



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

DISEÑO | UC
Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño



**EXPERIENCIA ESCOLAR CREATIVA QUE FOMENTA LA
COMPRESIÓN DE LA MICROBIOLOGÍA**

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile para optar al título profesional de Diseñador. Marzo, 2020. Santiago de Chile.

Isidora Quevedo Suárez
Profesor guía: Felipe Cortés

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin previo y expreso consentimiento por escrito del autor a cualquier persona y actividad que sean ajenos al mismo. **Isidora Quevedo 2020.**



Isidora Quevedo Suárez
Profesor guía Felipe Cortéz
Marzo 2020 - Santiago, Chile

DISEÑO | UC

Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos
ESCUELA DE DISEÑO



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

AGRADECIMIENTOS

Gracias a todos los que fueron parte de este gran proceso educativo que me encaminó a ser Diseñadora UC. Quiero agradecer a quienes me acompañaron durante la carrera, en especial en cada una de las etapas de este proyecto. A Facó, por la paciencia e interés en cada uno de las etapas, por involucrarse en el proceso y por enseñarnos siempre extrapolando los temas a la vida real, por su disposición y ayuda durante el año. A los expertos que me ayudaron con sus conocimientos, a los miembros del Colegio San Joaquín de Renca, a la Fundación Astoreca. Gracias a todos por su calidez. Y con gran énfasis, quiero agradecer infinitamente a mis papás por todo el apoyo en todos los años de estudio. A todos los que me acompañaron en momentos de estrés, de incertidumbre y de poca claridad, a quienes no dudaron en alentarme, en darme su ayuda, su tiempo y sus sonrisas de ánimo como lo hicieron mis papás, hermanos, amigas y None.

Eternamente agradecida de los años caminados por esta Escuela.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Introducción
13	Motivación personal
15	Brief del proyecto
	Marco teórico
18	Educación en Chile
20	SIMCE
21	Proceso cognitivo
24	Creatividad
26	Método Montessori
29	Aprendizaje significativo
32	¿Por qué 7mo básico?
36	Scoby
42	Simbiosis
	Desarrollo del proyecto
46	Metodología de Investigación
48	Levantamiento de Info
53	Prototipado
57	Testeo
	Resultados
66	Conceptos clave
68	Interacciones clave
69	Oportunidades
	Formulación
74	Oportunidad
75	¿Cómo surge el proyecto?
76	Qué - Por qué - Para qué
77	Objetivos

78	Contexto
80	Usuario
82	Contexto de implementación
	Antecedentes y referentes
86	Antecedentes
88	Referentes
	aCERCAMIENTO
92	El proyecto
94	¿En qué consiste?
100	Implementación
103	Identidad visual
104	Logotipo
106	Paleta cromática
109	Difusión
	Proyecciones
113	Modelo de negocios
114	Canvas
115	Análisis FODA
116	Estructura mecánica
117	Estructura de costos
120	Conclusiones
122	Referencia bibliográfica
	Anexos
130	Material gráfico
132	Entrevistas
137	Registro fotográfico



A vertical green bar on the left side of the slide features a pattern of faint, light-colored illustrations of various biological structures, including what appear to be cells, spores, and elongated organisms.

INTRO- ducción



MOTIVACIÓN PERSONAL

Desde temprana edad siempre me ha llamado la atención el comportamiento humano. Me entretiene averiguar los cómo y los por qué del actuar de cada persona. Somos individuos con la capacidad de acatar instrucciones, de entender, de razonar y de reflexionar, y con eso, es que podemos libremente tomar nuestras propias decisiones para actuar. Por ello, es que creo que la educación es un recurso fundamental para que cada ser humano pueda perseguir sus sueños, pueda entender sus creencias e intereses y así finalmente velar por sus intereses.

Por otro lado, no creo que haya sido coincidencia que se haya desatado un conflicto de carácter social en nuestro país. Evidentemente no todos reciben las mismas herramientas, lo que ha provocado que no todos tengan el acceso a las ayudas necesarias para el correcto desarrollo

personal. Somos individuos con la necesidad de vivir en comunidad; sabemos que con el complemento del conocimiento y la sabiduría de las personas que nos rodean, no se debe reinventar la rueda, pero aún así se pueden lograr grandes cosas. Y así lo relata la historia. Creo que la educación escolar es fundamental para el desarrollo humano y social de cada individuo, por lo que me motiva infinitamente facilitar a todos las herramientas para que desde una temprana edad, cada niño descubra sus dones y cualidades, a través de experiencias. Que sientan la libertad de conocerse y descubrirse, y que no exista nada externo que los detenga. Apunto a que todos tengan la libertad de desarrollarse y de entender lo más posible, con la mayor cantidad de posibilidades a su alcance.

“Nuestra educación actual es errónea para el futuro no porque no le hayamos añadido tecnología, o porque no le hayamos agregado suficiente de las aptitudes del siglo XXI, o porque no se le haya ofrecido equitativamente a todo, o ni siquiera porque no hayamos árdidamente intentado mejorarla. Nuestra educación escolar es errónea para el futuro porque tiene, y nosotros tenemos, las finalidades o metas incorrectas en la mente. Hasta ahora, la educación ha sido sobre mejorar individuos. La educación en el futuro debería ser sobre mejorar el mundo y tener individuos que mejoren en el proceso”.

-Prensky, 2016.

BRIEF DEL PROYECTO

La educación es sin duda parte fundamental del proceso de desarrollo de todo ser humano que vive en sociedad. Son infinitas las herramientas que una educación completa brinda a un niño, para que éste se desarrolle en un ambiente acogedor, que los invite a pensar y analizar, que despierte sus intereses y que los forme para convertirse en seres humanos que quieran aportar en la vida.

Debemos tener en cuenta que el proceso de aprendizaje escolar no es sencillo, que abarca infinitas aristas y que no son sólo los contenidos que se enseñan en clases son lo que un niño debe aprender. Es sumamente importante que un niño asista al colegio para desarrollar también sus capacidades y valores, que en un futuro le serán útiles para relacionarse, para estar seguro de sí mismo y para luchar por sus ideales. Es fundamental que el niño aprenda a escuchar y a respetar las ideas de sus compañeros y a transmitir las suyas, a llegar a acuerdos, a buscar soluciones, a trabajar en equipo, a desarrollar la autonomía y mucho más. Los niños en el colegio deben tener instancias donde se den cuenta de sus fortalezas para explotarlas

y de sus debilidades para aprender a manejarlas y así mejorarlas. Por ello es que hoy más que nunca, debemos vivir en constante búsqueda de alternativas para que el sistema educativo se imparta de la mejor manera y para todos, y de encontrar las mejores maneras constructivas para ayudar desde cada disciplina.

El proyecto aCERCAMIENTO consiste en impartir los contenidos de la microbiología y del método científico a través de un experimento grupal, generando una instancia creativa y exploratoria, al definir su manera de aportar, de proponer ideas y opiniones. Así dar espacio a despertar en ellos nuevos intereses. Séptimo básico es una etapa compleja debido a la disparidad en el ritmo de maduración y crecimiento, sin embargo, el proyecto apunta a crear lazos y permitirles dejar esas diferencias de lado para obtener fructíferos resultados de aprendizaje significativo y de fomentar los conocimientos sobre la microbiología. Es así como con aCERCAMIENTO y la metodología propuesta, los niños además de empaparse del conocimiento correspondiente a la materia, irán desarrollando otros ámbitos y les surgirán nuevos intereses.

A vertical green bar on the left side of the slide features a pattern of faint, light-colored illustrations of various microscopic organisms, including bacteria, fungi, and protozoa. The text 'MARCO teórico' is centered within a white rectangular box with a dark blue border, positioned over the right side of this green bar.

MARCO teórico

EDUCACIÓN EN CHILE

La educación chilena es una de las más reconocidas de América Latina por su avance. La tasa de alfabetización supera el 96% y Chile siempre es el país de América del Sur mejor clasificado en los informes PISA. Sin embargo, también destaca por su desigualdad y segregación. El Estado paga la educación obligatoria a través de bonos que brinda a las familias con hijos y que sirven para cubrir casi el 100% de la matrícula en las escuelas menos costosas, pero como la cantidad es la misma para todos los niños, sólo las familias más adineradas pueden pagar la educación en colegios privados, los cuales son más caros y de mayor calidad. Los establecimientos de educación básica según financiamiento en nuestro país son los municipales, los particulares subvencionados y los privados. En los resultados del informe PISA las diferencias entre los colegios públicos y privados son inmensas. El Ministerio de Educación es el responsable de gestionar la educación y garantizar el acceso a todos sus niveles y modalidades. Es de carácter obligatoria desde los 5 hasta los 17 años y se estructura en 4 etapas:



Figura 1. Fuente: Elaboración personal (2020).



Figura 2. Fuente: Elaboración personal (2019).

SIMCE



Figura 2. Fuente: Freepik (2018).

El SIMCE, es acrónimo de “Sistema de Medición de la Calidad de la Educación”. Es una prueba nacional del Ministerio de Educación de Chile, utilizada para evaluar los resultados de aprendizaje escolar en nuestro país. Su principal propósito es el de contribuir al mejoramiento de la calidad y equidad de la educación, informando sobre el desempeño de los estudiantes en diferentes sectores, y relacionándolos con el contexto escolar y social en el que ellos aprenden.

Su visión como institución, recae en contribuir al mejoramiento de la calidad y equidad de la educación, obteniendo y comunicando información útil, válida y confiable sobre resultados de aprendizaje escolar y sus factores asociados. Lo anterior, tanto a nivel nacional, regional y comunal, como de los

establecimientos educacionales. El SIMCE realiza sus funciones de acuerdo con lo que establece la normativa legal vigente, y enmarcado en las políticas de educación del MINEDUC y en la ley de presupuesto vigente.

Sus tres propósitos principales son los de: Primero, monitorear el sistema educativo en el ámbito nacional, regional e internacional y orientar decisiones de política educativa. Segundo, orientar y apoyar el diagnóstico, planificación y prácticas pedagógicas en el establecimiento. Tercero, la rendición de cuentas de los docentes, directivos y sostenedores, e involucramiento de los padres y apoderados. Pero en la práctica... ¿Qué tan representativa es la prueba SIMCE?

PROCESO COGNITIVO



Figura 4. Fuente: Freepik (2018).

Saavedra planteó (2001), que el cerebro humano es la estructura física más compleja, holística, sistemática y dialéctica del universo. Han sido muchos años los que se han invertido en el estudio de éste, dando énfasis al estudio de los procesos cognitivos, el aprendizaje y la memoria. Son éstos los procedimientos que llevan a cabo los seres humanos para adquirir conocimientos. El aprendizaje, luego de varias búsquedas, es el proceso por el cual los seres humanos formamos experiencias y las almacenamos para adaptarlas en futuras ocasiones. La memoria por su parte es el sector del hipotálamo que es capaz de almacenar y recuperar información, por lo que se nos hará posible almacenar información por más tiempo dependiendo

del alcance significativo personal de cada experiencia.

Ortiz (2015) dice que es preciso cambiar la exigencia por una enseñanza basada en el funcionamiento del cerebro humano, que despierte el interés de asociar lo nuevo con lo viejo, que acentúe la motivación haciendo del estudiante el centro de las conexiones entre evidencias, que muestre coherencia con los desafíos de que la vida impone y, sobre todo, que emplee técnicas diversas, estimuladoras y configuradoras de los diferentes procesos cognitivos a través de juegos didácticos, dinámicas de grupo y estrategias pedagógicas problematizadoras que faciliten la concentración de los estudiantes en el proceso de estudio. Esto significa darle una



Figura 5. Fuente: Freepik (2020).

segunda instancia a cada planificación de enseñanza, pues habría que analizar un método por el cual cada contenido quede registrado duraderamente en la mente a través del recuerdo de prácticas en los que se aplicaron, procesaron y desarrollaron.

El aprendizaje con estímulos y novedades siempre será novedoso y se guardará tal como el "dato freak" que la mente no olvida. Una clase en la cual el alumno sólo se sienta a escuchar monótonamente sobre hechos, procesos, definiciones, etc. Será mayor desafío recordarla en otra instancia. Se necesitaría en este caso, añadir elementos que capten la atención, que los estudiantes sean capaces de relacionar para no olvidar. Dweck (2000): "El uso de ejemplos con los que los estudiantes puedes relacionarse y al pedirles que desarrollen sus propios ejemplos, buscan maneras de crear un sentido entre la experiencia de la vida de los estudiantes y el material que queremos que aprendan."

Ortiz (2015) afirma que los docentes se han convertido en instructores, son dictadores de cátedras, su misión ha sido impartir conocimientos que ya no son vigentes, por ende, que han caducado. Además, dicho sistema didáctico curricular es homogéneo, pues erróneamente considera que todos los estudiantes son iguales, que aprenden al mismo ritmo, a través de los mismos canales cognitivos, que tienen los mismos intereses y estilos de aprendizaje. Debemos estar preparados porque podemos incluso salir afectados en nuestra estabilidad emocional. Por ejemplo, cada diez años se duplica la información y los conocimientos generados por la humanidad; sin embargo, cada diez años se vuelve obsoleta una cuarta parte de la información existente; lo que significa que rápidamente se está generando información que no conoceremos, entenderemos y mucho menos asimilaremos. (Ortiz, 2015)

Por esto, es que según lo planteado por Ortiz y



Figura 6. Fuente: Freepik (2017).

Dweck mayoritariamente, es urgente concientizar en el sistema educativo chileno, la gran importancia que debemos darle a la forma y los métodos con los cuales se imparten los conocimientos dentro de la sala de clases.

Por otro lado, sabemos que las nuevas generaciones han cambiado sus comportamientos; pocas acciones aún se ejecutan sin un elemento tecnológico y pretenden realizar productivamente varias tareas a la vez. No realizan las mismas tareas a largo plazo y creen en el cambio. Esto ha llevado a grandes alteraciones en las conductas generacionales, los cuales han desarrollado diferentes resultados frente a situaciones particulares como lo son el estudio, el trabajo, su relación con la tecnología, la manera de relacionarse con el resto y con el entorno, la forma en que perciben el mundo, la facilidad y los valores como la tolerancia, la paciencia,

etc. Estudios llevados a cabo por Statistic Brain en 2016 (Brian, 2016, citado por Cerezo, 2017), señalan que la capacidad de atención y concentración en lectura de esta generación se ha reducido alarmantemente. Lo anterior debido a la práctica del multitasking (hacer varias cosas a la vez), lo cual dificulta la atención y al mismo tiempo, la interiorización de la información. Jeremy Finch, (en INJUVE, 2016, citado por Cerezo, 2017) señala que los jóvenes están desarrollando nuevas capacidades para enfrentarse a este entorno. Según Finch, es una generación que ha crecido en un entorno con opciones ilimitadas, pero con tiempos muy limitados para decidir; por lo que han tenido que aprender a identificar y seleccionar rápida y eficazmente entre la enorme cantidad de información que les llega, lo que es relevante para ellos.

CREATIVIDAD

“El núcleo de la creatividad está allí, en el niño: el deseo y el impulso de explorar, de descubrir, de probar, de experimentar con formas diferentes de manejar y mirar las cosas. A medida que crecen, los niños comienzan a crear universos enteros de realidad en su juego”.
- Teresa Amabile

A pesar de ser un concepto bastante abstracto, existen muchas formas de definir “creatividad”. Businessdictionary.com la describe como una “característica mental que permite a una persona pensar sin barreras mentales, lo que da como resultado enfoques originales e innovadores para enfrentarse a las cosas”. Por otra parte, el diccionario Oxford la define como “uso de la imaginación o ideas originales para crear algo”. La RAE es más genérica y la define como “facultad de crear” o “capacidad de creación”.

La creatividad o la también llamada pensamiento original, es un proceso mental que nace de la imaginación y engloba varios procesos mentales

entrelazados. La cualidad de la creatividad puede ser valorada por el resultado final y esta es un proceso que se desarrolla en el tiempo y que se caracteriza por la originalidad, por la adaptabilidad y por sus posibilidades de realización concreta. La creatividad puede ser desarrollada y mejorada mediante diversas técnicas.

No todos nacemos con el mismo nivel de creatividad, pero sí todos podemos llegar a ser igual de creativos. Sin embargo, ésta se debe nutrir y desarrollar constantemente en base a la motivación. Los grandes enemigos de la creatividad, según Amabile (2000), psicóloga y docente de la Universidad de Harvard, éstos son:

- 1 La vigilancia: El niño desarrollará miedo progresivo a equivocarse y perderá las ganas y el placer de pensar y trabajar de modo creativo debido a que se siente constantemente juzgado.
- 2 La evaluación y la recompensa: El niño debe encontrar satisfacción en lo que hace, independiente de lo que pueda obtener a cambio.
- 3 La competencia: En un lugar colaborativo, provocará al niño trabajar solo. Deben encontrar la manera de aportar personalmente para obtener un objetivo colectivo.
- 4 El exceso de control y la restricción de elecciones: Provocará en el niño la sensación de que cualquier originalidad es un error, por ende, cualquier exploración será una pérdida de tiempo.
- 5 La presión: Produce aversión hacia la misma tarea.

Por ello, es que una enseñanza creativa según coinciden los autores Logan (1980), Prieto Sánchez y Col (2003), Torre (2003), Gervilla y Col (2003), López Martínez (2001), y Navarro (2008), debe reunir características como: La creatividad debe encontrarse entre los objetivos de enseñanza, en cualquier área curricular. Ser de naturaleza flexible, tanto en materiales como en métodos

y contenidos curriculares. Buscar la motivación intrínseca más que la extrínseca, estimulando la curiosidad y confianza en sí mismo. Fomentar la autoevaluación, que favorecerá la reflexión y la autodirección del proceso de enseñanza-aprendizaje. Favorecer interrelaciones entre personas, materiales y contenidos diversos.

MÉTODO MONTESSORI

“Siembra en los niños ideas buenas aunque no las entiendan... Los años se encargarán de descifrarlas en su entendimiento y de hacerlas florecer en su corazón”.

– María Montessori



Maria Tecla Artemisia Montessori (1870-1952), más conocida como María Montessori, fue una educadora, pedagoga, científica, médico, psiquiatra, filósofa, antropóloga, bióloga, psicóloga, y humanista italiana. Fue la primera mujer italiana que se graduó como doctora en Medicina. Montessori renovó la enseñanza tradicional que había hasta aquel entonces al desarrollar un método que se aplicaría en sus principios en Italia, para luego ser propagado por todo el mundo.

María Montessori se interesó en la reforma social y en pediatría se sensibilizó especialmente con las condiciones en que se encontraban estos niños, encerrados y sin ningún tipo de estimulación sensorial más que las migajas que se les caían cuando comían. Estaba convencida de que esta falta de estimulación era la causa de su comportamiento; así pues empezó a trabajar con ellos, proporcionándoles objetos para

Figura 7. Fuente: historia.com (2016).

“Los chicos deben ser tratados y respetados como individuos y debe presentarse suficiente atención a sus necesidades”.
– María Montessori

manipular con sus manos, la vía a través de la cual podemos conocer el mundo que nos rodea. María Montessori consideraba la mano como el instrumento del ojo. Les ofreció materiales de madera, creados por ella misma y poco a poco, los niños empezaron a responder a sus esfuerzos. Algunos de los niños a los que enseñó, etiquetados como “ineducables”, aprendieron a leer y escribir, e incluso se presentaron a los exámenes oficiales de enseñanza primaria aprobando con notas más altas que los llamados niños “normales”.

El método Montessori estaba dirigido en un principio a niños cursando la etapa preescolar y se basó en el fomento de la iniciativa y la capacidad de respuesta del niño a través del uso de un material didáctico especialmente diseñado. Se propuso una gran diversificación del trabajo y la máxima libertad para trabajar, así el niño aprende en gran medida por sí mismo y al ritmo de sus propios descubrimientos.

Con el pasar de los años se estableció este método y se adaptó para mayores edades en establecimientos educacionales alrededor del mundo, existiendo como base un centro Montessori que liderara esta educación.

En la tercera etapa del método, se educa a los niños de los 12 a los 18 años. Éste es un período donde los niños adquieren independencia. Montessori creía que durante este tiempo tienen lugar tantos cambios que el niño necesita tanto cuidado y atención como cuando tiene menos de 6 años. El programa para los adolescentes está centrado en la participación activa en la sociedad. A esta edad es importante que el adolescente tome real consciencia de su sitio en el mundo. En esta etapa todo el aprendizaje se basa a través de un proyecto común, dándole de esta manera la oportunidad de explorar y entender cómo la sociedad realmente funciona.

ROL DE PROFESORES

El método Montessori no es el profesor quien enseña, sino que el niño debe descubrir y aprender, participando activamente junto a un guía de aprendizaje. “En el aula los materiales se disponen ordenados al alcance de los niños, evitando así la confusión y facilitando la concentración, el interés y creando el sentido del orden en el niño” Montessori (1982).

Sí se debe transmitir el respeto con el que se debe trabajar, junto a palabras muy precisas, con entonación correcta, eliminando las palabras innecesarias. Es muy importante la comunicación oral y escrita. No es necesario premiar a los niños, porque el aprendizaje ya es un premio en sí mismo. El rol del guía de aprendizaje recae fuertemente en la observación para sugerir o de ser necesario, ayudar a direccionar el aprendizaje. El reposo del niño también es importante ya que un niño que observa el trabajo de sus compañeros es un niño que aprende. No se deben señalar sus errores ni hacerlos sentir culpables por ellos, pues son ellos mismos los que se dan cuenta si se les proporciona el tiempo suficiente. Es a través de la repetición y del control de errores que se podrá corregir sin dañar su autoestima.



Figura 8. Fuente: Elaboración personal (2020).

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

En breves palabras, el aprendizaje significativo según Ausubel (2000), es aquel que conduce la creación de estructuras de conocimientos mediante la relación entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes. Por lo mismo, es evidente que el aprendizaje significativo es más importante y deseable que el aprendizaje repetitivo por ejemplo, por el cual los estudiantes deben memorizar sin emplear su capacidad de análisis o de crítica. Por el contrario, el aprendizaje significativo posibilita la adquisición de conocimientos coherentes, integrados a otros tópicos y disciplinas, estables y lo más importante, que hagan sentido para que los alumnos verdaderamente entiendan.

¿Qué procesos y estructuras entonces entran en juego para generar un aprendizaje significativo? Según Ausubel (2000) que como resultado de la asimilación de nueva información se dan cambios importantes en nuestra estructura de conocimiento, siempre y cuando existan ciertas condiciones

favorables alrededor.

Por otro lado, será imposible lograr que el alumno adquiera conocimientos a través del aprendizaje significativo si es que el docente a su vez no satisface ciertas condiciones como estar dispuesto, capacitado y motivado a enseñar significativamente, teniendo también las experiencias y los conocimientos previos y necesarios, como especialista en su materia y en educación.

En la siguiente figura, se esquematizan las condiciones para el logro del aprendizaje significativo según Ausubel (2000), quién afirma:

“Es evidente que son múltiples y complejas las variables relevantes del proceso de aprendizaje significativo, y que todas ellas deben tomarse en cuenta tanto en la fase de planeación como en la impartición de los contenidos curriculares”.

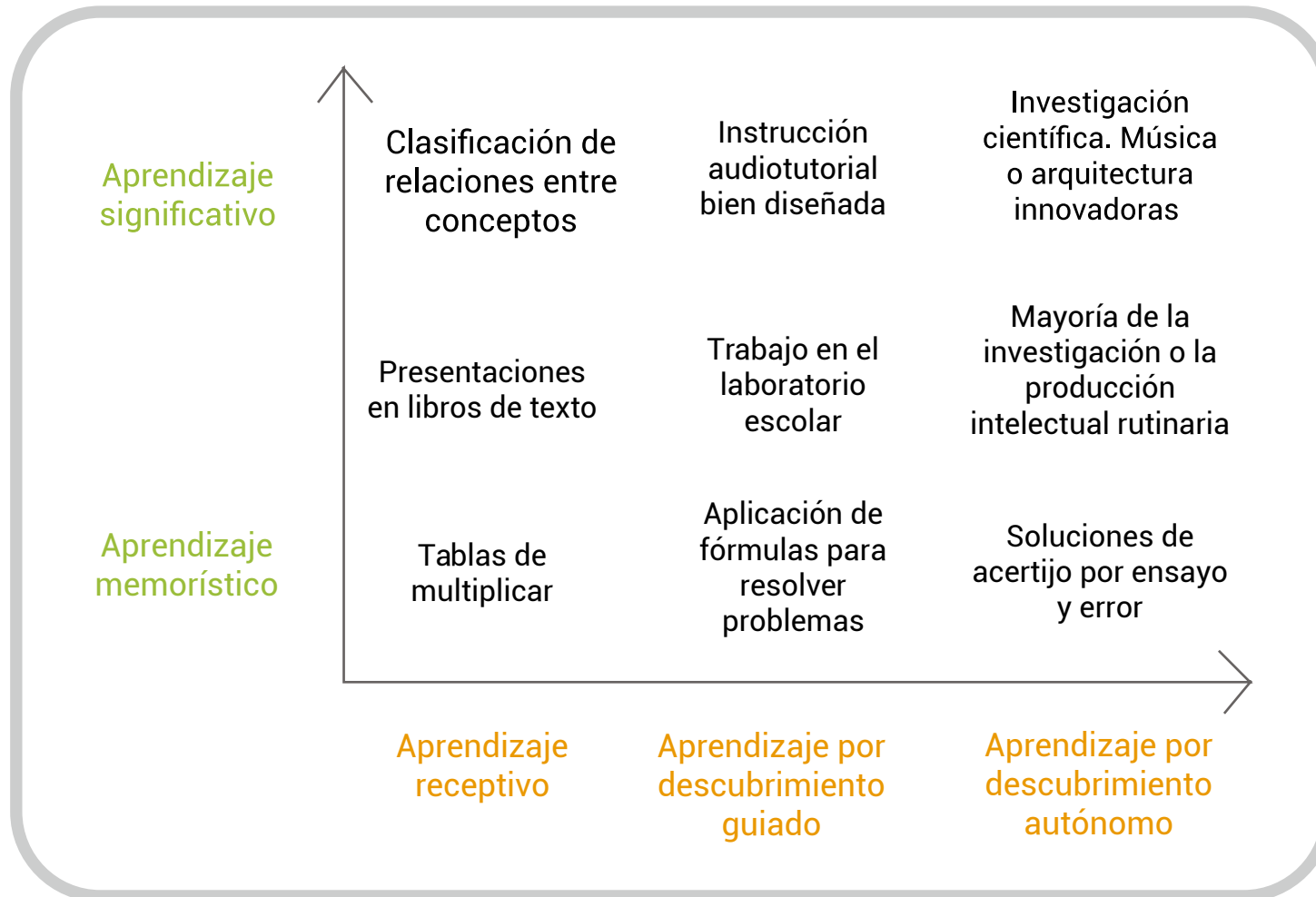


Figura 9. Elaboración personal en base al diagrama del aprendizaje con algunas actividades humanas.(2020).

¿POR QUÉ 7MO BÁSICO?

¿Por qué un proyecto para estudiantes de 7mo básico? Jacquelynne S. Eccles, profesora de psicología y educación de la Universidad de Michigan (1999) plantea que el desarrollo de los niños durante el período de los 10-14 años está impulsado por necesidades psicológicas básicas para lograr competencia, autonomía y relación. Buscan oportunidades para dominar y demostrar nuevas habilidades para tomar decisiones independientes, así como para controlar su propio comportamiento y formar buenas relaciones sociales con compañeros y adultos fuera de la familia. También destaca Eccles que la tarea clave que enfrenta el adolescente es la de desarrollar el sentido de sí mismo como un individuo autónomo. El desarrollo personal a través de metodologías distintas a la de escuchar una clase, será mejorando a través de distintos recursos como son

las discusiones, las ejemplificaciones, la síntesis las dudas, etc. De esta manera, se involucra más a los alumnos en temas que podrán ser de interés personal. Dawson (2006) afirma que "Es esencial que los jóvenes tengan una comprensión científica bien desarrollada de biotecnología y procesos asociados para que puedan contribuir al público en discusiones y así puedan tomar decisiones personales informadas".

“Educad para la convivencia. Educad para adquirir conciencia de la justicia. Educad en la igualdad para que no se pierda un solo talento por falta de oportunidades”.

- Josefina Aldecoa

CONTENIDOS DE SÉPTIMO BÁSICO

Según la ley general de educación N°20.370, en el artículo 19 se plantea que: “La educación básica es el nivel educacional que se orienta hacia la formación integral de los alumnos, en sus dimensiones física, afectiva, cognitiva, social, cultural, moral y espiritual, desarrollando sus capacidades de acuerdo a los conocimientos, habilidades y actitudes definidos en las bases curriculares que se determinen en conformidad a esta ley, y que les permiten continuar el proceso educativo formal.”

Según esta ley, se entiende que el enfoque se sitúa en la multidisciplinaria y en el desarrollo multifactorial de los niños, que la educación básica busca la integralidad de diversos factores para lograrlo junto a los contenidos y objetivos de cada curso. De la mano con la ley N°20.370, artículo 19, el Ministerio de Educación plantea en un desglose de objetivos para los alumnos en la educación básica, de los cuales aCERCAMIENTO se basa en los siguientes:

“...Conocer y valorar el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano y tener hábitos de cuidado del medioambiente”.

“...Trabajar individualmente y en equipo, con esfuerzo, perseverancia, responsabilidad y tolerancia a la frustración”.

“...En el ámbito personal y social: Desarrollar una autoestima positiva y confianza en sí mismos...”.

"...Aplicar habilidades básicas y actitudes de investigación científica, para conocer y comprender algunos procesos y fenómenos fundamentales del mundo natural y de aplicaciones tecnológicas de uso corriente".

"...Pensar en forma reflexiva, evaluando y utilizando información y conocimientos, de manera sistemática y metódica, para la formulación de proyectos y resolución de problemas".

"...Actuar de acuerdo con valores y normas de convivencia cívica y pacífica, conocer sus derechos y responsabilidades, y asumir compromisos consigo mismo y con los otros".

"...Acceder a información y comunicarse usando las tecnologías de la información y la comunicación en forma reflexiva y eficaz".

"...En el ámbito del conocimiento y la cultura... desarrollar la curiosidad, la iniciativa personal y la creatividad".

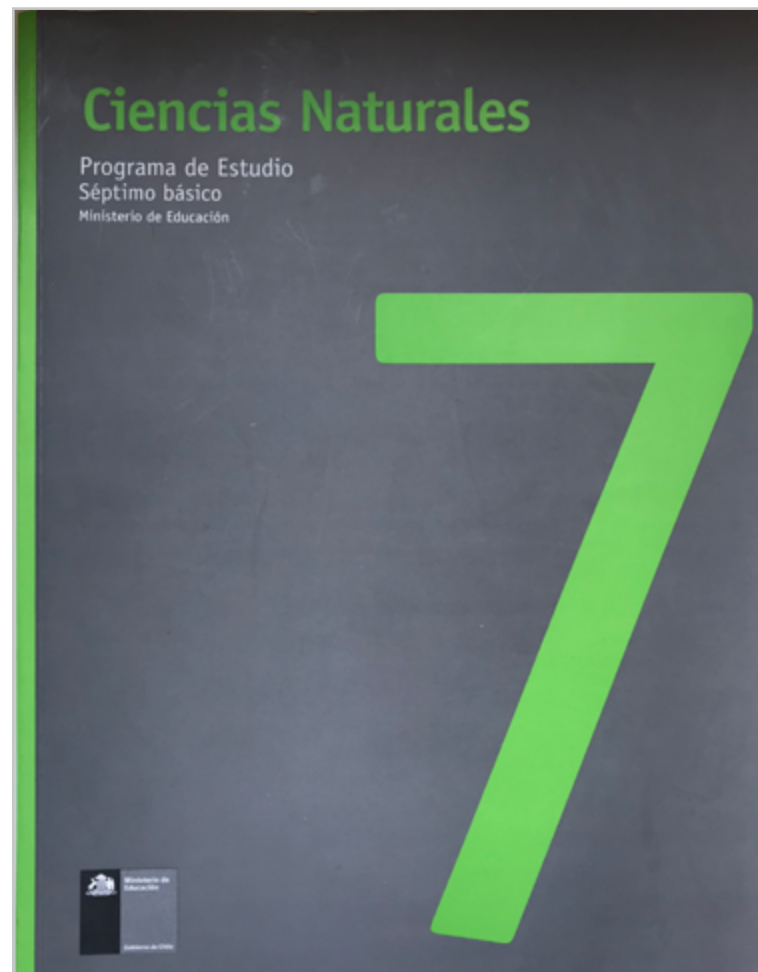


Figura 10. Fuente: Elaboración personal (2020).

OBJETIVOS SÉPTIMO BÁSICO

.Los contenidos entregados por el Ministerio de Educación en el libro del Programa de Estudio de Ciencias Naturales para séptimo básico, indican en la Propuesta de organización curricular anual, que la Unidad Tres perteneciente al Eje Biología abarca "Microorganismos y barreras defensivas del cuerpo humano", para los cuales los objetivos de aprendizaje (Desde ahora nombrados como OA y el número correspondiente) número 5 y 6 dicen: "OA5: Comparar, usando modelos, microorganismos como virus, bacterias y hongos, en relación con: · Características estructurales (tamaño, formas y estructuras. · Características comunes de los seres vivos (Alimentación, reproducción, respiración, etc.) · Efectos sobre la salud humana (positivos y negativos)". "OA6: Investigar y explicar el rol de microorganismos (bacterias y hongos) en la biotecnología, como en la: · Descontaminación ambiental · Producción de alimentos y fármacos · Obtención de cobre · Generación de metano". También se habla de la necesidad de desarrollar en los niños "Habilidades de investigación científica", mostradas en un cuadro con sugerencias de Indicadores de Evaluación para séptimos básicos de acuerdo a los Objetivos de Aprendizaje de las habilidades de investigación científica de séptimo y octavo básico. Se exponen a continuación, los puntos fundamentales para sustentar el proyecto:

HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

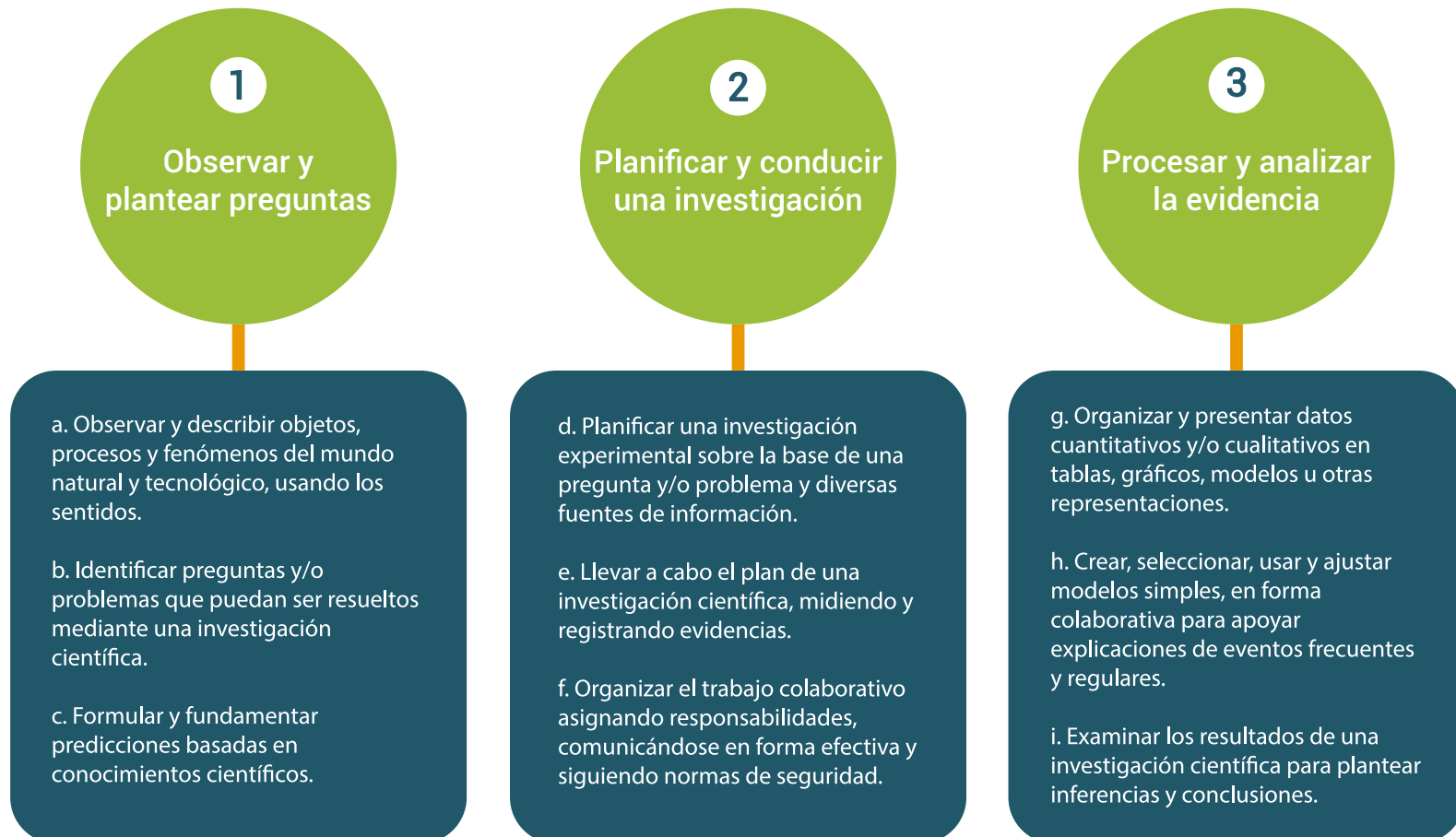


Figura 11. Fuente: Elaboración personal (2020).

En este contexto, y buscando guiar a los niños hacia un aprendizaje significativo, involucrando los procesos científicos y microbiológicos con los contenidos que les corresponden en 7mo básico es que incorporamos al proceso de aprendizaje el uso del SCOBY, una Colonia Simbiótica. Esto busca incentivar y fomentar el aprendizaje de manera creativa y autónoma.



Figura 12. SCOBY 10 meses. Fuente: Elaboración personal (2020).



Figura 13. SCOBY 10 meses. Fuente: Elaboración personal (2020).

EL SCOPY

Según relatan Dufresne y Farnworth (2000), la bebida de kombucha, hongo que se genera a partir de la fermentación del té, se ha consumido en múltiples países durante mucho tiempo, y hoy en día el interés va en aumento ya que los informes científicos indican que el té trae beneficios para la salud y ayuda a prevenir enfermedades crónicas. Hollman, Hertog y Katan (1996) por su parte, cuentan que el té kombucha fue introducido por primera vez en países europeos desde China por los exploradores portugueses y holandeses como una hierba medicinal. Luego, se propagó a Japón e Inglaterra, para más tarde hacerse popular por el sabor que se puede lograr al ser fermentado junto a otros elementos como la menta y el jengibre.

El té fermentado se produce por la acción de una colonia microbiana llamada Scoby, por sus siglas en inglés de "Cultura simbiótica de Bacteria y Levadura" Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast en inglés. El té fermentado con el azúcar crea un Scoby en la superficie debido a que, con el tiempo y el azúcar, los microorganismos se reproducen creando más

celulosa y aumentando el grosor del Scoby. Éste es una masa flotante compuesta por capas de celulosa, que consiste en bacterias aeróbicas y levaduras, unidas microscópicamente para formar una bioestructura resistente. La apariencia del Scoby es gelatinosa y húmeda, del color del té y se sitúa en la superficie de este. Crecerá apropiándose del espacio en el que está situado y tomará esa forma durante el crecimiento microbiano. Con cada lote de Kombucha se formará un nuevo Scoby, el cual se utilizará posteriormente para realizar los lotes posteriores de té kombucha.

Spedding (2015) menciona en su libro que el Scoby también es llamado Biofilm, Estera comensal, Biomasa, Teafungus, Zooglea, entre otros. Por ello, se evidencia que no hay un nombre 100% correcto para nombrar a este objeto tipo disco de goma, que mantiene a una "simbiosis" unida, a través de hebras flotantes. Los elementos necesarios para obtener un litro de té kombucha y un Scoby creciente, que dependerá del tamaño del recipiente y del tiempo de fermentación del té, son los siguientes:

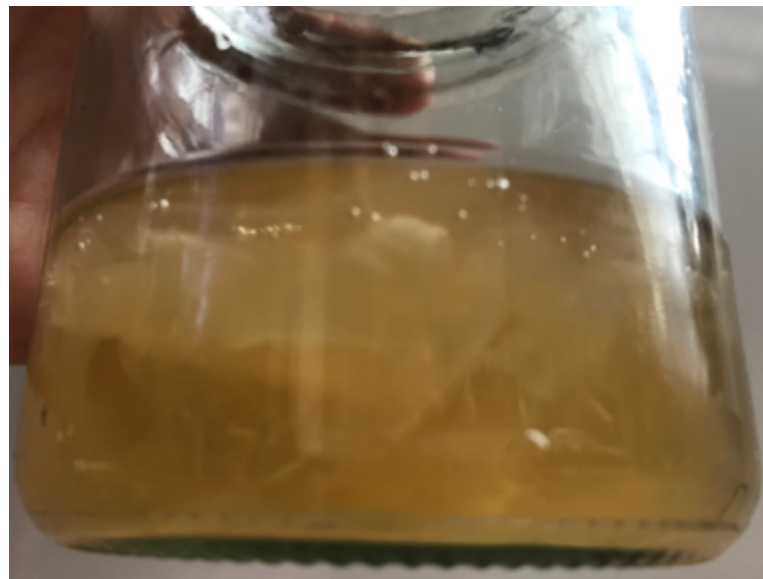
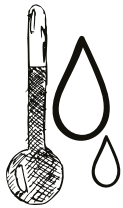


Figura 14, 15, 16 y 17. SCOBY creciente. Fuente: Elaboración personal (2020).

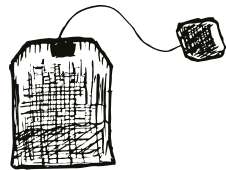
CULTIVO DE SCOBY

Para el cultivo del Scoby se necesitan:

1. 375 ml del Agua Hervida
2. 50 ml de líquido de cultivo iniciador de kombucha
3. 1 bolsa de té verde o blanco
4. 30 grs de azúcar
5. 1 Scoby madre



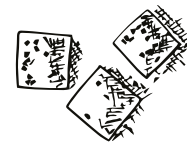
1



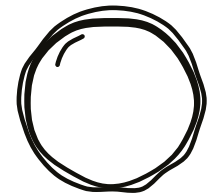
2



3



4



5



La bolsa de té se diluye en agua hervida y se deja la infusión por minutos. Luego la bolsita debe ser removida.

El azúcar (50 g/l) se disuelve en la preparación de té caliente para aguardar a que se enfríe,

Una vez frío el líquido, se vierte en un recipiente previamente desinfectado de vidrio,

Figuras 23, 24 y 25: Cultivo de SCOBY en laboratorio. Fuente: Elaboración personal (2020).



Se acidifica con vinagre o con líquido de té kombucha ya fermentado con anterioridad.



El Scoby madre, llamado así por ser el primero de la fermentación, se agrega con cuidado para no contaminarlo y se sitúa al fondo del recipiente.



superficie plana, idealmente sin recibir movimientos y cubierto por una tela limpia fija. La preparación se incubará en el rango de temperatura de 20°-30°C, por 1±8 semanas.

SIMBIOSIS

Luego de todo este proceso, obtendremos un Scoby que tomará la forma del recipiente. Éste crecerá hacia abajo mientras más tiempo pase y más azúcar se le entregue. Spedding (2015) menciona en su libro que el Scoby también es llamado Biofilm, estera comensal, biomasa, teafungus, zooglea, entre otros, para nombrar el grupo complejo de organismos y matriz de celulosa que los mantiene unidos en un objeto similar a un disco de goma o hebras flotantes de materia.

- Simbiosis dentro del scoby
- Simbiosis de la materia
- Simbiosis de metodos y tecnicas educativas
- Simbiosis de habilidades
- Simbiosis de lo análogo y lo digital
- Simbiosis de la realidad y de lo imaginario
- Simbiosis entre la autonomía y la creatividad
- Simbiosis entre varias disciplinas

Según la Real Academia de la Lengua Española:

Simbiosis: 1. f. Biol. Asociación de individuos animales o vegetales de diferentes especies, sobre todo si los simbiontes sacan provecho de la vida en común.



Figuras 29: SCOBY. Fuente: Freepik (2018).

A vertical green bar on the left side of the slide features a pattern of various microscopic organisms, including bacteria, fungi, and protozoa, rendered in a lighter shade of green. The organisms are scattered across the bar, some appearing as clusters and others as individual forms.

DESARROLLO aCERCAmiento

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El Human Centered Design (HCD) es un marco de referencia que nos sirve para encontrar soluciones a distintos problemas poniendo en nuestro foco principal a las personas. Fue primordial seleccionar una metodología que sea acorde a la naturaleza del proyecto, y así estructure ordenadamente la investigación y aporte con el desarrollo de la misma. En este caso, se ha seleccionado la metodología planteada por el Human Centered Design (desde ahora nombrado HCD) como base del proyecto. A partir de sus necesidades, objetivos y deseos, el proceso del HCD se basa en tres etapas:

1 HEAR

Etapa de preparación y conducción al área de investigación, coleccionando observaciones, información e inspiración de la comunidad. Se debe observar y entender la necesidad y deseos del usuario. Investigación en terreno. (IDEO, 2019).

2 CREATE

Etapa en donde se traduce el trabajo de campo en oportunidades, temas, soluciones y prototipos. Se definen soluciones que son técnica, concreta y organizadamente de frente a las necesidades de las personas. (IDEO, 2019).

3 DELIVER

Etapa de desarrollo e implementación de mejoras formales, viables y sustentables, para ayudar a lanzar soluciones tangibles para el mundo. Testeo de prototipos y rediseño. (IDEO, 2019).

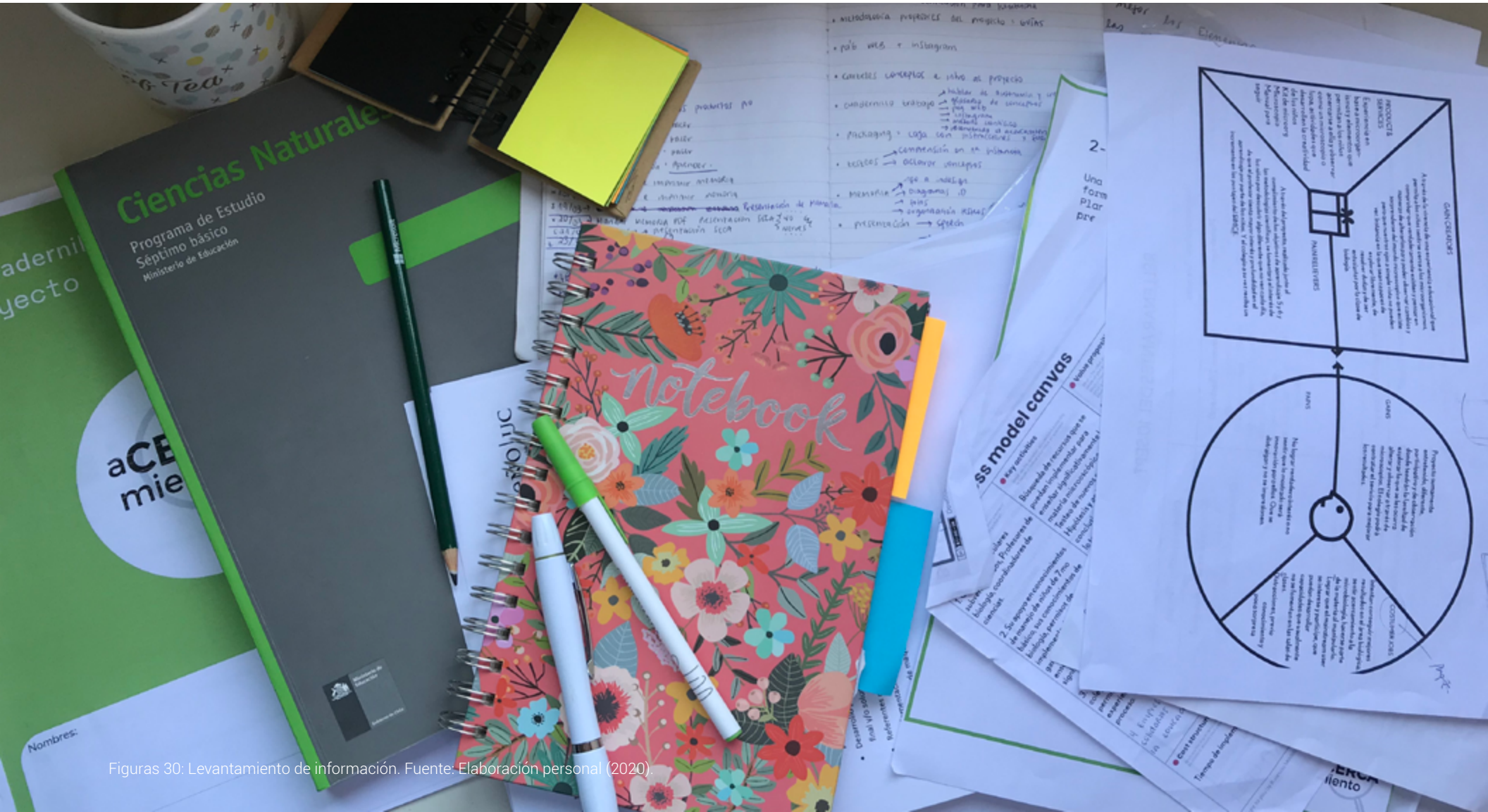


Figuras 29: Metodología aCERCamiento. Fuente: Elaboración personal (2020).

*Debido a la contingencia nacional y a los varios impedimentos para trabajar respecto al tiempo y a la disponibilidad de agentes, es que el calendario se moldeó y por ende cambió respecto a lo planteado a inicios del semestre. El expuesto a continuación fue el utilizado.

ETAPA 1

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN



Figuras 30: Levantamiento de información. Fuente: Elaboración personal (2020).

Mónica Videla: Directora centro Montessori Chile



Figuras 31: Material Montessori.
Fuente: Elaboración personal (2020).



Figuras 32: Mónica Videla Fuente:
Elaboración personal (2020).

Al principio de la investigación, Mónica Videla me recibió en el Centro de Montessori en Chile, donde transmitió su experiencia con el método, su visión sobre su exitosa implementación en centros educacionales de nuestro país y me hizo ver la importancia del material real y palpable. También relató sobre su experiencia como guía para que los niños aprendan de libertad, autonomía, creatividad y muchos otros valores, bajo en método Montessori. Más imágenes del material Montessori en sección Anexos.

Carlos Araya: Director Colegio Ciudadela Método Montessori



Figuras 33: Logo Colegio Ciudadela. Fuente: Página web colegio (2020).

Carlos Araya es el director del Colegio Ciudadela de Santiago, el cual se rige por el método Montessori. Relata en la entrevista acerca del método implementado con niños desde los 14-18 años y la disyuntiva que existe con la PSU (Prueba de Selección Universitaria) y su método. Me mostró salas de los mayores del colegio y cuenta cómo han adaptado el método, la reacción de los padres de los niños y el comportamiento de los estudiantes. Entrevista completa en Sección Anexos.

Aníbal Fuentes: BioLab Lo Contador



Figuras 34: Aníbal Fuentes. Fuente: BioLab (2019).

Aníbal cuenta en la entrevista realizada acerca del trabajo con niños y con SCOBY. Relata que han hecho talleres para niños y que siempre resultan bien. Cuenta que existe muchísimo interés por parte de los niños y de la gente en general por los hongos. La kombucha en especial intriga ya que tiene un fuerte olor, por su textura gelatinosa y porque es fácil de cultivar en casa. Se ven los cambios y la evolución en pocos días. Últimamente se ha podido de moda por sus beneficios probióticos.

Entrevista completa en Sección Anexos.

Nicolás Castro: Profesor de Biología Colegio San Joaquín de Renca



Figuras 35: Nicolás Castro. Fuente: Nicolás Castro (2020).

Nicolás Castro es profesor jefe y de Biología del 7mo Básico del Colegio San Joaquín de Renca. Hace clases en 7mo hace 4 años y afirma que los estudiantes a esa edad se encuentran en transición de la niñez a la adolescencia, y es cuando quieren ser grandes pero el grado de inocencia y curiosidad permanece. Sostiene que las clases prácticas de biología son enriquecedoras y que generan gran impacto en el aprendizaje. Relata acerca de las clases científicas prácticas y su gran importancia.

Entrevista completa en Sección Anexos.

Alejandra Quevedo: Educadora diferencial Universidad de Chile con Magíster en Psicopedagogía.

Alejandra se mostró muy interesada en colaborar con el proyecto aCERCAMIENTO, ya que destaca la importancia de crear material práctico de calidad para niños. Relata que para ella, 7mo básico es una edad complicada para enseñar, ya que los alumnos se encuentran en disparidad de desarrollo psicológico. Sus hormonas se encuentran revueltas y eso los inquieta, unos comprenden más que otros y a quienes se les dificulta el aprendizaje se quedan atrás. "Me parece sumamente importante darle énfasis a esta edad. Los textos están siendo demasiado sucios respecto a la información; intentan abarcar todo y al final se usa menos de 1/5 del libro", afirma Alejandra. Sostiene también que la conexión del alumno con el papel, aunque parezca retrógrado, es de gran importancia ya que el hecho de anotar, destacar y escribir suma al proceso del aprendizaje significativo. Alejandra se dedica a corregir textos y material educativo para el Colegio Nido de Águilas, además de tener 20 años de experiencia haciendo clases particulares a niños con dificultades de aprendizaje.



Figuras 36: Alejandra Quevedo. Fuente: Elaboración Personal (2020)

Patricia: Diseñadora Ideo Maker



Figuras 37: Patricia Estrella. Fuente: Elaboración Personal (2020)

En Ideo Maker, un equipo de diseñadores e ingenieros se dedican a armar kits y luego a implementarlos en colegios y talleres. Patricia relata sobre el funcionamiento de éste, del modelo de negocios y de la relación con los niños. Es sumamente importante cómo explicar los contenidos y dejar que los niños trabajen pero ayudarlos cuando necesiten.

Visita a taller de Ideo Maker: Construcción de un robot



Figuras 38: Taller Ideo Maker. Fuente: Elaboración Personal (2020)

Durante el verano, Ideo Maker impartió un taller de armado de robot. Asistí para analizar la metodología con la que se imparte el curso. En este caso y debido a la contingencia nacional no pudieron impartir talleres en colegios desde octubre, así que en esta instancia fue en su espacio de trabajo en Recoleta. Son sumamente pedagógicos; permiten que los niños exploren los materiales, que analicen cada componente y son muy pacientes con las preguntas.

ETAPA 2

PROTOTIPADO

Cono de confort U. de la Serena: modelo de microscopio casero para observar a través del celular con un lente lector de DVD. Utiliza pila plana no fija.



Mejora del material pero manteniendo el bajo costo a través del corte de vidrio y de cartón. Incluyendo la sección superior que sostiene el lente y la inferior que contiene el SCOBY.



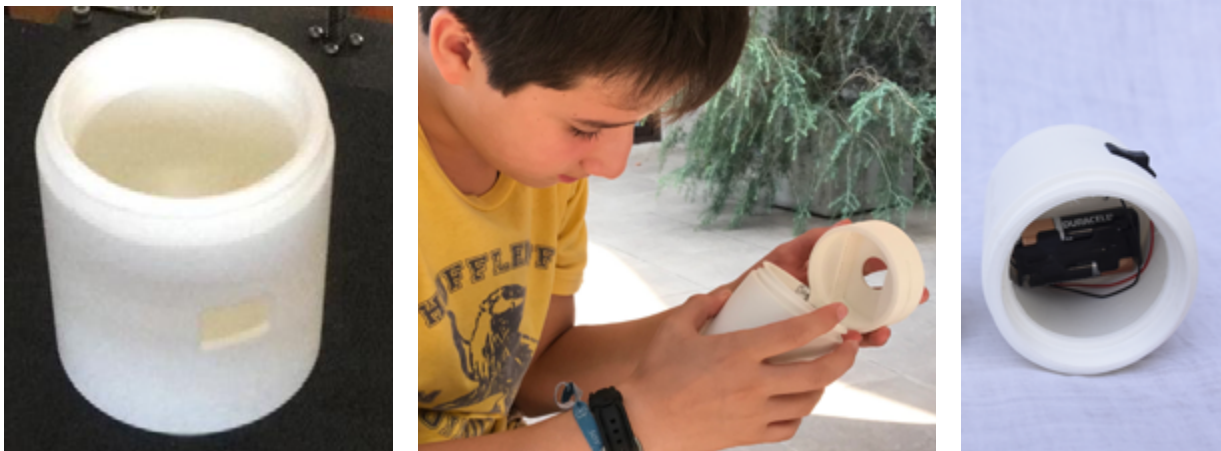
Figuras 39, 40, 41, 42, 43, 44: Prototipado. Fuente: Elaboración Personal (2019).

Prototipo de vidrio: Uso de pilas desechables para el circuito para la luz pero poco amigable al ser visible de tal manera.



Figuras 45, 46 y 47: Prototipado en vidrio. Fuente: Elaboración Personal (2019).

Primer prototipo en 3D del dispositivo: Uso del kit de circuito eléctrico para niños que utiliza pilas desechables y se conservó el tamaño del dispositivo anteriormente hecho en vidrio. Sin embargo, el espacio que alberga las pilas tiene posibilidad de empequeñecerse para lograr mayor estética visual.



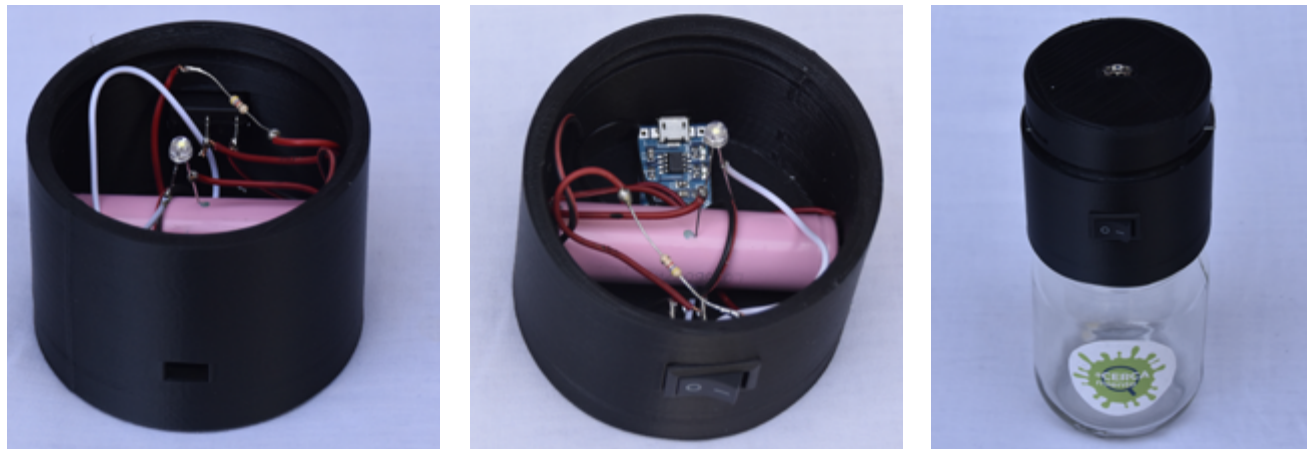
Figuras 48, 49 y 50: Prototipado en PLA. Fuente: Elaboración Personal (2019).

Segundo prototipo de PLA en impresión 3D: La medida del segundo elemento del dispositivo se ajustó al tamaño de las pilas y de los cables para no dejar espacio de más y de esta manera reducir el tamaño del dispositivo.



Figuras 50, 51: Prototipado en PLA. Fuente: Elaboración Personal (2020).

Prototipo Final: El desarmado del segundo elemento del dispositivo dificulta el cambio de pilas, por lo que se implementó una pila recargable con una batería que se carga con usb. Se abrió un agujero por detrás para realizar la carga.



Figuras 50, 51 y 52: Prototipado en PLA. Fuente: Elaboración Personal (2020).

Primer cuadernillo de trabajo: Diseñado en base al método científico con definiciones obtenidas de sitios web científicos, pero fueron costosas de leer. Utilización de colores verde, blanco, pero resultó poco atractivo. Formato carta fue muy grande



Segundo cuadernillo de trabajo: Diseño en base a aprendizajes luego de testear el primer cuadernillo y notar palabras, formato y redacción complicada. Éste fue creado junto a la Educadora de párvulos Alejandra Quevedo con cambios en cuanto a léxico, tipografía, formato, colores y diagramación. Se explica con más detalle en el prototipo final.



Figuras 53-58: Cuadernillos de registro. Fuente: Elaboración Personal (2020).

ETAPA 3 TESTEOS GRUPALES



Figuras 59 y 64: Testeos grupales. Fuente: Elaboración Personal (2020).

TESTEO 1: Conceptos microbiológicos y observación participativa:



Para el primer testeo, los **objetivos** fueron:

1. Observar el comportamiento de los niños en la clase de biología.
2. Interactuar con los niños para analizar el usuario y tener noción de aspectos de un estudiante de 12-14 años, cursando 7mo básico.
3. Realizar cuestionario a los niños para crear noción respecto a sus conocimientos sobre el Scoby.
4. Testear la reacción de los niños al oler el Scoby y al observarlo a través del microscopio.
5. Testear el comportamiento de los niños frente al uso de lápiz y papel para responder. Tipo "prueba sorpresa".

El **desarrollo** del testeo se llevó a cabo mediante mi asistencia a una clase de 7mo básico del Colegio San Joaquín de Renca, en la sala de clases. Llevé un frasco con un Scoby y con líquido de kombucha para que interactuaran con él.

Las **observaciones** de los objetivos fueron:

1. Con cosas nuevas y personas externas se interesan.
2. Tipos de niños encontrados.
3. El microscopio les llama la atención.
4. El fuerte olor de la kombucha los intriga.
5. Unos responden con facilidad, otros se desordenan.

TESTEO 2: Conceptos microbiológicos y observación participativa:

Para el segundo testeo, los **objetivos** fueron:

1. Analizar los conceptos que manejaban y los que no en una hoja con los conceptos necesarios.
2. Analizar la selección de jefe de grupo.
3. Analizar el comportamiento del usuario para determinar extremos y mainstream.
4. Testear la reacción de los niños al oler el Scoby.
5. Testear el ensamble y armado del dispositivo.

El **desarrollo** del testeo se llevó a cabo en mi casa debido a la paralización del colegio durante el verano, y la imposibilidad de asistir en los meses de octubre, noviembre y diciembre dado la contingencia. Se reunió a un grupo de 4 alumnos de 7mo básico para probar armar el dispositivo y cultivar el Scoby.

Las **observaciones** destacadas a partir de los objetivos del testeo fueron:

1. Comprensión de casi los mismos que en el colegio San Joaquín.
2. La niña tomó el liderazgo, sin embargo el niño de amarillo era el más rápido en comprender y proactivo en explicarle a los demás.
3. Existe un líder que comienza con lo que se le pide, un inteligente que da las pautas, uno silencioso y el otro que participa en menor grado.
4. Impresión e intriga.
5. Unión por material.



Figuras 67 y 68: Testeo 2. Fuente: Elaboración Personal (2020).

TESTEO 3: Creatividad y manejo de contenidos:



Figuras 69 y 70: Testeo 3. Fuente: Elaboración Personal (2020).

Para el tercer testeo, los **objetivos** fueron:

1. Que los niños cultiven el Scoby siguiendo sólo las instrucciones del papel
2. Medir el interés por el Scoby con las preguntas que realizan.
3. Realizar cuestionario a los niños para crear noción respecto a sus conocimientos sobre el Scoby.
4. Testear la reacción de los niños al oler el Scoby, si es que lo comparten, da asco, les dan ganas, etc.
5. Testear el uso del glosario al final del testeo para medir el nivel de dificultad de la lectura.

El **desarrollo** del testeo se llevó a cabo en la casa de uno de los niños de 7mo básico debido a la paralización del colegio durante el verano, y la imposibilidad de asistir en los meses de octubre, noviembre y diciembre dado la contingencia. Se reunió a un grupo de 3 alumnos de 7mo básico (y la hermana de 8 años) para probar las complicaciones que les produce cultivar el Scoby sin ninguna instrucción.

Las **observaciones** de los objetivos fueron:

1. Se les hace inevitable preguntarme.
2. Lo nombraron "la medusa".
3. Mismos conceptos no reconocidos.
4. El fuerte olor de la kombucha los intriga.
5. Bastantes veces recurren al glosario.

TESTEO 4: Método de enseñanza y explicación:

Para el segundo testeo, los **objetivos** fueron:

1. Analizar los conceptos que manejaban y los que no en una hoja con los conceptos necesarios.
2. Analizar la selección de jefe de grupo.
3. Determinar la explicación inicial con la cual se debe comenzar. Analizar el comportamiento del usuario para determinar extremos y mainstream.
4. Encontrar los usuarios extremos y el mainstream.
5. Testear autonomía al cultivar y proponer lo que el cuadernillo pide.

El **desarrollo** del testeo se llevó a cabo en la casa de una de las niñas de 7mo básico debido a la paralización del colegio durante el verano, y la imposibilidad de asistir en los meses de octubre, noviembre y diciembre dado la contingencia. Se reunió a un grupo de 6 alumnos de 7mo básico para probar las explicaciones previas que se deben realizar al cultivar el Scoby.

Las **observaciones** destacadas del testeo fueron:

1. Comprensión de casi los mismos que en testeo anteriores.
2. Se tuvo que asignar un jefe de grupo, quien tomó el liderazgo para leer el cuadernillo.
3. Se debe presentar el Scoby en primera instancia y explicar cómo se desarrolla.
4. Se presentan actitudes tímidas, neutras y líderes.
5. Logran los objetivos propuestos.



Figuras 71 y 72: Testeo 4. Fuente: Elaboración Personal (2020).

TESTEO 5: Implementación del proyecto en clases: uso del dispositivo:



Para el quinto testeo, los **objetivos** fueron:

1. Analizar la reacción del estudiante hacia el dispositivo a simple vista.
2. Analizar el uso del dispositivo y la facilidad/dificultad en su uso.
3. Observar el uso del dispositivo con el SCOPY
4. Analizar la prolijidad y limpieza del uso del color blanco del dispositivo junto al cultivo del SCOPY.
5. Testear el comportamiento grupal frente al armado de 3 componentes del dispositivo.

El **desarrollo** del testeo se llevó a cabo mediante mi asistencia a una clase de 7mo básico del Colegio San Joaquín de Renca, en la sala de clases. Luego de cultivar el SCOPY los niños observaron una muestra a través del dispositivo.

Las **observaciones** de los objetivos fueron:

1. Intuición de que se prenderá dado el conocimiento previo del interruptor y de una luz. Sorpresa al ver un lente pequeño y no se les ocurre cómo utilizarlo.
2. Facilidad al enroscar y armar. Poco intuitiva la unión del frasco de vidrio.
3. El microscopio les llama la atención.
4. El color blanco se ensucia fácilmente y hay dificultad para limpiar.
5. Trabajo en equipo para armar y dividir tareas. Incluso el alumno identificado como mainstream participa.

TESTEO 6: Implementación del proyecto en clases: Uso del cuadernillo:

Para el sexto testeo, los **objetivos** fueron:

1. Que se leyeran en forma grupal las instrucciones.
2. Que los estudiantes evitaran preguntar a mi ni al profesor.
3. Determinar el tiempo que demoran en comprender y leer cada página (es decir, cada paso del método científico).
4. Analizar el análisis en las observaciones.
5. Analizar la dificultad por generar hipótesis y proyecciones sin pedir ayuda.

El **desarrollo** del testeo se llevó a cabo mediante mi asistencia a una clase de 7mo básico del Colegio San Joaquín de Renca, en la sala de clases. Luego de cultivar el SCOPY y observar la muestra a través del dispositivo, registraron en el cuadernillo siguiendo solos como grupo el método científico.

Las **observaciones** destacadas a partir de los objetivos del testeo fueron:

1. 4/6 grupos lograron leer en grupo.
2. Preguntan sobre palabras, no sobre instrucciones.
3. Les toma 7 mins que todo el grupo esté en sintonía trabajando.
4. Completan todos los cuadros de observaciones, a pesar de que se les piden 3/5.
5. Hipótesis creativas y pocas se repiten por grupo (2/20).



Figuras 75 y 76: Testeo 6. Fuente: Elaboración Personal (2020).

The background of the slide is a vertical green bar on the left side, featuring a pattern of various microscopic organisms such as bacteria, fungi, and protozoa in a lighter shade of green. The rest of the slide is white.

RESUL- tados

CONCEPTOS CLAVE

En cada uno de los testeos se evaluó de dos maneras, el conocimiento de los conceptos necesarios para comprender y abordar de forma correcta el proyecto aCERCAMIENTO. Primero a través de un cuestionario en el cuál los niños debían encerrar las palabras que no conocían.

También se tomó nota de las palabras que fueron necesarias de explicar en cada testeo. Luego de analizarlas, se formó un círculo que según la cercanía al centro, fue más necesario explicar. De esta manera se consideraron estas palabras para el glosario del cuadernillo de trabajo.

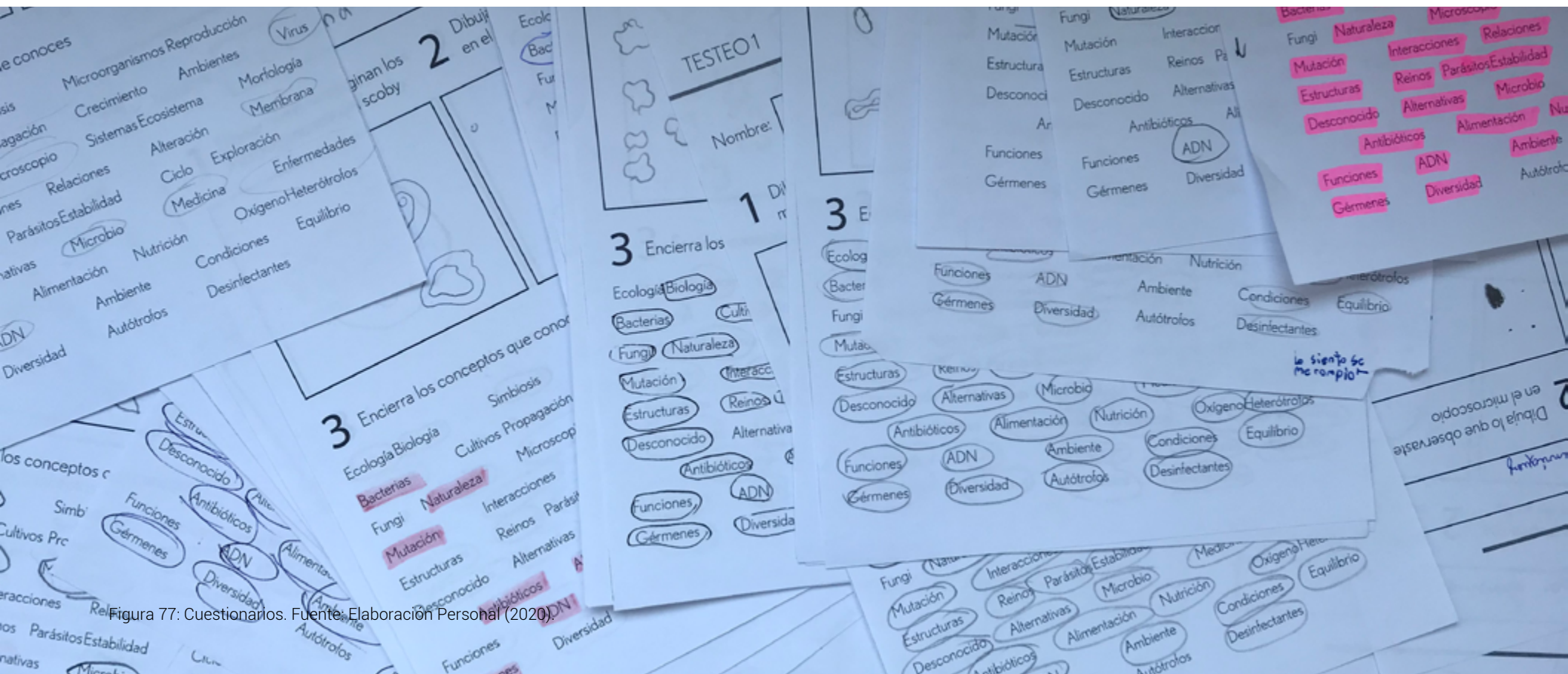


Figura 77: Cuestionarios. Fuente: Elaboración Personal (2020).

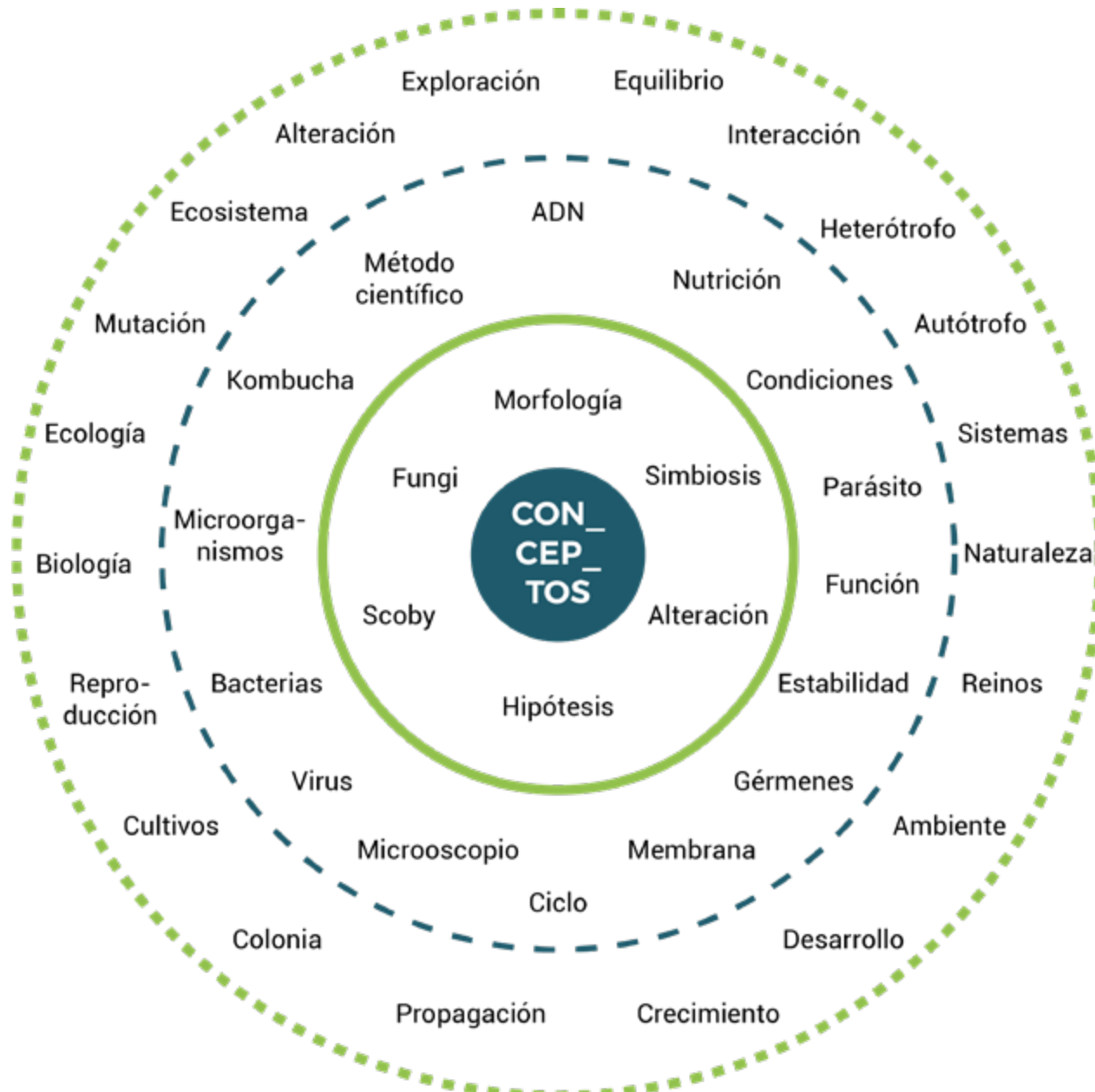


Figura 78: Diagrama de conceptos. Fuente: Elaboración Personal (2020).

INTERACCIONES CLAVE

- Niños respetuosos con el profesor. Sin embargo, ante algún acontecimiento que les provoque ansiedad se desordenan. Por ej: Partido de Chile que me tocó presenciar en el Testeo 1.
- El comportamiento de los niños en la clase de biología es bueno. Sacan el cuaderno cuando tienen que escribir y guardan silencio para prestar atención. Sin embargo, demuestran mayor interés al trabajar en laboratorio.
- En el primer cuestionario realizado, los niños destacan por su desconocimiento respecto a la kombucha. el 95% jamás ha oído sobre ella y el 100% reconoce no saber lo que es el Scoby.
- Los niños prestan atención y con respeto escuchan las instrucciones. Sin embargo, siempre hubo alguno que no entendió verdaderamente y vuelve a preguntar.
- Roces entre compañeros al responder irónicamente a preguntas realizadas en clases. Dependiendo de la personalidad será la reacción de quién preguntó.

OPORTUNIDADES



- Desafío para obtener la atención de los niños sin importar el factor externo que exista.



- Oportunidad para desarrollar un proyecto práctico tipo laboratorio, que es el momento en que los niños mayor atención prestan por lo que desarrollan un mejor aprendizaje significativo al explorar en la práctica.



- Oportunidad para explorar este hongo, para que a partir de un elemento desconocido despierte la inquietud y sorpresa de los niños para involucrarse en un proyecto nuevo que los hará aprender sobre microbiología. Buscar maneras de que aCERCAMIENTO llegue más allá que solo la sala de clases



- Un instructivo donde estén resueltas las preguntas frecuentes realizadas por los niños en los testeos será útil para ellos. También la reunión en equipos los hará discutir entre ellos para tomar decisiones y autonomía en el trabajo, sin la urgencia de preguntar al profesor.



- Se abre una instancia para que puedan resolver problemas entre los niños, tomar roles en los equipos y aprender a respetar dudas y opiniones de los otros.

INTERACCIONES CLAVE

- En los testeos, se vio reflejado las primeras veces, cuando no se les explicó bien acerca de los conceptos que no conocían, se bloquearon.
- Al decirles que comiencen a trabajar se miraban desconcertados o con poca seguridad de cómo partir.
- Niños con necesidad de ver resultados rápidos. La inmediatez en la que están inmersos les provoca querer saberlo todo ahora ya. Cuesta creer en lo que no ven.
- Cada niño tiene sus intereses, algunos están metidos en redes sociales, otros participan, otros dibujan y otros leen. Siempre existirá una variedad de intereses, pero al ver algo nuevo se unen para enforcarse.

OPORTUNIDADES



- Esto abrió paso a pensar que es sumamente importante proporcionarles un glosario con los conceptos nuevos para cuando no entiendan algo. Que cada palabra que se utilizará estará ahí escrita y bien explicada con una fotografía.



- Surge la necesidad de asignar un jefe de grupo para evitar el silencio incómodo. Que el alumno que desee sea el jefe de grupo y ordene la situación.



- A diferencia de cualquier ser microscópico, el Scoby crece notoriamente y eso se nota a simple vista, sin que urja la necesidad de utilizar un microscopio.



- Oportunidad para darles un proyecto nuevo en común. Niños en diferentes etapas de desarrollo intelectual y emocional que ahora no sólo en clases, sino también en sus tiempos libres podrán cuidar su proyecto.
- Momento de brindarles libertad para que autónomamente tomen riendas del proyecto, de lograr su hipótesis y de que sobrevivan estos seres microscópicos. De esta manera, el profesor guía será un apoyo; el proyecto será propio de los alumnos.

A vertical green bar on the left side of the slide features a pattern of various microscopic organisms, including bacteria, fungi, and protozoa, rendered in a lighter green color. The organisms are scattered across the bar, with some appearing more prominent than others.

FORMU- lación

OPORTUNIDAD

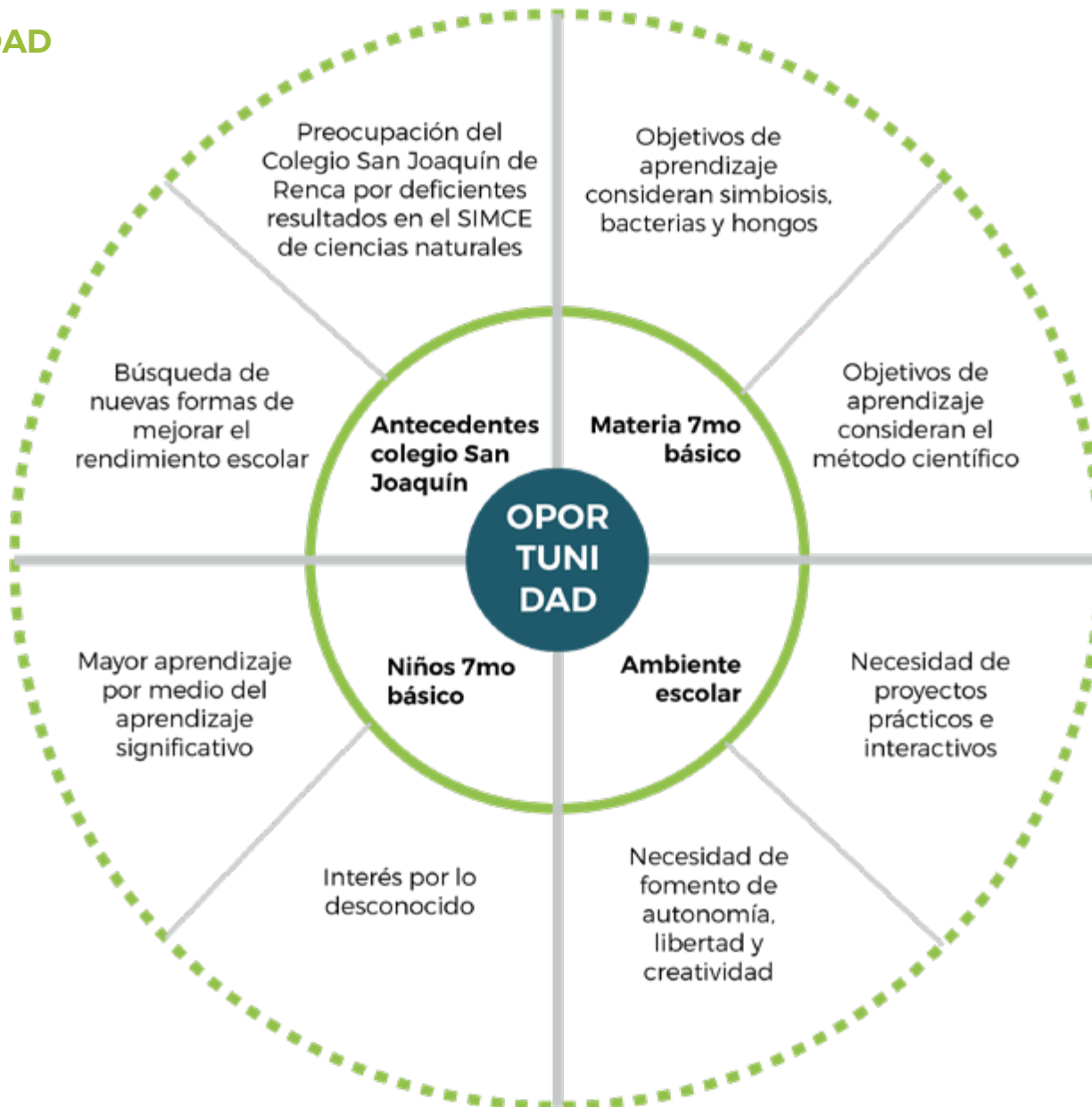


Figura 79: Diagrama de oportunidades. Fuente: Elaboración Personal (2020).

¿CÓMO SURGE EL PROYECTO?

Rico (1990) afirma que "El énfasis se pone en el proceso, en las estrategias y recursos que los alumnos ponen en acción cuando se enfrentan con tareas. Se supone que el pensamiento reflexivo requiere la integración equilibrada de contenidos y procesos, de conceptos y métodos. Se considera que el currículo es algo más que la transmisión de información, que implica un proyecto para desarrollar modos peculiares y genuinos de pensamiento. El lema de este planteamiento viene dado por la frase de Dewey (1999): "Aprender es aprender a pensar"". Las materias científicas suelen ser más complejas para los niños de entender, debido a que las denominaciones a los elementos y los nombres de los procesos por lo general son complejos, y son procesos largos e invisibles a los ojos, por lo que mostrarlos para generar una idea se convierte en tarea difícil. Al enseñar materia a través de un proyecto educativo basado en la exploración práctica y la investigación teórica, Benoliel (1984, pág. 3) describió la investigación cualitativa como "modos de cuestionamiento sistemático enfocados a entender a los seres humanos y a la naturaleza de sus interacciones con ellos mismos y con su

entorno". Con lo que refiere que una investigación cualitativa básica permitiría a niños cuestionar ciertos aspectos, desarrollar capacidad de análisis introspectivo y abrir una visión de mundo detallada, para así despertar su interés en la materia y desencadenar a partir de ella un proceso cognitivo. ¿Por qué no entonces, aprovechar la capacidad creativa de los niños, más el largo tiempo que pasa un niño en el colegio y la cantidad de materias que debe aprender, para integrar en la rutina escolar un proyecto educativo basado en procesos activos, didácticos y exploratorios, fomentando la libertad en el desarrollo de proyectos y dándole énfasis a la manera de pensar y en los procesos más que en los resultados, y luego poder compartirlo para que quede plasmado en sus memorias? De esta manera se fomentaría el aprendizaje activo, a través del cual los niños logren entender los contenidos con referentes que ellos mismos produjeron y recuerden los procesos porque se sintieron parte. Por otro lado, en el Colegio particular subvencionado San Joaquín de Renca, se vieron preocupados debido a los bajos resultados en el SIMCE de ciencias. Sin embargo, no existe un altísimo presupuesto.

FORMULACIÓN

QUÉ

Experiencia escolar creativa de bajo costo, que fomenta la comprensión de la microbiología.

POR QUÉ

Existe una falta de manejo de los contenidos científicos no palpables por parte de los estudiantes de 7mo básico.

PARA QUÉ

Para lograr un aprendizaje significativo respecto a los contenidos enseñados en biología a los alumnos de 7mo básico,

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Generar una experiencia escolar de bajo costo que busca consolidar el aprendizaje significativo, autónomo y creativo a través de un proyecto científico de acercamiento a la microbiología.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.** Lograr que el alumno se sienta sorprendido y motivado por aprender microbiología.
I.V.: Onomatopeya WAAHH/OOOHH.
- 2.** Que el alumno quiera aprender sobre la microbiología a través de la práctica.
I.V.: Que participen y se involucren todos los integrantes del grupo.
- 3.** Generar ambiente creativo y participativo en biología.
I.V.: Realización de varias preguntas y discusión grupal.
- 4.** Encontrar manera de que los alumnos vean la materia de forma palpable para ver lo que le explican.
I.V.: "Todos observan por el microscopio".

CONTEXTO

El presente proyecto se enmarca en la comuna de Renca, en el colegio particular subvencionado llamado San Joaquín de Renca, en el cual se conversó directamente con Nicolás Castro, profesor de biología de 7mo básico. Con anterioridad a mi involucramiento en el colegio, se habían encontrado preocupados por la baja en el rendimiento de los niños en el SIMCE de Ciencias Naturales, por lo que contrataron a un coordinador llamado Diego Aedo, quien se encargaría de mejorar los procesos de aprendizaje y así incrementar el desempeño en esta prueba. Sin embargo, el colegio se encuentra con presupuesto ajustado y los niños con baja motivación. Junto al profesor, y a los 43 alumnos de esa clase, se analizó en primera instancia el

comportamiento de los alumnos en las clases, luego se les hizo un cuestionario con preguntas respecto a conceptos relacionados con la microbiología y luego sobre la kombucha. Para efectos del proyecto, se consideró que según los contenidos entregados por el Ministerio de Educación en el libro del Programa de Estudio de Ciencias Naturales en séptimo básico, se abarcó la tercera unidad del eje de la biología: "Microorganismos y barreras defensivas del cuerpo humano" con los objetivos anteriormente desarrollados de OA5 y OA6. Sumado a esto, el libro de contenido plantea también para los séptimos básicos el desarrollo de habilidades de investigación científica, las cuales fueron aplicadas como base para el proyecto científico.



Figura 80: Mapa de ubicación. Fuente: Google Maps (2020).



Figura 81 : Patio Colegio San Joaquín de Renca. Fuente: Elaboración Personal (2020).

USUARIO

El marco de los usuarios para llevar a cabo el proyecto, fue definido en base al seguimiento realizado al 7mo básico 2019 del Colegio San Joaquín de Renca. A ellos se apunta influir, buscando incrementar el acercamiento a la microbiología por medio de aCERCAMIENTO. Los 13 años, cumplidos por la gran mayoría al cursar séptimo básico, son una edad complicada para muchos. Esta etapa está marcada por muchos cambios físicos, mentales, emocionales y sociales, en la cual al inicio de la pubertad se presentan cambios hormonales. Existe disparidad en cuanto al desarrollo de hombres y mujeres.

En este caso, son niños con situación económica de bajos recursos, quienes asisten a un colegio particular subvencionado con cursos formados por varios alumnos. El colegio les queda cerca de la casa. Sus familias no gastan demasiado dinero en educación, pero sí muestran interés por el aprendizaje de sus hijos.

Luego del análisis en terreno, se pudieron identificar las siguientes características de los alumnos dentro de la clase de biología:



Figura 82: Diagrama de usuario. Fuente: Elaboración Personal a partir de observaciones (2020).

Para poder arquetipizar al usuario de manera más precisa, se dividió el curso en 3 clasificaciones. En ellos nos encontramos con el Extremo 1, el Mainstream y el Extremo 2.

“LA MADURA”

1

EXTREMO 1

Lidera cada grupo, es segura de sí misma y le fascina quedar como la sabelotodo. Aporta con lo que sabe y con lo que no, siempre marcando presencia. Quiere ser perfecta y le sacaría los bordes al arrancar una hoja escrita del cuaderno para entregar.



“EL TÍMIDO”

M

MAINSTREAM

Es quien se interesa por participar en clases y actividades grupales, pero con su mirada le basta. No desordena, pero tampoco aporta demasiado. Podría ser considerado un poco fantasma por sus compañeros, pero para los profesores es un gran desafío lograr que participen.



“EL INMADURO”

2

EXTREMO 2

“EL INMADURO”. Desordena y revuelve la sala de clases. Hace como que no le interesa, haría y lanzaría aviones de papel mientras hay silencio en clases, logrando desconcentrar a sus compañeros. Peca en su mayoría por la falta de madurez, la que lo lleva a actuar de manera poco interesada por la materia y el aprendizaje en clases.



CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN

Se buscó que los niños pudieran explorar sin sentirse limitados, que concienticen el hecho de aplicar los conocimientos aprendidos para las pruebas y que se plasmen en sus memorias, sin olvidarlas luego de ser evaluadas. Se buscó que sintieran la libertad de explorar, de proponer hipótesis, de que con autonomía y trabajo en equipo encontraran desafío para luego exponer los resultados. Los alumnos de 7mo básico del Colegio San Joaquín de Renca tienen una base de lo que refiere a ciencias naturales escolares básicas, pero se encuentran en vías de aprender más para saber y entender conceptos aún más elevados, y menos simples de comprender, tal como lo es la microbiología.

En la medida que se exploró y propusieron alteraciones físicas y metódicas a la kombucha cultivada en el dispositivo, pudieron observar simultáneamente los cambios. La idea es que los niños se desenvuelvan en el área, que no se sientan limitados, aplicando los conocimientos que previamente adquirieron en la unidad tres del curso y las habilidades de 7mo básico, anteriormente expuestas. De esta manera, el propósito de aCERCAMIENTO fue despertar el

interés por la microbiología, y de enseñar a los niños a través del aprendizaje significativo, lo interesante que son las materias cuando se ahonda en ellas y las entienden.

SE PRETENDE POTENCIAR EN EL AMBIENTE DE CLASES:

- Autonomía
- Creatividad
- Trabajo en equipo
- Respeto
- Responsabilidad
- Búsqueda de intereses personales
- Seguridad de sí mismos
- Colaboración



Figura 83: Sala de clases 7mo básico en testeo. Fuente: Elaboración Personal (2020).

A vertical green bar on the left side of the slide features a pattern of various microscopic organisms, including bacteria, fungi, and protozoa, rendered in a lighter shade of green. The organisms are scattered across the bar, some appearing as clusters and others as individual forms.

Antecedentes y referentes

ANTECEDENTES

IDEO MAKER

tecnología + Educación



Figura 84: Taller Ideo maker Fuente: Ideo Maker (2016).

Ideo Maker es un servicio pedagógico cuya propuesta es insertar la "Cultura Maker" y la "tecnología" como propuesta educativa en establecimientos educacionales de Chile, para promover el desarrollo de las habilidades necesarias para el siglo XXI

Ideo Maker es un antecedente a mi proyecto debido a la metodología que usan. Es un servicio semestral o anual para colegios y paralelamente hacen talleres más cortos.

NUBE LAB

Arte contemporáneo + Educación



Figura 85: Equipo NubeLab. Fuente: NubeLab (2018).

Fundación dedicada a la vinculación entre arte contemporáneo y educación. Nube desarrolla un taller anual para los estudiantes de 5° básico de cuatro colegios de la Municipalidad de Las Condes.

Nube Lab se relaciona con aCERCAMIENTO ya que se dedica a implementar proyectos semestrales en colegios municipales que suelen contar con menos recursos.

LAB4U

Servicio de tecnologización de la ciencia escolar



Figura 86: Lab4u Fuente: Lab4u (2019).

Lab4U está democratizando la educación científica al cambiar la forma en que se enseña la ciencia con un laboratorio en su bolsillo. Entregan herramientas innovadoras y tecnológicas, para motivar y aumentar el interés de los estudiantes en la ciencia . Se relacionan con aCERCAmiento ya que implementan servicios científicos en distintos colegios para así mejorar la experiencia y relación de los alumnos con la ciencia.

PBL WORKS

Método de aprendizaje en base a la práctica



Figura 87: PBL works. Fuente: PBL works (2016).

Project Based Learning works (Aprendizaje basado en proyectos) (PBL) es un método de enseñanza en el que los estudiantes aprenden participando activamente en proyectos del mundo real y personalmente significativos. PBL works es antecedente ya que pretende que los niños aprendan a través de la práctica, que descubran personalmente sus intereses al experimentarlos.

REFERENTES

EXPERIMENTO DE LA LENTEJA



Figura 88: Cultivo de lenteja escolar. Fuente: Google (2016).

Experimento escolar clásico en el cual se planta una lenteja en un recipiente con algodón y se observa su crecimiento.

Referente de mi propuesta ya que es un experimento establecido hace muchos años, en el que todo niño aprende sobre el crecimiento de la planta, comprendiendo su proceso al experimentarlo él mismo.

KIT DE CULTIVO DE KOMBUCHA



Figura 89: Kit de cultivo de kombucha Fuente: Pinterest(2018).

Kit que comprende todos los elementos para cultivar un Scoby de Kombucha de la manera correcta. Incluye instrucciones claras, los materiales y una gráfica atractiva.

Referente de mi proyecto ya que se pretende entregar uno por grupo en clases de biología para dar pie al proyecto exploratorio y creativo en 7mo básico.

OKIDO SCIENCE MAGAZINE



Figura 90: Revista Okido Fuente: Google (2016).

OKIDO es una revista que publica mensualmente sobre arte y ciencias, para jóvenes en el Reino Unido.

Se relaciona con aCERCAMIENTO pues la gráfica entregada en las instrucciones y en los ejemplos es llamativa pero no demasiado infantil, y se utilizan íconos universalmente comunes. Invitan a los adultos jóvenes a interesarse por área científica.

BIOQUÍMICA.CL



Figura 91: Kits bioquímica.cl Fuente: Bioquímica.cl (2017).

En Bioquímica te invitan a aplicar tu ciencia. Venden los kits armados de diferentes experimentos para ser realizados en casa.

Se relaciona con aCERCAMIENTO debido al kit científico que se utiliza para aplicar la experiencia en clases. Los niños también deben armar, seguir instrucciones y así aprender gracias a la experiencia.



PROYECTO aCERCAMIENTO

aCERCAMIENTO es un proyecto que busca generar una experiencia escolar significativa para niños de séptimo básico introduciéndolos en el mundo de la microbiología y el método científico. Todo esto en un contexto en que están las condiciones para que los niños se desenvuelvan y pueden aportar, ser creativos, autónomos entre otras cosas. Son ellos quienes llevarán las investigaciones adelante y debatirán sus ideas en grupo. De esta manera, se pretende lograr un ambiente de interés en elementos que no son palpables en la vida diaria ni son observables a simple vista. Podrán los niños exponer sus ideas y opiniones, desarrollando su pensamiento crítico a lo largo del semestre, aprendiendo y adquiriendo los conocimientos abarcados en la materia de 7mo básico. Para captar la atención de los alumnos, los proyectos necesitan ser más complejos debido al desarrollo mental de niños de 12-14 años, de lo contrario y con un proyecto lento y conocido, los niños se aburren y pierden el hilo. Se les debe

incentivar a buscar medios para lograr objetivos y así involucrarse y apropiarse de la investigación. En un principio se pensó realizar proyectos personales para que cada niño tuviera su Scoby, pero los costos subirían y se dejaría de incentivar el trabajo en equipo, imposibilitando la conversación y discusión de ideas y opiniones.

Con aCERCAMIENTO, se busca lograr el interés y la motivación de los niños a través de onomatopeyas y expresiones faciales en los testeos. También, se pretende que el alumno quiera aprender, que preste atención al proyecto a lo largo del semestre y se le haga un seguimiento semanal, aportando con su parte y trabajando en el equipo. Queremos generar ambiente creativo y participativo en biología, donde los niños pregunten, inviten al profesor y a sus compañeros a participar. Y finalmente, los niños lograrán palpar la materia microbiológica al observar el Scoby, al analizar las alteraciones y al darse cuenta de que aprender y sacarse buenas

notas es posible pasándolo bien. Una vez definidos los objetivos de aCERCAmiento llegamos al Scoby de Kombucha mencionado anteriormente, el cual dadas sus propiedades, se convierte en un elemento muy útil para el proyecto. El Scoby es una colonia simbiótica, por lo que está compuesto por hongos y bacterias que viven en un mismo espacio. Su uso está alineado con las objetivos de aprendizaje 5 y 6 definidos para 7mo básico, y a la vez nos permite aprender sobre el método científico y generar un aprendizaje significativo para los alumnos.

“Me lo contaron y lo olvidé;
lo vi y lo entendí; lo hice y
lo aprendí”.
- Confucio



Figura 92: Estudiante en testeol Fuente: Elaboración propia (2020).

¿EN QUÉ CONSISTE EL PROYECTO?

aCERCAMIENTO es un servicio compuesto por una experiencia de aprendizaje significativo. En ella se brinda a la clase de biología un proyecto científico práctico en base al cultivo de la kombucha y a su alteración, observación a través del dispositivo y el

cuidado del SCOBY, siguiendo el método científico y registrando el cuadernillo. Se les entrega por grupo un kit que contiene los siguientes 3 elementos principales para armar, desarrollar, entender y aprender:



Figura 93-96: Proyecto aCERCAMIENTO Fuente: Elaboración propia (2020).

DISPOSITIVO

Consta de 3 módulos que se enroscan para formar uno y para ser desencajados cuando se estime conveniente. En la parte superior nos encontramos con el elemento que posibilitará a los niños observar los elementos microscópicos: el lente de acercamiento por el cual veremos a través de la cámara del celular. Bajo ella, hay una placa de vidrio transparente para posar el elemento a observar. Al no tener fondo, más abajo logramos ver la luz blanca.

En el segundo módulo, vemos arriba la luz led blanca que permitirá la observación clara del elemento reposado sobre la placa de vidrio. Al retirar la tapa sobre la cual pasa la luz, vemos el circuito que logra conectar el interruptor que sobresale, las pilas y la luz que se prende y apaga cuando se estime conveniente.

En el tercer módulo, tenemos un frasco que almacenará el cultivo de SCOBY. Tiene por un lado el logo de aCERCAMIENTO y al otro lado, el número 1 que indica que es el primer elemento para el cultivo y la frase: "375 ml de agua hirviendo."



Figura 96-103: Dispositivo de Proyecto aCERCAMIENTO Fuente: Elaboración propia (2020).

CUADERNILLO DE TRABAJO

Desarrollado en papel para que los niños se despeguen de las pantallas de celulares y computadores que invaden sus días. Los enunciados son los pasos del método científico para que así los niños puedan desarrollar su hipótesis ejemplificando cada paso con las alteraciones que se le realizarán al Scoby.

Se diseñó un primer prototipo para testear con los niños su uso, su autonomía con el cuadernillo y su capacidad para seguir instrucciones escritas.

Luego se perfeccionó el contenido junto a la Educadora diferencial de la Universidad de Chile con magíster en psicopedagogía; Alejandra Quevedo. Se tomaron en consideración los siguientes aspectos, los cuales ella como profesional en la educación considera fundamentales:

- "Nuestro país está considerado como los mejores en educación, sin embargo, la comprensión lectora es un problema por resolver". Por ello es que se deben considerar frases cortas y precisas, fáciles de retener.

- Nuestro sistema de educación establecido hoy en día entrega la materia digerida, por lo que es de suma importancia hacer que los niños formulen las

hipótesis y las conclusiones.

- Para evitar complicaciones y por ello distracciones, debemos evitar la negación y la voz pasiva.

- El léxico debe ser simple por la menor comprensión que suelen tener sectores de menores recursos, sin dejar de utilizar las palabras de los contenidos.

- Para evitar la monotonía, agregar palabras en negro o destacadas o subrayadas.

- En "Portal Educativo puedes encontrar la forma en que se imparte a 7mos básicos de una buena manera".

- Debe ser análogo para incentivar a quienes poseen mayores dificultades de comprensión; las pantallas no les permiten rayar, escribir o recordar con facilidad. "Cuando pueden con sus manos palpar, entonces aplica el aprendizaje significativo", relata Alejandra.

- Respecto a la gráfica, un relator sería demasiado infantil para 7mo básico.

- Debemos focalizar cada página en un tema. De otro modo, quienes tienen mayor dificultad para aprender se distrae y no sabría por donde comenzar. "No es cantidad, es calidad lo que necesitamos":

- Hacer que los niños manipulen el cuadernillo para que se les plasme el ejercicio.

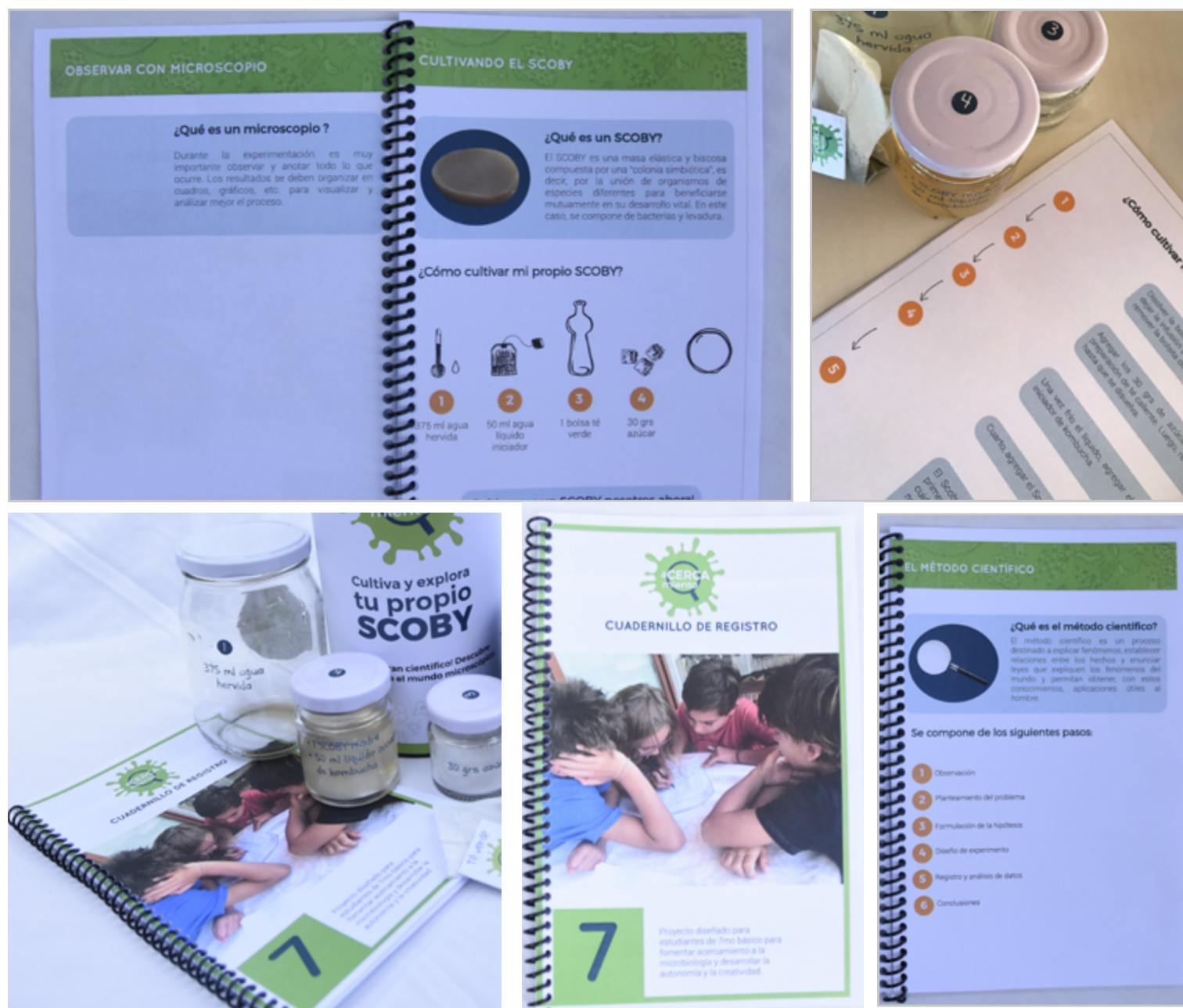


Figura 104-108: Cuadernillo Proyecto aCERCA Fuente: Elaboración propia (2020).

PACKAGING

En el packaging se observan 3 caras con diferentes temáticas: En la principal vemos el logo y la finalidad del proyecto. Si la giramos a la izquierda nos encontramos con respuestas acerca del SCOBY. Hacia el lado derecho vemos los elementos que incluye el cilindro, que es finalmente lo necesario para la correcta ejecución de aCERCAMIENTO. El código QR situado en la esquina inferior derecha dirige hacia un PDF digital que relata qué hacer en las 10 sesiones que se llevan a cabo en el semestre. Sus dimensiones almacenan todos los elementos necesarios: los 3 módulos del dispositivo de acercamiento, el cuadernillo de registro y los materiales necesarios para el cultivo de SCOBY.



Figura 109-114: Proyecto aCERCAMIENTO Fuente: Elaboración propia (2020).



Figura 115: Proyecto aCERCAMIENTO Fuente: Elaboración propia (2020).

PLANIFICACIÓN SEMESTRAL

El proyecto consta de 10 sesiones cortas al semestre, en las cuales se reúnen los grupos de trabajo al principio o al final de la clase, para realizar avances en el cuadernillo. Los estudiantes deben monitorear constantemente sus cultivos de kombucha en los horarios fuera de clase. De esta manera, llegarán a cada sesión preparados para registrar, analizar y discutir con sus compañeros

respecto a sus proyectos. El seguimiento es sumamente importante, ya que es la forma de que los niños fomenten su compromiso y su autonomía para tomar las decisiones que corresponde. Cada sesión estará guiada por la planificación expuesta a continuación se obtiene gracias al código QR del packaging:

SESIÓN 1

- Creación grupos de 4-6 estudiantes.
- Entrega de kits por grupo.
- Introducción al proyecto.

SESIÓN 2

- Presentación de conceptos claves.
- Lectura del glosario.
- Armado del dispositivo

SESIÓN 3

- Cultivo del Scoby: seguimiento del proceso de cultivo expuesto en el cuadernillo de trabajo. Materiales incluidos en el kit.

SESIÓN 4

- Lectura y análisis del cuadernillo en grupos. Visión general de éste.
- Anotar observaciones con el ojo y con el microscopio en el Paso 1 que corresponden.

SESIÓN 5

- Conversar en grupo sobre la evolución del SCOBY y anotar observaciones.
- Anotar en el Paso 2: "Planteamiento del problema" todas las preguntas que surgen.

SESIÓN 6

- Definición de la hipótesis a trabajar y registro en el Paso 3.
- Planificación del seguimiento de la hipótesis: ¿Qué materiales necesitaré? ¿Cada cuánto tiempo observaré?.

SESIÓN 7

- Diseño e implementación del experimento. Registrar en el Paso 4.
- Tomar nota: ¿Qué se imaginan que sucederá? ¿Cambiará la apariencia del SCOBY? ¿Seguirá creciendo?.

SESIÓN 8

- Registrar y analizar en el Paso 5 los datos que obtenemos luego de 5 semanas del SCOBY en el cultivo.
- ¿Se está cumpliendo la hipótesis? ¿Qué deberíamos haber hecho diferente? ¿Qué ha pasado con nuestro experimento?

SESIÓN 9

- Registro en Paso 5 de observaciones macro y microscópicas.
- Conclusiones grupales y personales respecto al proyecto. ¿Se cumplió la hipótesis? Si no se cumplió; ¿Cuál sería la próxima hipótesis?

SESIÓN 10

- Compartir con todo el curso el proceso de cada grupo. Comentar acerca de las diferentes hipótesis y las conclusiones.
- Devolución de materiales para ser reusados en próximos kits.



Figura 116: Proyecto aCERCAmiento Fuente: Elaboración propia (2020).

IDENTIDAD VISUAL

CONCEPTO

El concepto de aCERCAMIENTO surge al trabajar buscando fomentar la microbiología, es decir, queriendo acercar a los niños a esta materia. Los resultados luego de los testeos a los usuarios, resultaron la importancia del detalle y el cuidado que abarca todo proyecto, sobre todo cuando somos nuevos en la materia y debemos seguir pasos. El hecho de que los niños se aproximen a elementos nunca antes vistos, que se les brinde la posibilidad de explorar, los invita, en palabras más informales para un niño: "a acercarse a la microbiología". Cuando se logra sentir cercano al tema que sea, se involucra, se siente parte, se quiere saber más.

NAMING

Dado lo anterior, y al feedback entregado por quienes testearon la plataforma, madres de niños y los mismos alumnos, aCERCAMIENTO es el naming

que se le da al proyecto. Según el diccionario de la Real Academia Española, la palabra "cerca" proviene del latín, definiendo así: A) Cerca: En sentido de poca distancia, viene de circa (alrededor en latín). Pero la palabra "cerca" no fue suficiente, pues parece aludir a una cerca que rodea un perímetro para impedir el paso o la salida. Además, le quedaba corto al proyecto pues en él estamos realizando algo más que aludir al simple concepto de la proximidad. B) Acercar: poner cerca o a menor distancia de lugar o tiempo. La palabra acercar hacía alusión en mayor medida a lo que buscaba lograr con el proyecto. Se pone el elemento cercano o el elemento próximo en acción. "Me encuentro acercando el Scoby". C) Acercamiento: Acción y efecto de acercar. La tercera derivación del naming del proyecto corresponde a "acercamiento", el cual los usuarios describieron, en su gran mayoría, con los conceptos de: personal, experiencia, concentración.

LOGOTIPO

DESARROLLO

Como ya se mencionó, el nombre mutó desde cerca y acercar, para luego ser llamado: acercamiento. Sin embargo, como el concepto principal es: "cerca" se utilizó mayúsculas para que resalte. Se jugó con las tipografías, con los tamaños y con la palabra cerca que se sitúa dentro de acercamiento. "Considero que al haber juego de palabras, ya me hace alusión a que es para utilizar la mente" (Coordinadora

Académica Colegio Everest). Finalmente, por el proceso de diseño se observó que la palabra "acercamiento" quedaría demasiado larga para cualquier caso, por lo que mejoraría al cortarla en dos líneas y se podría destacar aún más la palabra "cerca". De esta manera se lee fluido, se nota que la lupa detrás agranda la palabra "cerca" y existe un equilibrio en el peso de los elementos.

1 a**CERCA**miento

2 a**cerca**
miento

3 a**CERCA**
miento

4 a**CERCA**
miento

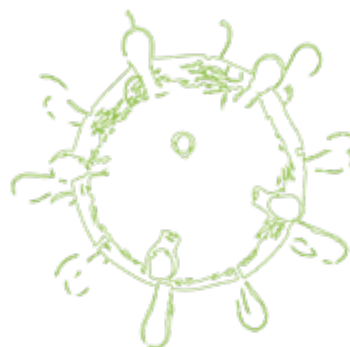
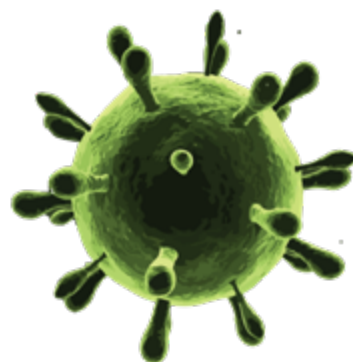
5 a**CERCA**
miento

6 a**CERCA**
miento

La evolución del logotipo se lleva a cabo en primera instancia con la tipografía conversada con la psicopedagoga que sería óptima para la fácil legibilidad y comprensión por parte de los niños. Una tipografía redonda como Montserrat funciona bien. Luego, se apunta a destacar la palabra cerca para darle énfasis y haga alusión a la proximidad que se pretende lograr con la microbiología en

el proyecto. Se resalta con mayúscula y luego se le agrega la lupa, objeto de acercamiento con una gráfica plana y simple. Así se encierra en el siguiente paso para darle su espacio y delimitar su figura. Sin embargo, el círculo da impresión de ser demasiado estructurado y encerrado. Es por esto, que finalmente se abstrae de la figura del virus de influenza una forma plana e ideal para el contorno.

ABSTRACCIÓN DE LA FIGURA



ÍCONO

NAMING

TAMAÑO MÍNIMO

3 cm | 85px



a**CERCA**
miento



PALETA CROMÁTICA

Los siguientes colores conforman la paleta cromática base del logo, por ende de la página web, el instagram y el cuadernillo de trabajo, incluyendo el blanco y el negro. Sin embargo, debido al constante cambio y adaptabilidad que vemos en la web, es que queda abierta la opción de adaptar algún color dependiente de cuán necesario sea. Los niños son terriblemente excitables con factores

visuales, por lo que se encuentran constantemente expuestos al contexto del que se rodean. Les afectan los estímulos en gran manera, por lo que la psicología del color fue vital para que el proyecto resulte atractivo para ellos.

Los colores fueron elegidos en base al siguiente moodboard, el cual fue creado para transmitir el carácter del proyecto aCERCAMIENTO.



Figura 117: Moodboard Proyecto aCERCAMIENTO Fuente: Elaboración propia (2020).

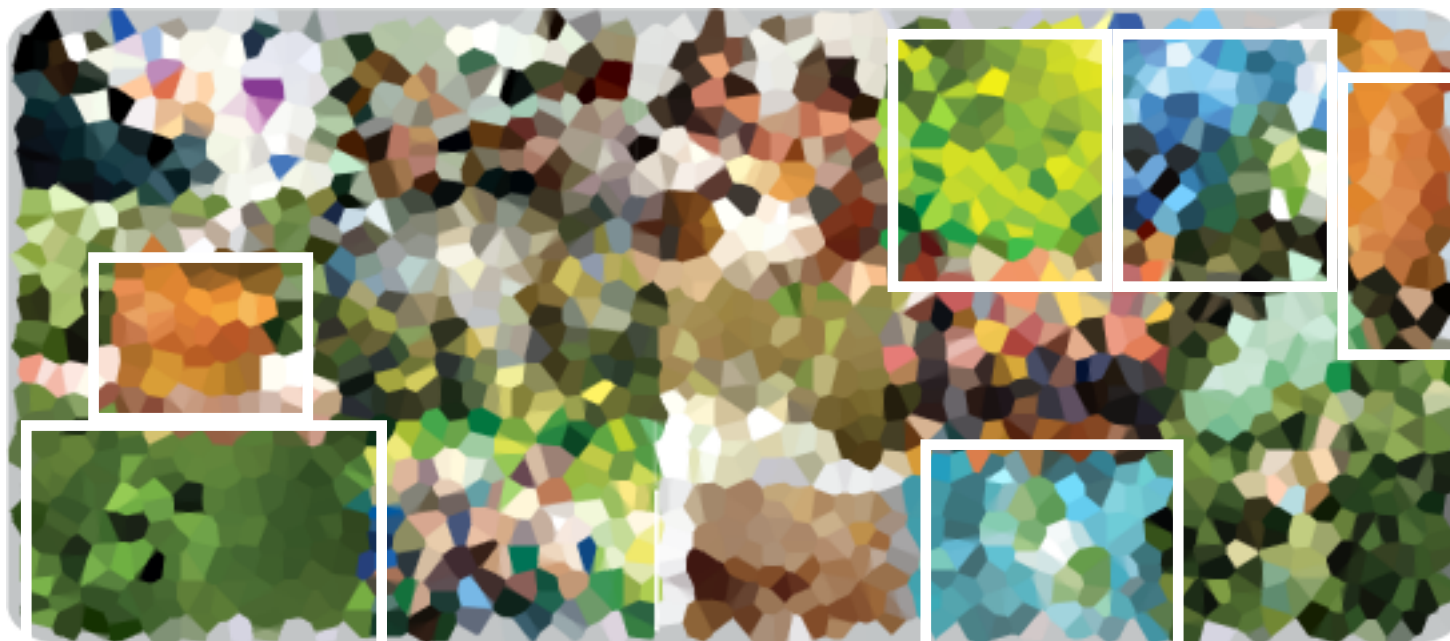


Figura 118: Cuadernillo Proyecto aCERCAmiento Fuente: Elaboración propia (2020).

Al cristalizar en Photoshop la imagen para agrupar los colores, nos damos cuenta que las agrupaciones más llamativas son el verde, el naranja y el azul. Se seleccionaron esos 3 colores, los cuales son coherentes con el proyecto. Así los define Eva Heller en su libro: "Psicología del color: Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón" donde

habla que el verde es símbolo de naturaleza en todo el mundo, y en occidente de ponerse en marcha debido al semáforo. El azul hace referencia a la organización y el naranja representa viveza e inquietud. Los pantone finalmente seleccionados para la identidad de aCERCAmiento son:



#92bf4c



#1e5a6a



#eb9823



#ffffff



#606161



Figura 119: Kit Proyecto aCERCAmiento Fuente: Elaboración propia (2020).

DIFUSIÓN

REDES SOCIALES



PÁGINA WEB

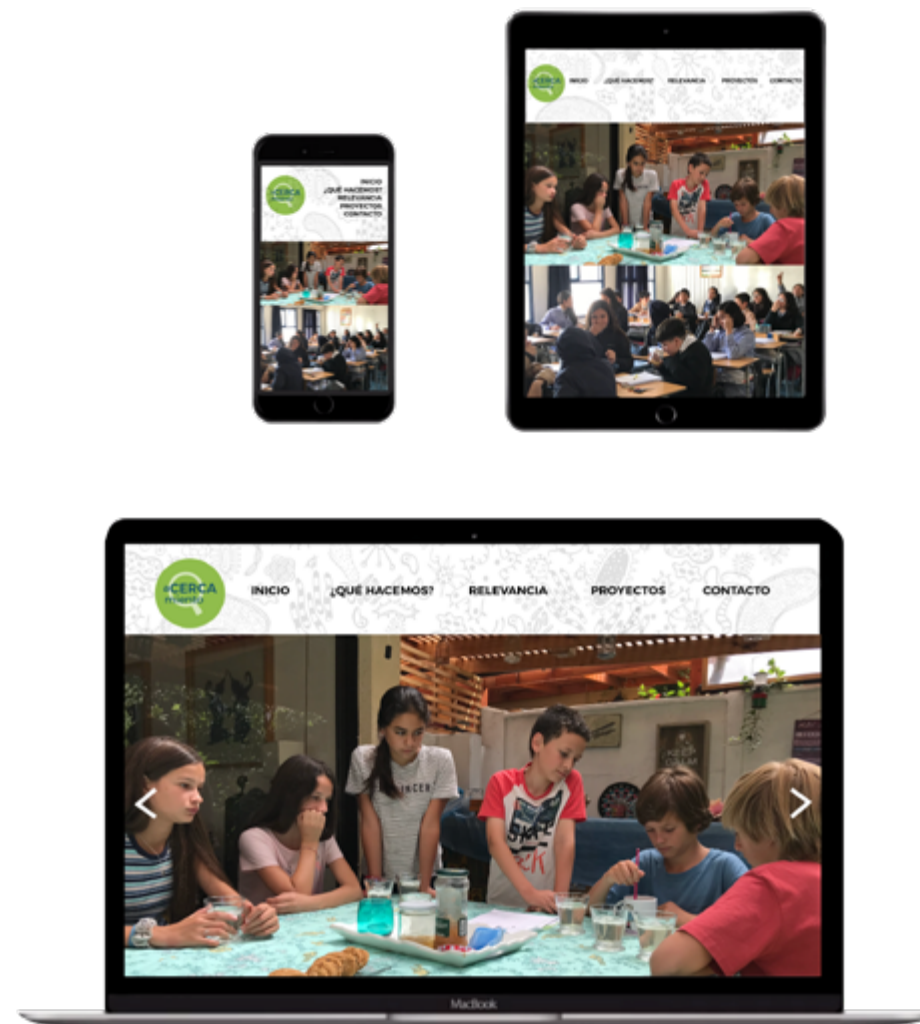


Figura 120-124: Difusión Proyecto aCERCAmiento Fuente: Elaboración propia (2020).

A vertical green bar on the left side of the slide features a pattern of various microscopic organisms, including bacteria, fungi, and protozoa, rendered in a lighter green color. The organisms are scattered across the bar, some appearing as clusters and others as individual forms.

PROYEC- ciones



Figura 125: Proyecto aCERCAmiento Fuente: Elaboración propia (2020).

MODELO DE NEGOCIOS

MISIÓN

Experiencia escolar de bajo costo que busca consolidar el aprendizaje significativo, autónomo y creativo a través de un proyecto científico de acercamiento a la microbiología.

VISIÓN

Buscamos lograr la motivación e interés de los niños por aprender e involucrarse en la materia de la microbiología. En base al aprendizaje significativo en clases de biología, habrá niños creativos, autónomos sacando lo mejor de sí mismos al momento de trabajar en equipo y resolver las hipótesis planteadas por ellos mismos.

VALORES

En aCERCAmiento consideramos irrenunciables nuestros valores dentro y fuera de la empresa, guiando estrictamente nuestra labor educativa seria y coherente por los siguientes:

- **RESPECTO:** Valor clave a la hora de tratar con otros. Todos somos seres humanos iguales sobre todo a la hora de velar por la educación. Respetamos opiniones diversas y preferencias de diversas

índoles, velando por un trato familiar y cordial en todo momento.

- **COMPROMISO:** Porque lo que hacemos es nuestra prioridad, es que nos sentimos involucrados en un 100% con el proyecto. Queremos firmemente que los niños aprendan y que se logre un vínculo entre ellos y la microbiología, por lo que nos encontramos comprometidos completamente con dedicación y el esfuerzo.

- **TRABAJO EN EQUIPO:** Cada persona suma inmensamente de una manera u otra. Por ello es que se forman equipos de trabajo multidisciplinarios, explotando así lo mejor de cada uno y complementando áreas para tomar las mejores decisiones con el mayor conocimiento grupal posible.

- **RESPONSABILIDAD:** Nos hacemos cargo de lo que decimos y queremos lograr. Tenemos un objetivo en común que es sacar los mejores frutos del proyecto de microbiología y somos firmes para lograr lo que decimos y proponemos. Brindamos la confianza necesaria.

CANVAS

<p>ASOCIACIONES CLAVE</p> <p>1. Establecimientos educativos escolares.</p> <p>2. Profesores de biología.</p> <p>3. Empresas y fundaciones con deberes solidarios que velen por la educación.</p>	<p>ACCIONES CLAVE</p> <p>1. Búsqueda de recursos para lograr contacto con la microbiología. 2. Estudio y exploración del Scoby para alterar. 3. Desarrollo del cuadernillo de trabajo en base al método científico. 4. Desarrollo y testeo de dispositivo</p>	<p>PROPUESTA DE VALOR</p> <p>1. Acercamiento a la microbiología a través de la observación participativa para el aprendizaje significativo. 2. La libertad de explorar e intervenir en procesos nivel micro. 3. Desarrollo de la autonomía, creatividad, observación y una mejor comprensión de conceptos complejos. 4. Aumento del interés en clases de biología.</p>	<p>RELACIÓN CON CLIENTES</p> <p>1. Comunicación constante y proactiva. 2. Reportes sobre el desarrollo del proyecto. 3. Retroalimentación del trabajo. 4. Conservar servicio post venta para nuevos proyectos.</p>	<p>SEGMENTO DE MERCADO</p> <p>1. Colegios particulares subvencionados 2. Fundaciones. 3. Empresas 4. Área de educación</p>
<p>ESTRUCTURA DE COSTOS</p> <p>1. Producción del material: dispositivo, cuadernillo de registro, packaging. 2. Difusión del proyecto: Plataforma, Redes sociales y ventas presenciales. 3. Administración: Flujo de caja.</p>		<p>FUENTE DE INGRESOS</p> <p>FUENTES DE INGRESOS: 1. Ventas a establecimientos educativos. 2. Postulación a fondos concursables. 3. Donaciones de fundaciones. 4. Ventas a fundaciones o corporaciones que quieran aportar.</p>		
<p>RECURSOS CLAVE</p> <p>1. Material atractivo para lograr WAAH de los niños. 2. Gráfica adecuada para la edad, ni muy infantil ni muy adulta. 3. Plataformas digitales para la difusión del proyecto. 4. Recursos de trato con los niños para la invitación a la observación participativa.</p>		<p>CANALES</p> <p>1. Redes sociales. 2. Página web. 3. Campaña de Mailing.</p>		

Figura 126: Diagrama CANVA Fuente: Elaboración propia (2020).

ANÁLISIS FODA



Figura 127: Análisis FODA. Fuente: Elaboración propia (2020).

ESTRUCTURA MECÁNICA

PRECIO DEL SERVICIO

1. Dispositivo de cultivo y observación de Scoby: \$0 el Scoby madre, \$0 el líquido iniciador, \$200 cada bolsa de té, \$x frasco conservero, \$x vinilo en vasos, \$x packaging, \$x, cuadernillo de trabajo, \$x Servicio semestral del proyecto.

PLANES DE PAGO

Pago semestral por la totalidad de servicio o en cuotas mensuales.

FUERZA DE VENTAS

Fuerza de ventas. Para comenzar, será la vendedora por ser quién más conoce el proyecto y sé las ganas y compromiso que hay detrás. Se necesita la constancia para estar encontrando instituciones, fundaciones y empresas que se interesen por mejorar la educación. Asistir a 3 lugares diarios idealmente para iniciar conversaciones y venta, de la mano con enviar mails con la presentación e invitaciones a revisar la página web y redes sociales.

¿SE NECESITA INVENTARIO?

Sí. Tener noción de cuántos x de cada elemento

se necesitan por proyecto, dependiendo de la cantidad de alumnos y grupos. La mayoría de los elementos serán de reuso como las pilas recargables, los cables USB, los lentes lectores de DVD de cementerios de computadores; los frascos de vidrio y los envases del packaging de centros de reciclaje. Luego de la primera sesión se retiran los frascos del azúcar y del cultivo iniciador; al final del proyecto se retiran los microscopio y SCOBYS ya crecidos.

¿REQUIERE LUGAR PARA ALMACENAR MERCANCÍA?

Sí. Se almacenan por cajas de cada packaging con el proyecto dentro (dispositivo, elementos de cultivo y cuadernillo de trabajo). Se calcula según la cantidad de alumnos para formar grupos de trabajo.

¿LOCAL O INTERNET?

Lo conveniente es manejar un catálogo por internet, pues no es necesario gastar en alguien que atienda ni en almacenamiento de productos. Éstos se armarán según la cantidad de proyectos que se necesiten y se distribuirán dos veces al año.

CANALES DE DIFUSIÓN

Apoyo de **canales de televisión** que necesiten reportar acerca de educación, también la radio, el diario y la televisión para llegar al público meta. Publicidad en **Redes sociales** por su gran alcance. Entre las más populares, se encuentran

Instagram, Facebook y Twitter. **Campañas de mailing** a correos electrónicos directos, **Página web** del proyecto acercamiento y Web **banners** en sitios con alto tráfico. **Spots de radio y televisión** para exponer sobre los proyectos en marcha.

ESTRUCTURA DE COSTOS

Costos por KIT		Materiales y precios de referencia	
200 grs PLA impresión 3D	\$1.200	Costo por kg PLA impresión 3D	\$1.200
1 pila recargable	\$200	1 pila recargable	\$200
1 lente lector DVD	\$2.000	1 lente lector DVD	\$2.000
1 batería TP 4056	\$1.000	1 batería TP 4056	\$1.000
1 cable USB	\$500	1 cable USB	\$500
1 frasco grande	\$500	1 frasco grande	\$500
1 frasquito	\$250	1 frasquito	\$250
1 frasquito	\$250	1 frasquito	\$250
1 bolsa de té	\$50	1 bolsa de té	\$50
1 papel té	\$30	1 papel té	\$30
30 grs azúcar	\$30	30 grs azúcar	\$30
Packaging	\$1.000	Packaging	\$1.000
Cuadernillo	\$1.990	Líquido iniciador	\$-
0,5 hrs diseñadora	\$7.500	SCOBY madre	\$-
0,5 hrs psicóloga	\$7.500	Packaging unidad	\$1.000
TOTAL	\$24.000	Cuadernillo	\$1.990
TOTAL por alumno	\$4.000	0,5 hrs diseñadora	\$15.000
		0,5 hrs psicóloga	\$15.000

Figura 128: Diagrama de costos. Fuente: Elaboración propia (2020).

A vertical green bar on the left side of the slide features a faint, repeating pattern of various microscopic organisms, including what appear to be bacteria, fungi, and other cellular structures.

CONCLU- siones

Luego de un incierto semestre de trabajo, me gustaría destacar dentro de los mayores aprendizajes adquiridos, que todo proceso conlleva imprevistos y situaciones que uno jamás imaginaría en el principio. Uno comienza por visualizar un objetivo esperado, pero el tiempo que toma llegar hasta el resultado final ciertamente nos muestra muchos otros caminos que nos llevan a decidir diferente. Se aprende infinito frente a cada obstáculo, fortaleciéndonos frente al fracaso y a los errores, invitándonos a buscar nuevas formas de realizar las cosas.

Creo que, en este caso ocurrió la mayor de las incertidumbres que pudieron haber ocurrido, pero frente al desconcierto, la calma y la paciencia son la mejor cura. Seguir remando para llegar finalmente a buen puerto. Las reiteradas semanas de paro y la situación por la que pasa el país desde el mes de octubre no se habían visto los últimos años, jugaron con nuestros sentimientos y con nuestra psiquis. Fueron dos meses y medios que se extendió el trabajo, pero creo que todo pasa por algo y que hay que saber encontrar un Plan B cuando nos toca y debemos estar preparados. Personalmente, unos meses atrás esta situación era inimaginable.

Lo bueno es enemigo de lo perfecto. Especialmente

en el diseño, los reiterados intentos por mejorar te llevan a un loop infinito por llegar a la perfección. Y hay que saber frenar. De lo contrario, se hace imposible cerrar un proyecto integral que abarque todos los factores necesarios. El factor tiempo nos limita y debemos saber lidiar con él, saber tomar decisiones y con toda la seguridad necesaria apostar por ellas. Los días pasan, a veces nos desordenamos con los calendarios, nos caemos con el cálculo de plazos, pero ningún detalle se nos puede pasar.

Con mi proyecto me di cuenta de la maravilla que es la integralidad del diseño. Ésta nos permite explorar constantemente áreas que no priorizamos, y nos invita a unir diversos campos en un proyecto. Lo mismo creo de la importancia del trabajo interdisciplinario, a través del cual aprendemos a que uno no puede ni debe pretender abarcar todo. Existen expertos para cada tema y a lo largo del semestre me quedó muy claro que la gente por lo general tiene buena disposición para ayudar. Cuando uno es respetuoso con sus tiempos, y muestra interés en lo que hacen, nadie es capaz de negar una mano, por el contrario, te ayudan con una sonrisa. Sobre todo, la gente que te quiere, que a fin de cuentas es la que está junto a uno en las buenas y en las malas.



Figura 129: Testeo. Fuente: Elaboración propia (2020).

A vertical green bar on the left side of the slide features a repeating pattern of various microscopic organisms, including bacteria, fungi, and protozoa, rendered in a lighter shade of green.

BIBLIO_ **grafía**

- Ausubel, D. P. (1973). La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. Págs. 211-239.
- Ausubel, D. P. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas. México.
- Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Ed. Paidós. Barcelona.
- Area, M.; Gutiérrez, A. & Vidal, F. (2012). Alfabetización digital y competencias informacionales. España: Editorial Ariel y Fundación Telefónica.
- Berner, J. & Santander, J. (2013). Abuso y dependencia de internet: la epidemia y su controversia. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*. 50(3). 181-190.
- Biology lesson: teach kids about yeast and fermentation with food projects (Part 3: kombucha and ginger ale)
- Black, A. (2010). Gen Y: Who they are and how they learn. *Educational Horizons*, 88(2), 92–101.
- Borgerding, L.A., Sadler, T.D. & Koroly, M.J. *J Sci Educ Technol* (2013) 22: 133.
- Borges, N. J., Manuel, R. S., Elam, C. L., & Jones, B. J. (2006). Comparing millennial and generation X medical students at one medical school. *Academic Medicine*, 81(6), 571–576.
- "Creatividad". En: *Significados.com*. Disponible en: <https://www.significados.com/creatividad/> Consultado: 19 de marzo de 2020, 03:15 pm.
- C. J. GREENWALT, K. H. STEINKRAUS, and R. A. LEDFORD (2000) Kombucha, the Fermented Tea: Microbiology, Composition, and Claimed Health Effects. *Journal of Food Protection*: July 2000, Vol. 63, No. 7, pp. 976-981.
- Camarinha-Matos, L. M., & Afsarmanesh, H. (2005). Collaborative networks: a new scientific discipline. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 16(4-5), 439–452.
- Carneiro, 2008; Area 2011; Colombia Digital (2012) Carneiro, R. (2008). Las TIC y los nuevos paradigmas educativos: la transformación de la escuela en una sociedad que se transforma. *Metas Educativas 2021: los desafíos de las TIC para el cambio educativo*.
- Dawson, V. (2006). An Exploration of High School (12–17 Year Old) Students' Understandings of, and Attitudes Towards Biotechnology Processes. March 2007, Volume 37, Issue 1, pp 59–73
- Dufresne, C., & Farnworth, E. (2000). Tea, Kombucha, and health: a review. *Food Research*

- International, 33(6), 409–421. doi:10.1016/s0963-9969(00)00067-3
- Educando juntos. (2016) Santiago, Chile. <https://www.educandojuntos.cl/colegios/colegio-san-joaquin/#sobre-el-colegio>
- Educación el talento: Guía para desarrollar nuevas habilidades en jóvenes y niños Escrito por Sara Moraleja Novillo (2018)
- Estrupiani, J., Chérrez Cano, I., Glenda Cecibel Intriago Alcívar, Richard Javier Torres Vargas. (2016)
- Eva Heller. (2010). Psicología del color. Madrid: Gustavo Hill.
- Frida Diaz Gerardo Hernandez. (2004). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Facultad psicología Universidad autónoma de Mexico: Mc Graw Hill.
- Fundación Santillana: Madrid. 15 – 27.
- Cerezo, P. (2017). La Generación Z y la información. Los auténticos nativos digitales: ¿estamos preparados para la Generación Z? Revista de Estudios de Juventud. 95-109.
- González – Pineda, J., Nuñez, J. Álvarez, L. & Soler, E. (Ed.) (2002) Estrategias de Aprendizaje. Concepto, evaluación e intervención. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Greenwalt, C., Steinkraus, K. H., & Ledford, R (2000). Kombucha, the Fermented Tea: Microbiology, Composition, and Claimed Health Effects. Journal of Food Protection, 63(7), 976–981.
- Hassenzahl, Marc (2016) Marc Hassenzahl and The Interaction-Design.org Foundation. Denmark, Aarhus.
- http://www.interaction-design.org/encyclopedia/user_experience_and_experience_design.html
- <https://www.portaleducativo.net/septimo-basico/790/metodo-cientifico#targetText=El%20m%C3%A9todo%20cient%C3%ADfico%20es%20una,el%20inicio%20de%20una%20investigaci%C3%B3n>.
- <https://www.schooliseasy.com/2017/05/biology-lesson-teach-kids-yeast-fermentation-food-projects-part-3-kombucha-ginger-ale/>
- J Bravo. (2009). Presentación Simce. 2010, de Cep Chile Sitio web: https://www.cepchile.cl/cep/site/docs/20160304/20160304095501/presentacion_JBravo.pdf
- Jacquelynne S. Eccles, (1999), The Development of Children Ages 6 to 14. The Future of Children WHEN SCHOOL IS OUT Vol. 9 • No. 2 – Fall 1999
- Jeanne Quint Benoliel, (1984) Advancing Nursing Science: Qualitative Approaches Kanter, D. E., &

- Konstantopoulos, S. (2010). Conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la Teoría del Aprendizaje Significativo. *Ciência & Educação*, vol. 9, nº 2, págs. 301-315.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, Olivia. (2008). Enemigos de la creatividad. 2019, de Universidad Nacional de Jujuy Sitio web: <https://www.redalyc.org/pdf/185/18512511006.pdf>
- Luis Rico. Universidad de Granada. En Llinares, S. y Sánchez, V. (1990). *Teoría y Práctica en Educación Matemática*. Sevilla, Editorial Alfar Capitulo 2
- Mark Prensky, 2016. *Education to better their world. Unleashing the power of 21-century kids*. p.10
- Meier, A. (1984). *Sociología de la Educación*. La Habana: Ed. Ciencias Sociales.
- Monereo, C., Pérez Cabaní, M. L., Palma Muñoz, M., Muntada, M. C., Y Castelló Badia, M. (2007). *Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje: Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona: Editorial Grao.
- Maria Montessori (2013). *El Niño el secreto de la infancia*. Mexico: EDITORIAL DIANA, S.A. DE MEXICO.
- Marta Guerri. (2018). *La Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel*. 2019, de Blog.Psicoactiva Sitio web: <https://www.psicoactiva.com/blog/aprendizaje-significativo-ausubel/>
- Moreira M. A. y Greca, I. M^a. (2003). *Cambio*
- Neurociencia cognitiva e inteligencia emocional. *La gestión pedagógica en el contexto de la formación profesional*. Neurociencia cognitiva e inteligencia emocional. Didáctica y Educación. ISSN 2224-2643.
- Ortiz, A. (2015). *Neuroeducación: ¿Cómo aprende el cerebro humano y cómo deberían enseñar los docentes?* Bogotá : Ediciones de la U, P.238
- Peterson, C and Seligman, MEP. 2004. *Character strengths and virtues: A handbook and classification*, New York: Oxford University Press/Washington, DC, American Psychological Association.
- Palmer, J. D. y Goetz, E. T. (1988). *Selection and use of study strategies: The role of the studier's beliefs about self and strategies*. En C. E. Weinstein, E. T. Goetz y P. A. Alexander (Eds.), *Learning and study strategies: Issues in assessment*, 101 ENCUENTROS instruction and evaluation. New York: Academic Press.
- Pintos, A. y Díaz, J. (2015). *Convivencia Escolar en la era de la hiperconectividad*. *Cultura Educación y Sociedad* 6(1), 149-164.
- Pozo Municio, I (1998). *Psicología y*

- Educación, Aprendices y Maestros, La Nueva Cultura del Aprendizaje. Alianza Editorial, Madrid.
- Robinson, Ken. (2015) Escuelas creativas: La revolución que está transformando la educación. Barcelona, Grijalbo.
- Robinson, Ken (2013). Encuentra tu elemento: El camino para descubrir tu pasión y transformar tu vida. Barcelona, Penguin Random House.
- Rodrigo González V. (2018). SEGREGACIÓN EDUCATIVA EN EL SISTEMA CHILENO DESDE UNA PERSPECTIVA COMPARADA. 2020, de Centro de Estudios del Ministerio de Educación Sitio web: https://centroestudios.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/100/2018/03/Cap%C3%ADtulo_-Segregaci%C3%B3n-Educativa-en-el-Sistema-Chileno-desde-una-perspectiva-comparada.pdf
- Rodríguez-Garza, Blanca Nelly¹ ; Terán-Cázares, María Mayela² & García-De la Peña, María Eugenia (2018) El vínculo de la personalidad y la Selección de Recursos Humanos en México: Caso Generación Z. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México. 71-80
- Roy D. Pea, Daniel Edelson and Louis Gomez, Northwestern University Colombia Digital.(2012) Colombia. La era digital invadió las aulas de clases. <http://colombiadigital.net/actualidad/noticias/item/1473-la-era-digital-invadi%C3%B3-las-aulas-de-clases.html>
- Ruiza, M., Fernández, T. y Tamaro, E. (2004). Biografía de Maria Montessori. En Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea. Barcelona (España). Recuperado de <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/m/montessori.htm> el 19 de marzo de 2020.
- School is easy tutoring (2019) Canada. Biology lesson: teach kids about yeast and fermentation with food projects (Part 3: kombucha and ginger ale)
- The impact of a project-based science curriculum on minority student achievement, attitudes, and careers: The effects of teacher content and pedagogical content knowledge and inquiry-based practices. Science Education, 94(5), 855–887.
- The CoVis Collaboratory: High school science learning supported by a broadband educational network with scientific visualization, videoconferencing, and collaborative computing.
- Universidad Arquitectura Colombia. (Enero - Diciembre 2013). El diseño de experiencias. Revista de Arquitectura, 15, 78-82.
- Vygotsky, L. (1995). Pensamiento y lenguaje. Ed. Paidós. Barcelona.

A vertical green bar on the left side of the page features a repeating pattern of various microscopic organisms, including what appear to be bacteria, fungi, and other cellular structures, rendered in a lighter shade of green.

a_
NEXOS

MATERIAL GRÁFICO DE TESTEO

¿CÓMO CULTIVAR UN SCOBY?



NECESITAREMOS:



LOS PASOS PARA EL CULTIVO SON:

- 1 Agregar el té verde al agua hervida y dejar la infusión diluirse. Remover la bolsa cuando agarre el color verde.
- 2 Añadir los 30 grs de azúcar y revolver. El azúcar es el alimento que se le da al Scoby para que crezca.
- 3 Acidificar el líquido con té verde agregando el líquido iniciador de kombucha.
- 4 Agregar con cuidado el Scoby madre, llamado así por ser el primero que irá en la fermentación.
- 5 Tapar el cultivo listo con la servilleta y elástico y dejar reposando en una superficie plana.

CULTIVANDO EL SCOBY



¿Qué es un SCOBY?

El SCOBY es una masa elástica y viscosa compuesta por una "colonia simbiótica", es decir, por la unión de organismos de especies diferentes para beneficiarse mutuamente en su desarrollo vital. En este caso, se compone de bacterias y levadura.

¿Cómo cultivar mi propio SCOBY?



¡Cultivemos un SCOBY nosotros ahora!

EL MÉTODO CIENTÍFICO



¿Qué es el método científico?

El método científico es un proceso destinado a explicar fenómenos, establecer relaciones entre los hechos y enunciar leyes que expliquen los fenómenos del mundo y permitan obtener, con estos conocimientos, aplicaciones útiles al hombre.

Se compone de los siguientes pasos:

- 1 Observación
- 2 Planteamiento del problema
- 3 Formulación de la hipótesis
- 4 Diseño de experimento
- 5 Registro y análisis de datos
- 6 Conclusiones



SCOBY es un acrónimo de la colonia simbiótica de bacterias y levaduras (del inglés: Symbiotic Colony Of Bacteria and Yeast).



El té kombucha o simplemente kombucha, es una bebida fermentada de ligero sabor ácido obtenida a base de té endulzado fermentado por la acción de una colonia de aspecto gelatinoso (El SCOBY) compuesta por varios microorganismos: bacterias y levaduras.

Estos hongos y bacterias completan un proceso de fermentación compleja, empezando por:

1. Desdoblar la sacarosa en glucosa y fructosa y transformándolos después en alcohol etílico y ácido acético, que permanecen disueltos, y anhídrido carbónico que en parte queda también disuelto en el líquido.

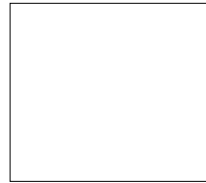
2. Durante este proceso la colonia crece formando en la superficie del líquido un cuerpo de aspecto gelatinoso. Para mantener la colonia viva se debe añadir infusión recién preparada o trasladarla a un nuevo recipiente con infusión azucarada fresca, de este modo la colonia puede durar muchos años.

3. La composición de la colonia puede variar según la forma de preparación y el tiempo de la fermentación. La acidez y el alcohol limitan el crecimiento de otros microorganismos que podrían contaminar la bebida.

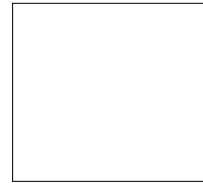
TESTEO I

Nombre: _____

1 Dibuje cómo se imaginan los microorganismos del scoby



2 Dibuje lo que observaste en el microscopio



3 Encierra los conceptos que conoces

Ecología	Biología/Simbiosis	Microorganismos	Reproducción	Bacterias	Cultivos
Propagación	Crecimiento	Ambientes	Virus	Fungi	Naturaleza
Ecosistema	Microbiología	Mutación	Interacciones	Relaciones	Alteración
Estructuras	Reinos	Parásitos	Estabilidad	Ciclo	Exploración
Microbio	Medicina	Enfermedades	Antibióticos	Alimentación	Nutrición
Heterótrofos	Funciones	ADN	Ambiente	Condiciones	Equilibrio
Autótrofos	Desinfectantes	Penicilina			Transformación

ENTREVISTA ANIBAL FUENTES

¿Qué propiedades destacas tú de la kombucha que sean características de ella?

Bueno, tú sabes lo que es la kombucha. Pero quizá lo más interesante es que el SCOBY de kombucha y sus organismos, lo que hacen es construir una celusosa, un tejido de celulosa y la fibra de celulosa en este caso tienen un orden en particular, que es distinta a la celulosa que produce el árbol por ejemplo que está estructurado en células. En este caso son fibras que parecen una esponja y que dan un tipo de materialidad, que en este caso es bastante homogénea en su materialidad, o sea tú tienes una lámina y se va comportando más o menos igual en todos los puntos dentro de su área, a diferencia de la celulosa de una planta en donde hay determinadas betas, se forman nudos, etc. Lo otro es que como se trabaja actualmente, es un material muchísimo más vivo por ejemplo que la madera, respira, absorbe humedad, se pega a sí misma y se despega también. Tiene una alta inestabilidad y puede ser un problema y oportunidad para explorar y diseñar o el mismo hecho de absorción de agua también. Otra de las cualidades que tiene la kombucha o el SCOBY es que sus propiedades o su comportamiento cuando uno trata de caracterizarla y asociarla a materiales que uno conoce, varía un montón. Por ejemplo si tu la tienes súper delgada y la secas al sol se va a comportar de una manera, a diferencia de si tu la tienes súper ancha y la secas lentamente, va a pasar que se seque como un cuero y se va a ver flexible. Ese

rango desconocido que no está del todo sistematizado ni parametrizado me parece súper interesante conocer.

¿Tú has probado esos experimentos?

No del todo. Nosotros acá en el BioLab nunca hemos llevado a cabo una investigación lo suficientemente sistemática como para establecer verdades sobre el SCOBY. La hemos probado miles de veces.

¿Con sistemática a qué te refieres?

A que uno sabe cuales son las variables, los factores que uno puede probar con un n-1 por ejemplo y así obtener conocimiento válido. Te diría que ningún laboratorio lo hace con investigación base respecto a kombucha. Como entregar después una receta.

¿Han hecho workshops ustedes sobre kombucha?

Sí hemos hecho un par. Quizá lo más interesante son esos saltos cuando a la gente se le ocurre hacer cosas que a nadie más se le han ocurrido, por ejemplo meter el SCOBY en una licuadora y deshacer su estructura común. Eso se le ocurrió a uno de nuestros alumnos y a todos les encantó para postproducirla y luego la mezclaron con otras fibras tipo lana. Fue muy interesante repensar la estructura. Eso nació de una pregunta muy interesante que hicieron: "Bueno, si la kombucha nace en láminas, ¿cómo se puede manipular como un objeto tridimensional?"

ENTREVISTA CARLOS ARAYA

Explicación del proyecto... "y bueno, lo que estoy tratando de instaurar es un proyecto educativo para los 7mos básicos que fomente el acercamiento de los niños a la biotecnología a través de una experiencia exploratoria y creativa... Ahí me di cuenta de que el aprendizaje con el método Montessori tiene mucho de libre exploración, etc.. Me podrías contar tú un poco de eso, ya que la mayoría de la información llega a los 12 años"

Bueno en la teoría, Montessori llega a los 12 años aplicando el método: tomando los materiales, etc. de 7mo en adelante quedó hecho, por María Montessori un par de bosquejos pero nada hecho y establecido concreto. De hecho, la asociación Montessori internacional creó para 7mo, 8vo y I medio material para matemáticas. De todos modos, en el desarrollo de la adolescencia ya se enseñó sobre lo abstracto, por lo tanto lo concreto no es lo formal por lo que no cumple la línea de enseñanza de básica. Hasta II medio creo yo que habría que continuar con el método.

¿Y cómo crees tú que en ciencias habría que llevar la metodología, las herramientas de enseñanza?

Bueno como te comentaba, el profesor es un guía, pero nosotros desde 7mo básico enseñamos con método tradicional por pedido de los papás. Ahora, si tú vas a la sala no tenemos los puestos hacia atrás, sino que están hechas para trabajar en grupo, evitamos la clase expositiva e intentamos que siempre se hagan cosas,

pero no es Montessori propiamente tal donde el niño elige sus materiales. Optamos por eso, porque en la media hubiese más clase expositiva, que se planteó hace 5 años. Había todo un tema si seguir o no con el tema Montessori propiamente tal. Lo que hicimos fue sentarse en círculo por ejemplo, mantener grupos de trabajo grupales y tenemos una semana de proyectos donde los niños muestran sus temas experienciales de todo el colegio

¿El cambio fue debido a la PSU?

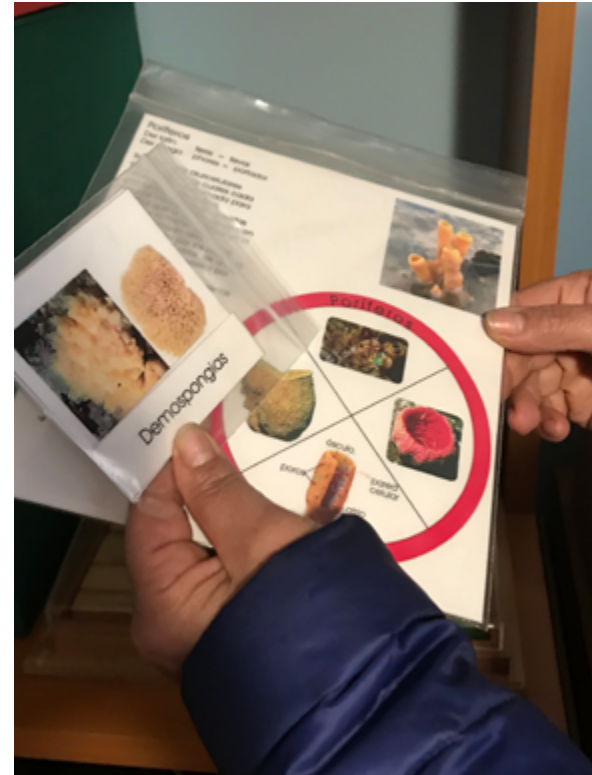
Más o menos, lo que pasa es que no me gusta el tema PSU en general, apuntar a ella como meta, pero hay una presión por parte de los padres. Pero destaco que para los niños más chicos a todos les gustan los materiales Montessori, pero para ya más grande es un poco más aterrizado.

Hay una profesora que hizo unos mapas que tienen relieves, les van agregando cosas, íconos, elementos de componentes culturales. Tal vez debimos avanzar en eso...

Los 7mos básicos, como no los agrupan de 3 en 3, ¿En qué categoría quedarían?

No, a ver Montessori originalmente va de 3 en 3, pero nosotros tenemos así hasta 6to básico y luego de 2 en 2 desde 7mo en adelante, ya que debido a la cultura y los avances se crea una brecha muy grande de desarrollo en 3 años. Por eso estamos planeando a futuro poder poner los cursos de 2 en 2 en todo el colegio.

MATERIAL MONTESSORI



ENTREVISTA NICOLÁS CASTRO

¿Hace cuánto haces clases a 7mo básico?

Hago clases en 7mo básico hace 4 años.

¿Cómo describirías el comportamiento de los estudiantes de 7mo básico?

Cuesta describir un comportamiento, pero resumiéndolo: creo que están en un proceso de cambio, desde la niñez a la adolescencia y se nota que es un proceso complejo para ellos; la búsqueda de la identidad. Eso genera que se comporten de dos formas: o como adolescentes o como niños. Aún conservan la identidad de niños entonces se puede trabajar bien con ellos científicamente, hay cosas que todavía no dan todo por sentado.

¿Cómo se comportan en una clase de Biología teórica?

En este colegio en particular se portan bien, porque son competitivos, y creo que por eso se interesan.

¿Cómo se comportan en una clase de Biología práctica?

En este caso juegan más, es como si volvieran a ser niños, les sale mucho la curiosidad, quieren mucho investigar otras cosas. Uno saca un microscopio y al terminar de ver algo, al tiro te dicen: "Profe, ya terminé ¿Podemos ver otra cosa?" o "¿Qué más puedo hacer?". Sacan por lo general su parte curiosa de niños.

¿Con qué frecuencia se usa el laboratorio en clases de biología?

Depende del curso, en realidad del nivel. El semestre pasado estuvimos un semestre sin usarlo porque se mandaron un par de condoros y fue el castigo jaja. Pero generalmente en este colegio se usa mucho. El laboratorio ayuda demasiado para enseñar, que realicen prácticas. Pero yo creo que la mitad de las clases deberían ser con laboratorio.

¿Cómo definirías el nivel de acercamiento de los estudiantes de 7mo básico a la microbiología?

Bajo. La microbiología abarca muchas cosas, pero el currículum abarca muy pocas cosas ya que está relacionado a qué es la célula y los usos de la microbiología se acotan a cosas súper puntuales. Yo creo que uno puede agrandar un poco más, pero hoy en día es básico y sobre todo entendiendo el nivel.

¿Cómo se les muestra hoy en día elementos microbiológicos a los estudiantes?

Nosotros tratamos de hacer harto laboratorio, como con producción de queso, yogur de kefir. Qué bueno ahora que me cuentes que te interesas por esto también y te quiero pedir que me apoyes después con esto y que me hagas llegar de alguna forma más SCOPY y detalles de tu proyecto. Porque es importante mostrar a los estudiantes la materia de manera teórica y de manera práctica. Nos gustaría sí profundizar un poco más por buscar otras cosas, pero no lo hemos hecho en realidad

porque como te decía el contenido es acotado. Hay que pensar que son biología, física y química entonces también es difícil hacer proyectos prácticos para todo.

¿Hacen falta proyectos prácticos?

Sí (con mucho énfasis). En todo nivel, no sólo en 7mo. Lo bueno es que ahora el currículum nacional incluye más eso. Tampoco es hacer prácticos por hacer prácticos. Tienen que tener un sentido, una evolución, que los niños empiecen a hacer preguntas científicas, que los niños vayan enfatizando en los temas: "¿Por qué esto es importante?, ¿Por qué esto otro?". Hacerlos comprender que un problema es realmente un problema y no solamente una tincada. Suena súper básico y fácil pero es difícil de lograr.

¿Cómo es la planificación en caso de un proyecto práctico?

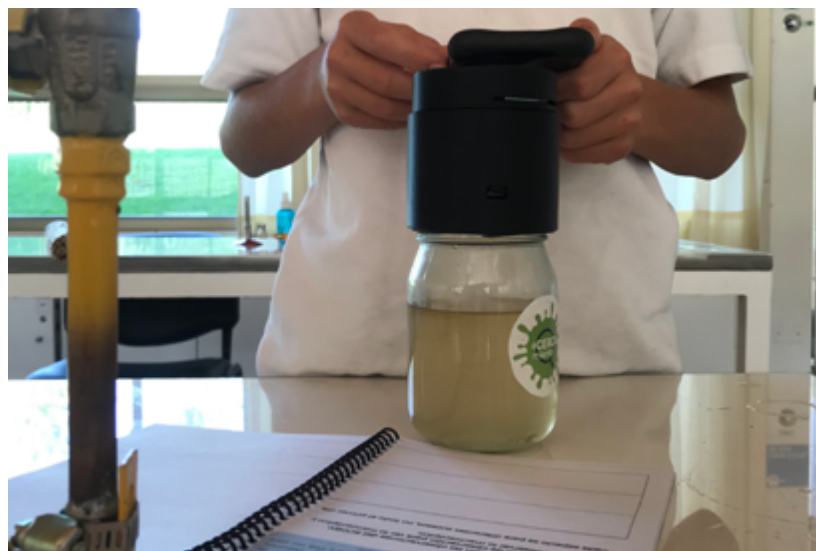
Bueno el colegio por lo general entrega los materiales y así hay distintas formas. Yo he tenido casos en que se realiza un proyecto de investigación, utilizamos una guía de comicit que nos sirvió mucho para orientar más o menos cómo es el proyecto, cómo generalizar, cómo planificar la metodología, cómo pedirles los resultados, análisis, conclusiones. Igual en este colegio al salir de 4to medio ya citan con la norma APA, ya leer artículos científicos; entonces hay que tratar de manejarlo así. También hay proyectos donde claro, se presenta el experimento y ellos tienen que tratar de resolver como si fuera un problema. También hay prácticos donde se les presenta un problema y ellos tienen que encontrar

la manera de solucionarlo. Como diciendo: Quiero medir tal cosa: ¿Cómo puedo yo medir tal cosa? o "Pasó esto: Me pasaron un huevo y en vez de salir la clara más la yema salió un trozo de plátano: ¿qué es lo que cuadra, qué es lo que no cuadra? También se puede presentar el problema así". Pero hay muchos tipos de planificaciones para proyectos prácticos, sólo que se debe basar en uno para no perder el foco.

¿Qué opinas del aprendizaje significativo a través de una experiencia?

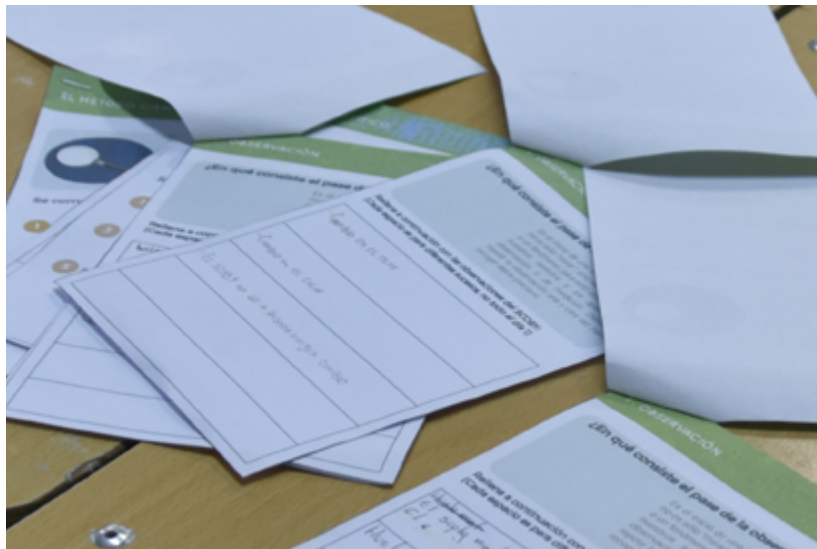
Me acuerdo haber discutido bastante en la universidad acerca del aprendizaje significativo y relación con experiencia, y ahí uno lo estudia antes cosa de que puedan plantear modelos, etc. Se da. Es muy relevante que todo aprendizaje sea significativo. Para ello, a los estudiantes la materia les tiene que hacer sentido. A veces cometemos el error de creer que lo que a nosotros nos hace sentido a ellos también les va a hacer sentido, pero eso no es real. Nuestra experiencia es distinta, somos otra generación, entonces lo que uno trata de hacer es ampliar la gama, bueno y también son distintos estudiantes cada año, cosa de que alguno de ellos le haga sentido y uno pueda completar—, desarrollar las habilidades y fijar un aprendizaje significativo. Cada estudiante es diferente y hay cosas que a uno se le olvidaron hace tiempo y para ellos fueron muy importantes. Con relación a lo que tú te refieres, el aprendizaje significativo a través de la experiencia es muy relevante y yo creo que hoy el ministerio se está dando más cuenta.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE TESTEOS













a CERCA
miento