

LIBRO ILUSTRADO DE LA  
**INVESTIGACIÓN  
E INNOVACIÓN  
ESCOLAR**  
2021 - 2022



Ministerio de  
Ciencia,  
Tecnología,  
Conocimiento  
e Innovación

Gobierno de Chile



**EXPLORA**

DIVISIÓN CIENCIA  
Y SOCIEDAD



Ministro de Ciencia, Tecnología,  
Conocimiento e Innovación  
**Flavio Salazar**

Subsecretaria de Ciencia, Tecnología,  
Conocimiento e Innovación  
**Carolina Gainza**

Jefa (s) División Ciencia y Sociedad  
**Luz Oppliger**

Directora programa Explora  
**Marcela Colombres**

Revisión de contenido  
**Edith Abarzua** (MinCiencia)  
**Daniel Toledo** (MinCiencia)  
**Eduardo Guzmán** (MinCiencia)  
**Valentina Schindler** (MinCiencia)

Revisión editorial  
**Bárbara Freire** (MinCiencia)

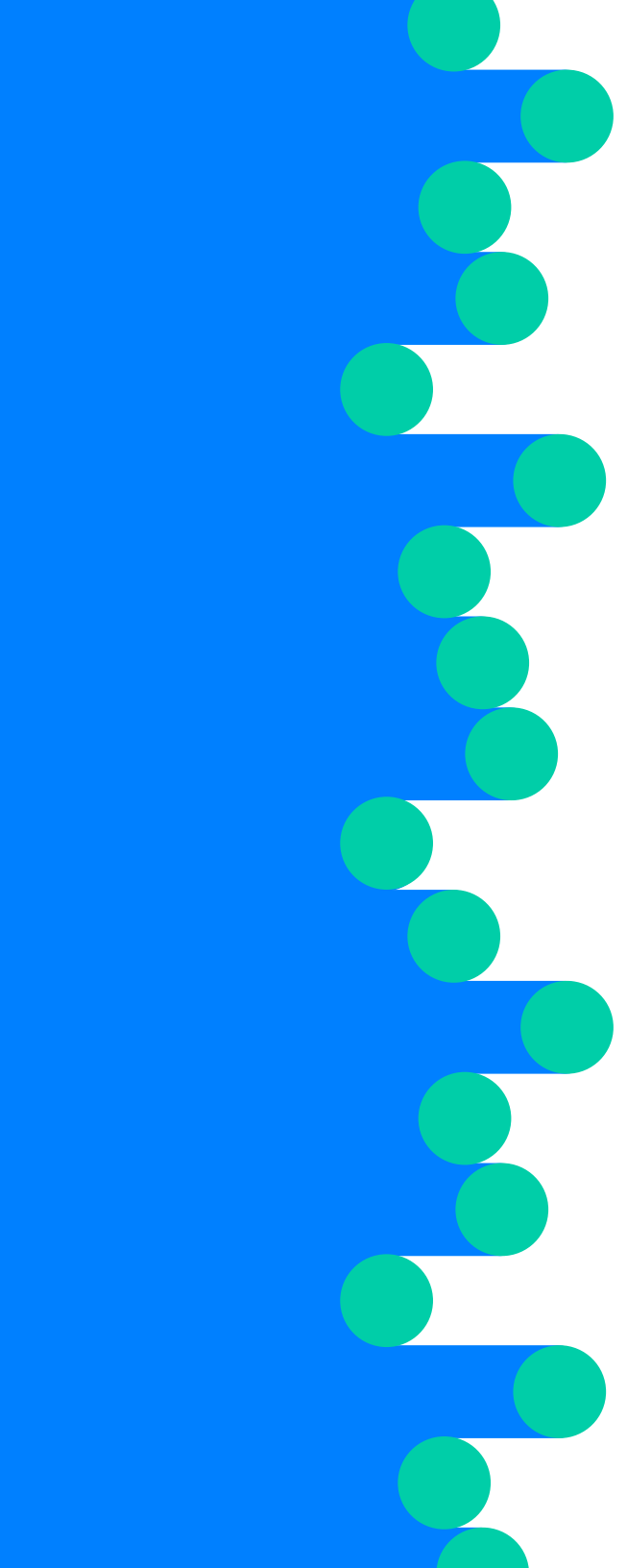
Dirección de arte  
**Muriel Velasco** (MinCiencia)

Ilustraciones  
**Constanza Jerez**  
**Paulo Oñate**  
**Marcela González**  
**Javier Pozo**

Las ilustraciones de este libro representan las investigaciones y proyectos de innovación, desarrolladas por estudiantes, en equipos conformados por niñas, niños, adolescentes y docentes de todo el país que participaron del XX Congreso Nacional de Investigación e Innovación Escolar de Explora.

Los equipos participantes son los representantes de los 18 Congresos Regionales Explora de Investigación e Innovación Escolar que se desarrollaron en el mes de noviembre del 2021 por los Proyectos Asociativos Regionales (PAR).

Publicación creada en abril de 2022



## CONTENIDOS

06	<b>PRESENTACIÓN</b>
	<b>PROYECTOS DE EDUCACIÓN BÁSICA</b>
09	Categoría Investigación
47	Categoría Innovación
	<b>PROYECTOS DE EDUCACIÓN MEDIA</b>
77	Categoría Investigación
113	Categoría Innovación
149	<b>INVESTIGACIÓN ILUSTRADA</b>

### “Preguntas para explorar”

Cuando nuestros sentidos se enfrentan al mundo y observamos nuestro entorno, sus complejidades y fenómenos despiertan nuestra curiosidad. El territorio que habitamos, la naturaleza que nos rodea, desde que somos niñas y niños nos invitan a explorar. Exploramos cuando leemos un libro, cuando miramos el cielo y cuando jugamos, en casa o en la escuela. Hay diversas formas de explorar el mundo, pero siempre surge una misma forma de explicarlo: las preguntas.

Nos hacemos preguntas desde la infancia, nos acompañan espontáneamente y nos motivan a encontrar respuestas para satisfacer nuestra curiosidad. La ciencia nace como una forma de abordar estas preguntas y confiar en que las respuestas que encontremos sean confiables, a través de la investigación.

La investigación es un proceso riguroso y colaborativo, en el que valores como la integridad, transparencia, honestidad y responsabilidad son imprescindibles. Es a través de la investigación científica que se produce nuevo conocimiento, por lo que la confianza de la sociedad en este proceso es fundamental.

Un paso clave en esta ruta es la socialización. La revisión y opinión de otras y otros siempre es necesaria, así como poner nuestros resultados a disposición de otras personas. La investigación científica y la generación de conocimiento son procesos colectivos, por eso los Congresos Regionales y el Congreso Nacional Explora de Investigación e Innovación Escolar son hitos en la Trayectoria Explora, de niñas, niños y adolescentes de todo el país.

Cada año, equipos de investigación e innovación escolar de todo Chile, acompañados por sus comunidades educativas y por asesoras y asesores del mundo de la investigación, plantean preguntas que son motivadas por la diversidad de sus territorios. Niñas, niños y jóvenes, a través de la investigación, generan conocimiento desde Arica a Magallanes.

El programa Explora busca desarrollar competencias en ciencias y tecnología en todas y todos los estudiantes que participan de sus actividades e instrumentos. En esta misión el rol de los 18 Proyectos Asociativos Regionales es fundamental. En cada región del país, equipos profesionales coordinan y acompañan esta ruta formativa.

Con perspectiva territorial y un trabajo coordinado con docentes, investigadoras e investigadores, las preguntas planteadas por niñas, niños y adolescentes son acompañadas en un proceso que culmina en los Congresos Regionales, donde cientos de equipos, en todas las regiones, presentan sus trabajos a sus pares y a comités de expertos. Los mejor evaluados son parte de un Congreso Nacional, que en enero de este año realizó su versión número 20.

En esta nueva versión renovamos nuestro compromiso y queremos que cada día sean más niñas, niños, adolescentes, jóvenes y adultos quienes experimenten la ciencia, se dejen empujar por la curiosidad y se abran a nuevos conocimientos que nos permiten comprender el mundo, resolver problemas y construir una sociedad con bienestar.

Las y los invitamos a conocer cómo estas investigaciones inspiraron el desarrollo de 66 ilustraciones que representan la curiosidad de 132 estudiantes de todo el país.

**Marcela Colombres Raby**  
Directora Programa Explora



PROYECTOS DE  
EDUCACIÓN BÁSICA  
CATEGORÍA  
INVESTIGACIÓN



## “...Y ahí queda todo contaminado”. La contaminación hidrocostera en Arica (2021)

Autores:

**Paz Belén Doorman San Juan**  
**Mya Michell Bugueño Chiguay**  
**Alfonso Edgardo Azócar Espinoza**

Docente:

**Leonardo David Márquez Tancara**

Colegio:

**Escuela República de Israel**

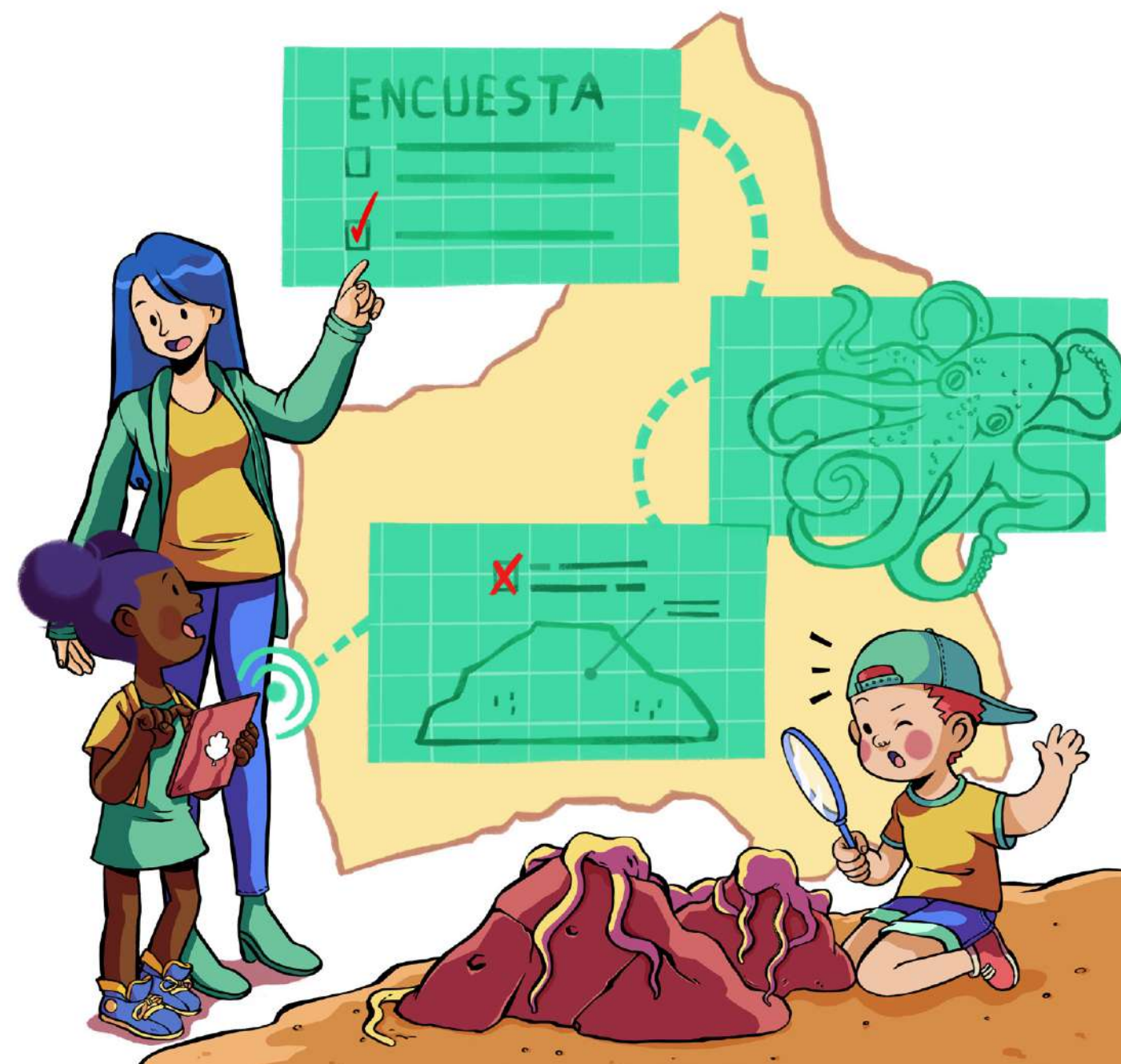
**Arica, Región de Arica y Parinacota**

Durante el primer semestre de 2021, y estando en pandemia, en la ciudad de Arica se registraron eventos inusuales de mortandad de especies marinas en la costa. Considerando que este evento se inserta en otros casos similares en el mundo que nos hablan del impacto destructivo de las actividades humanas sobre el medio ambiente, y más aún considerando que actualmente en Arica ya no se habla sobre dicha problemática, nuestra investigación cualitativa pretendió profundizar el conocimiento sobre la contaminación costera de Arica en 2021, a través de la recopilación de imágenes y publicaciones de Internet y de la recopilación de testimonios locales, desde un enfoque multilocal y autoetnográfico.

Los principales resultados de nuestra investigación indicaron que, estando en pandemia, en Arica inusualmente se produjo un evento de contaminación hidrocostera que provocó ecosistemas amenazados y, posiblemente también, degradados. Prueba de ello, es que no solo hubo tres varazones consecutivas de pulpos, piures y krill en la costa ariqueña (entre febrero a mayo de 2021), sino también la presencia de una coloración amarilla de las aguas costeras, que además provocó emanaciones tóxicas que afectaron la salud de la población cercana.

Por otro lado, dicha problemática costera provocó la reacción de la población (con manifestaciones en las calles), de organizaciones, especialistas y de las instituciones y autoridades locales, quienes en su conjunto señalaron que las causas se debieron a acciones humanas globales (calentamiento global) y/o a acciones locales (la actividad pesquera y el tratamiento de aguas servidas), las cuales, posiblemente, no serían recientes, sino de larga data en la región.

Por último, cabe mencionar que estos recientes eventos de contaminación hidrocostera en Arica abren el debate en torno a las garantías constitucionales del derecho a vivir en un medio ambiente sin contaminación versus intereses económicos privados.



## El pato yeco parte de la biodiversidad

Autores:

**Escarlet Catorceno Flores**  
**Agustina Pineda Fernández**  
**Anahís Meneses Ortiz**

Docente:

**Claudia Estela Góngora Marimán**

Colegio:

**Escuela Gabriela Mistral**

**Iquique, Región de Tarapacá**

Esta investigación tuvo como objetivos conocer, comprender y valorar la importancia del pato yeco en la biodiversidad. Nos planteamos la interrogante ¿por qué el pato yeco llegó a convertirse en un problema en la ciudad de Iquique?, por lo que fue muy importante investigar sobre la importancia de esta ave.

En nuestra investigación se observó una problemática socio ambiental que está generando un problema en la ciudad de Iquique. Se realizaron registros de la población de patos yecos en dos lugares de gran concentración: la zona de Playa Brava y el acceso a la zona de la Zofri en la ciudad de Iquique, detectando el deterioro de las palmeras, producto de las grandes cantidades de fecas provenientes de este animal en lugares donde ubican sus nidos. Se establecieron las posibles causas de este problema y se investigó sobre la importancia del pato yeco en la biodiversidad.

Una de las soluciones que planteamos es realizar un censo de la población de patos yecos para llevar un registro de esta. Otras soluciones son cambiar las zonas de nidificación y modificar la dieta de esta ave. El trabajo colaborativo y el respeto a todas las opiniones del equipo de investigación fueron muy importantes en este trabajo.

En conclusión, el pato yeco, a pesar de verse como una amenaza en los habitantes de la ciudad, tiene un rol fundamental en la biodiversidad y las acciones deben estar enfocadas en la conservación y valoración de esta especie.





## Aproximación a la flora y biodiversidad acompañante presente en Quebrada Rinconada de Paposo

Autores:

**Antonia Argandoña Ahumada**  
**Claudia Araya Salas**  
**Llancamil López Salazar**  
**Vicente Morales Gil**

Docente:

**María José Hinojosa**

Colegio:

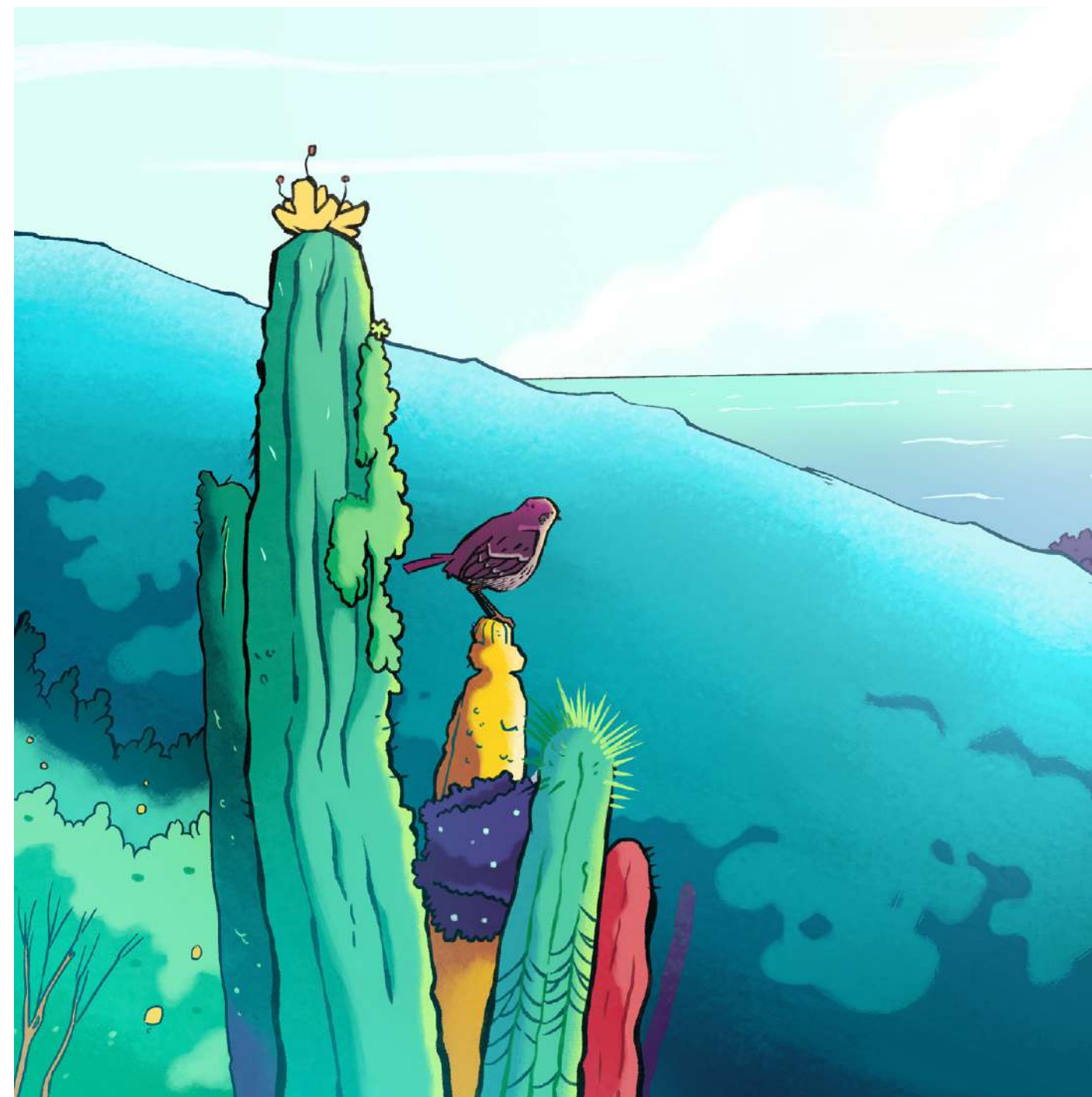
**Escuela Hogar E-104**  
**Victoriano Quinteros Soto**

**Taltal, Región de Antofagasta**

La quebrada Rinconada de Paposo o “El Rincón”, comprende una muestra representativa del ecosistema Desierto Costero de Taltal. Es uno de los sitios con mayor número de especies registradas en la comuna. Las especies vegetales conviven con una población rural aledaña que cría fauna exótica como burros, mulas y cabras, lo que genera una constante amenaza a la biodiversidad nativa.

Decidimos investigar sobre la flora, polinizadores y suelo en la quebrada Rinconada de Paposo, por su cercanía cultural con el sitio y por el interés de explorar la naturaleza.

Realizamos reuniones de coordinación, dos sesiones en terreno para la toma de datos y dos sesiones en laboratorio, para analizar con experimentos sencillos el suelo y observar polinizadores.





## Efecto de la insuficiencia alimentaria en época de pandemia

Autores:

**Yhovana Estrada Quispe**  
**Robín Leygan Churata Loza**  
**Maximiliano Tabilo Páez**

Docente:

**Carmen Aida Gómez Toledo**

Colegio:

**Escuela Vicente Sepúlveda Rojo**

**Copiapó, Región de Atacama**

La finalidad de nuestro proyecto fue investigar la relación entre la malnutrición y sus efectos en el rendimiento escolar, basándonos en una encuesta respondida por alumnos de 5° a 8° año, para lo cual planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo afectó la malnutrición durante la pandemia de COVID-19 en el rendimiento escolar de estudiantes de 5° a 8° de la Escuela Vicente Sepúlveda Rojo de Copiapó?

Para responder a este problema, propusimos la siguiente hipótesis: a mayor malnutrición mayor posibilidad de bajar el rendimiento escolar de los estudiantes de 5° a 8° de esta escuela. Nuestro objetivo general: investigar el efecto de la malnutrición durante la pandemia COVID-19 en el rendimiento escolar de este segmento de estudiantes de la Escuela Vicente Sepúlveda Rojo de Copiapó.

Para realizar este proyecto, efectuamos una investigación cuantitativa, no experimental, ya que permite resolver problemas reales sobre la alimentación de estudiantes de 5° a 8° año, a través de análisis estadístico.

Como conclusiones establecimos lo siguiente: las y los apoderados perciben que la malnutrición de sus hijas e hijos en pandemia ha afectado de forma negativa a la alimentación, ya que el sedentarismo, cambio de horarios de sueño y ansiedad los han llevado a consumir mayor cantidad de alimentos ricos en carbohidratos y pocas verduras.

Los resultados indican que las y los estudiantes ingieren poca agua, consumen muchos carbohidratos, dulces y comida chatarra, además de no conocer si su peso es adecuado a su estatura. En consecuencia, tienen una alimentación poco equilibrada. Por ello, se rechazó nuestra hipótesis, porque el promedio de Índice de Masa Corporal (IMC) en cada nivel se mantiene en el rango de normalidad, es decir, no se puede atribuir la baja en el rendimiento escolar solo por la malnutrición.





## Comparación de la flora silvestre de Quebrada de Peñuelas entre 2017-2020

Autores:

**Elena Alejandra Cancino Parra**  
**Nikoll Ximena Gómez Blanco**  
**Jessica Andrea Opazo López**

Docente:

**Julio Maureira Cuevas**

Colegio:

**Colegio María de Andacollo**

**Coquimbo, Región de Coquimbo**

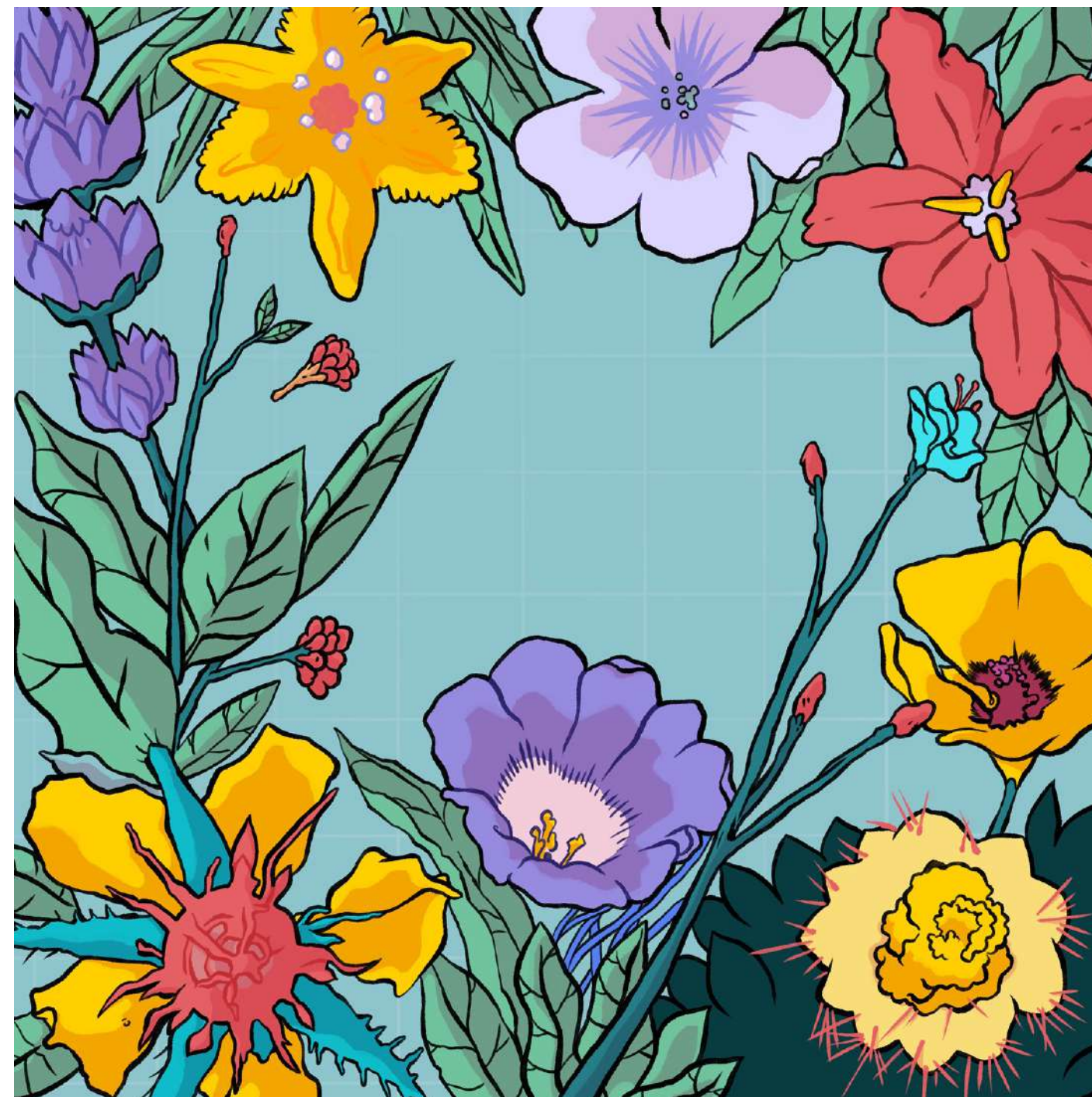
El escenario de cambio climático que atraviesa el planeta está afectando las precipitaciones para ciertos lugares, como a la Región de Coquimbo. De este modo, las especies nativas y endémicas presentes en la Quebrada de Peñuelas están siendo amenazadas por el avance de este fenómeno.

Nuestra investigación se realizó durante los meses de agosto y septiembre desde el año 2017 hasta el 2020 en dicha quebrada. La metodología de trabajo consistió en tres etapas: trabajo de campo; trabajo remoto; y análisis de resultados. El objetivo de este proyecto fue comparar la presencia de flora silvestre durante cuatro años (2017-2020).

Los resultados evidenciaron que hasta el año 2019 se identificaron 23 especies de flora silvestres y el año 2020 se incluyeron 12 especies más, identificadas y clasificadas según su origen, estado de conservación y familia. Cabe destacar que existe un 74% de endemismo.

A pesar de las bajas precipitaciones del año 2019, se observó un 39% del total de especies identificadas hasta ese año. Los datos obtenidos sugieren que el avance del cambio climático está alterando la riqueza de especies de flora silvestre presentes en el lugar. No obstante, es necesario considerar otros factores abióticos que determinan los procesos biológicos de las plantas.

Además, este proyecto buscó concientizar a la comunidad aledaña a la quebrada para evitar la antropización y dado que, poco a poco, se ha convertido el sector en un vertedero, y así divulgar sobre la importancia ecológica presente en el sitio de estudio.





## Información sobre la presencia de hongos intradomiciliarios, en zonas urbanas de la Provincia de San Antonio

Autores:

**Rodrigo Polanco León**  
**Trinidad Correa Aravena**  
**Sofía Lizama Abarca**  
**Ignacia Ortega Vega**

Docente:

**Gloria Menares Vilches**

Colegio:

**Colegio Fundación Educacional**  
**Fernández León**

**San Antonio, Región de Valparaíso**

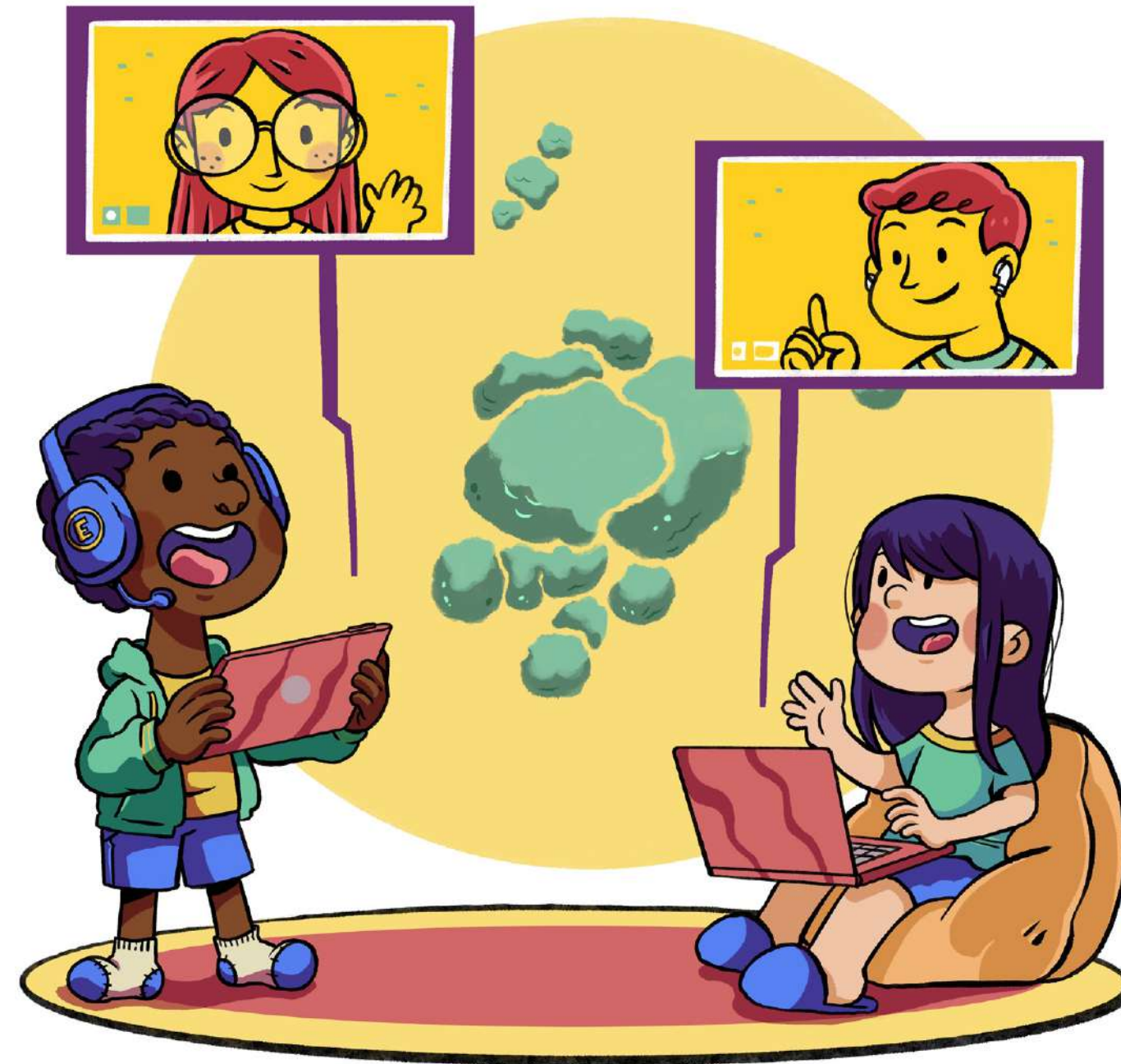
Con un click (registro fotográfico), nuestro grupo de investigación detectó la presencia de manchas amarillentas en el techo de una casa ubicada en la zona rural de la provincia de San Antonio (Malvilla). Motivados/as por saber de qué se trataba, consultamos bibliografía científica y se llegó a establecer, por comparación de imágenes, que correspondían a colonias de hongos.

A partir de esta problemática, el objetivo del proyecto fue dar a conocer la presencia de hongos intradomiciliarios, sus características y lo que podrían causar al estar expuestos a ellos.

Dentro de la metodología, se elaboró un afiche motivacional para solicitar en forma voluntaria imágenes de probable presencia de hongos en hogares de la provincia de San Antonio. Las imágenes recibidas entre el mes de junio y agosto de 2021, se clasificaron de acuerdo a la forma de las manchas de hongos, coloración/ superficie e interior/localidad.

Se concluyó que la presencia de hongos de los géneros *Cladosporium* podrían generar riesgos de daños estructurales en la vivienda y daños de salud de las personas, además de ser foco de contagio a alergias respiratorias y enfermedades relacionadas, especialmente en personas más vulnerables.

Finalmente, se sugirió realizar limpieza y mantenencias periódicas de las casas, para evitar exposiciones de riesgos en contra de la seguridad y de la salud.



## ¿Existen efectos en la salud por el uso de mascarillas?

Autores:

**Antonia Andrea Godoy Meriño**  
**Alexandra Ester Poblete Silva**

Docente:

**Nicole Alejandra Sepúlveda Maturana**

Colegio:

**Colegio Victoria Prieto**

**Santiago, Región Metropolitana Norte**

El uso de mascarillas previene el contagio y propagación del virus SARS-CoV-2. Aun así, no se usa de manera correcta, debido a una serie de mitos, como por ejemplo, que ocasiona problemas de oxigenación.

Por ello, propusimos demostrar que el oxígeno presente en la sangre se encuentra en niveles normales durante el uso de la mascarilla.

Se realizaron mediciones de la saturación de oxígeno a estudiantes de 5° Básico a 4° Medio de la comunidad educativa Victoria Prieto y se aplicó una encuesta sobre su percepción al utilizar mascarillas.

Como resultados, el uso de la mascarilla no alteró los niveles de saturación de oxígeno, ya que el valor promedio obtenido se encuentra en el rango normal (97%), pero la percepción juega un papel importante en la reproducción de mitos asociados al uso de la mascarilla.





## Potabilización del lago Ultimi Scopuli del planeta Marte

Autores:

**Efraín Colina Burgos**

**Daniela Quevedo Gutiérrez**

**Lautaro Lorca Lagos**

**Tomás Quevedo Gutiérrez**

Docente:

**Verónica Mayne Albornoz**

Colegio:

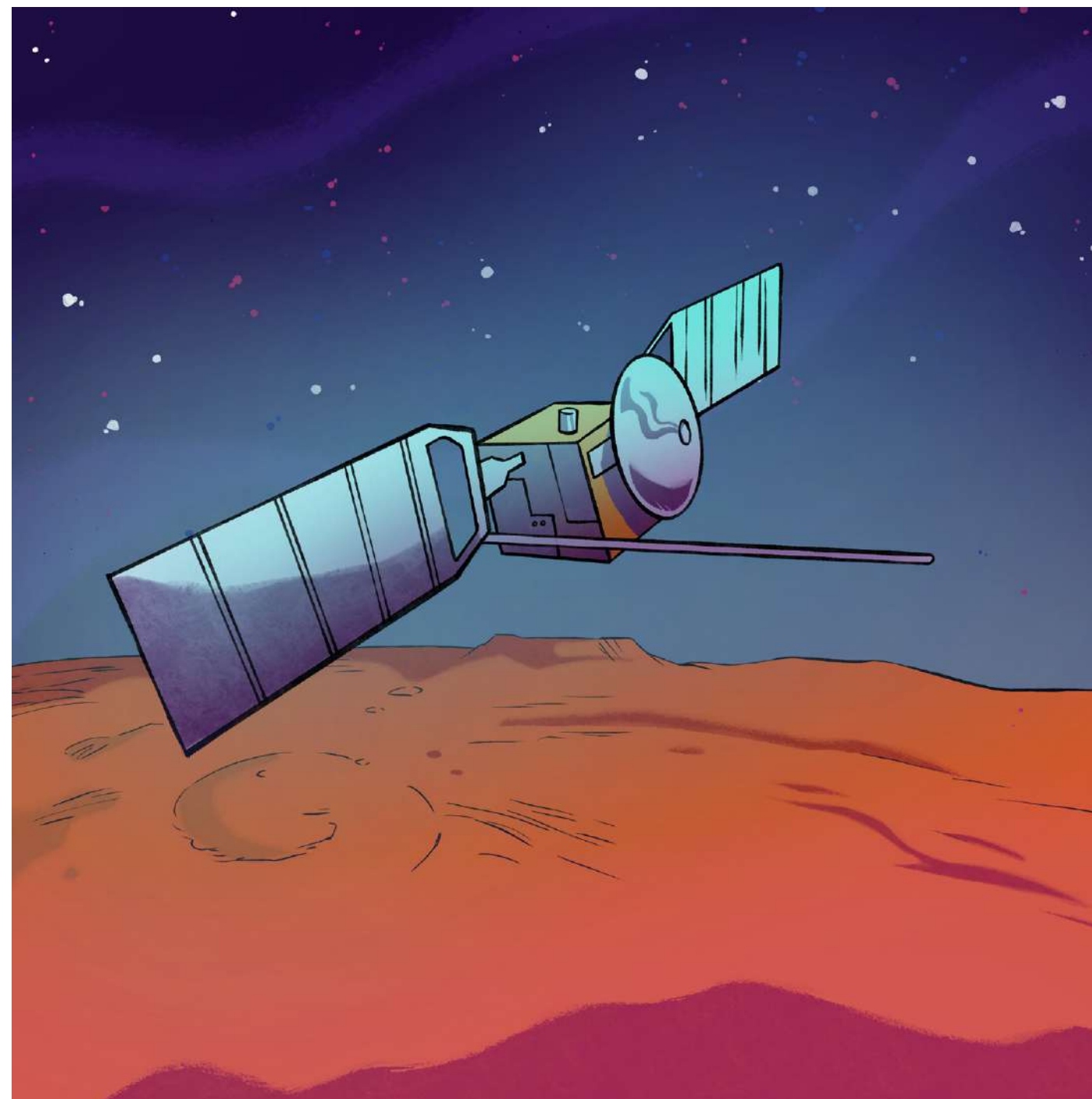
**Colegio D-200 Villa Macul**

**Macul, Región Metropolitana Sur Oriente**

El tema fue seleccionado por su contingencia en la actual carrera espacial, en que distintos países han buscado la factibilidad de que Marte pueda ser habitado por el ser humano. Uno de los grandes problemas que deberán enfrentar los equipos pioneros es la alimentación y la potabilización del agua, pues este elemento será fundamental para sostener la habitabilidad en ese planeta.

Este trabajo se focalizó en la posibilidad de potabilizar el agua del lago Ultimi Scopuli, ubicado en el polo sur de Marte. Para eso, se diseñó un sistema que utilice mecanismos que han sido aplicados en el tratamiento del agua en la Tierra, como desalinización y potabilización, teniendo como antecedente que el agua líquida encontrada en Marte contiene sodio y sulfato, niveles que son 20 veces mayor al agua embotellada. Otra sustancia química encontrada es el perclorato, cuya toxicidad es nociva para la salud, ya que inhibe la absorción de yodo, afectando la función de la tiroide a largo plazo.

El agua extraída del lago Ultimi Scopuli será sometida a un proceso de desalinización, empleando la ósmosis inversa y la biorremediación, utilizando un biorreactor con bacterias *Archaeoglobus fulgidus*, intentando obtener el agua adecuada para el consumo humano y el cultivo de plantas comestibles.



## Producción de papas en casa a partir de una siembra inicial en tierra y otra en agua, para fomentar una alimentación sustentable

Autores:

**Alonso Aquiles Torres Salinas**  
**Laura Montserrat Romero Saldías**  
**Anahí Constanza Basualto Troncoso**  
**Francisco Andrés Pizarro Garrido**

Docente:

**Nancy Lizeth Barón Montaña**

Colegio:

**Colegio Los Alpes de Maipú**

**Maipú, Región Metropolitana Sur Poniente**

Teniendo en cuenta que cada vez se genera más conciencia acerca de los beneficios de cultivar alimentos en casa, tanto para el medio ambiente como para la familia, surgió la necesidad de investigar acerca de la forma más eficiente de siembra de papa.

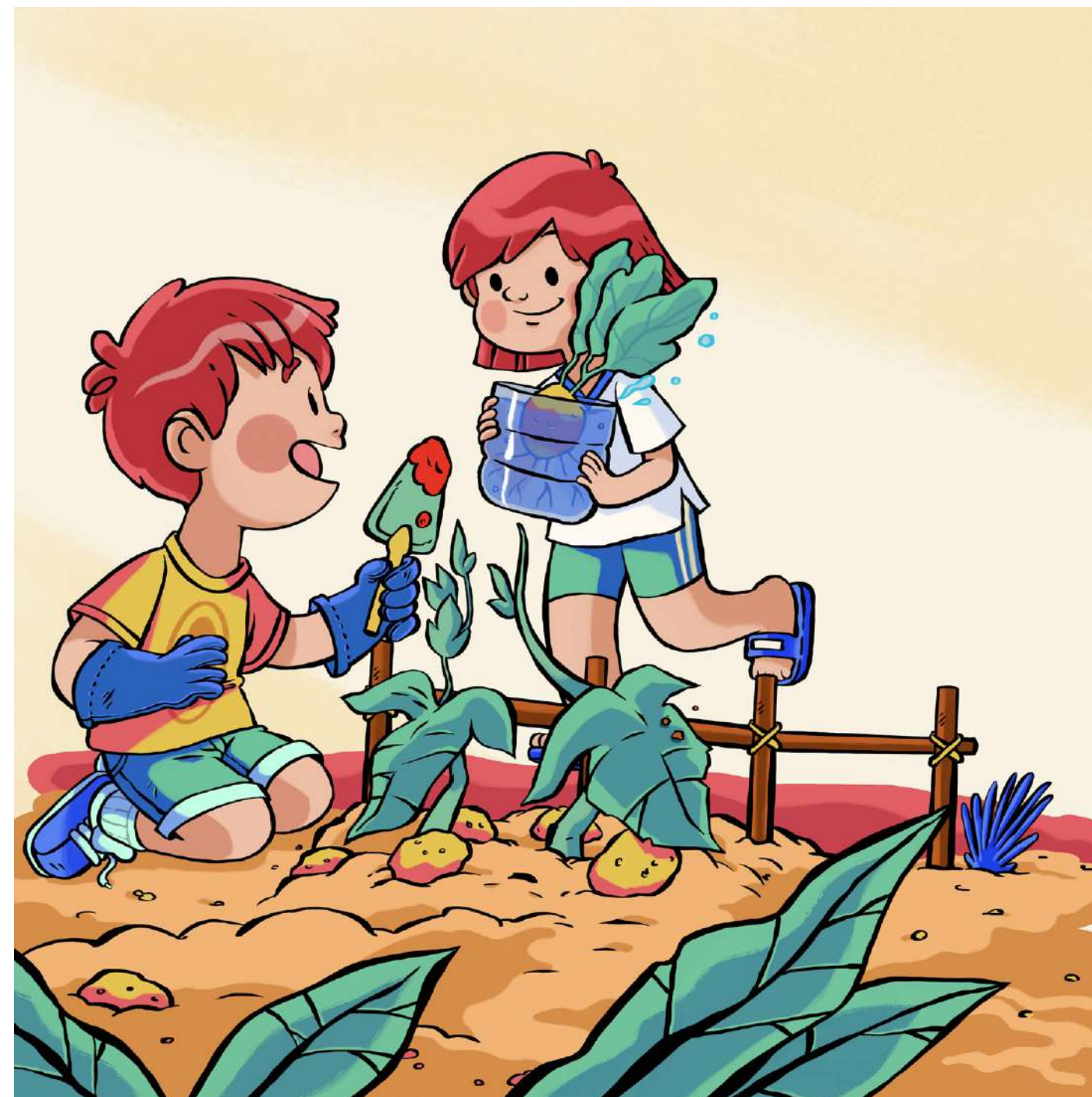
El objetivo de nuestro proyecto fue analizar las variables que influyen en el crecimiento de la papa en un cultivo orgánico. Para ello, observamos y registramos los cambios que tenían dos papas en distintos medios de siembra: una en agua y otra en tierra, para así poder determinar mediante la comparación cuál de los dos medios de cultivo generaba una producción más eficiente de este tubérculo.

La hipótesis de esta investigación fue que la papa sembrada en tierra crecería más que la sembrada en agua, pues en este último caso el exceso de agua podría generar descomposición.

Cada uno de los integrantes del grupo realizamos la experimentación en nuestras casas, sembrando bajo techo y en condiciones de luz natural las dos papas (una en agua y otra en tierra). También realizamos un calendario de riego igual para todos y un registro semanal sobre los cambios observados en las dos siembras, tomando fotografías de cada observación.

Hasta el momento, obtuvimos como resultado que las papas sembradas inicialmente en agua resultaron tener raíces y tallos más fuertes y de mayor tamaño que las que se plantaron en tierra. Adicionalmente, el 50% de estas últimas no germinaron, al encontrarse en estado de descomposición.

Aún se siguen realizando observaciones del experimento, ya que recientemente se inició el trasplante a tierra de algunas papas sembradas inicialmente en agua.





## Venta descomunal de parcelas en el sector de Santa Mónica (Litueche) y su impacto en los acuíferos subterráneos producto de la realización excesiva de pozos profundos

Autores:

**Catalina Isabel Céspedes Silva**  
**Thomas Ignacio González Palacios**  
**Antonia Estefanía Pérez Menares**  
**Sofía Ignacia Palominos Morales**  
**Alonso Ignacio Meza Soto**

Docente:

**Roberto Sáez Lisboa**

Colegio:

**Escuela Cardenal Raúl Silva Henríquez**

**Litueche, Región de O'Higgins**

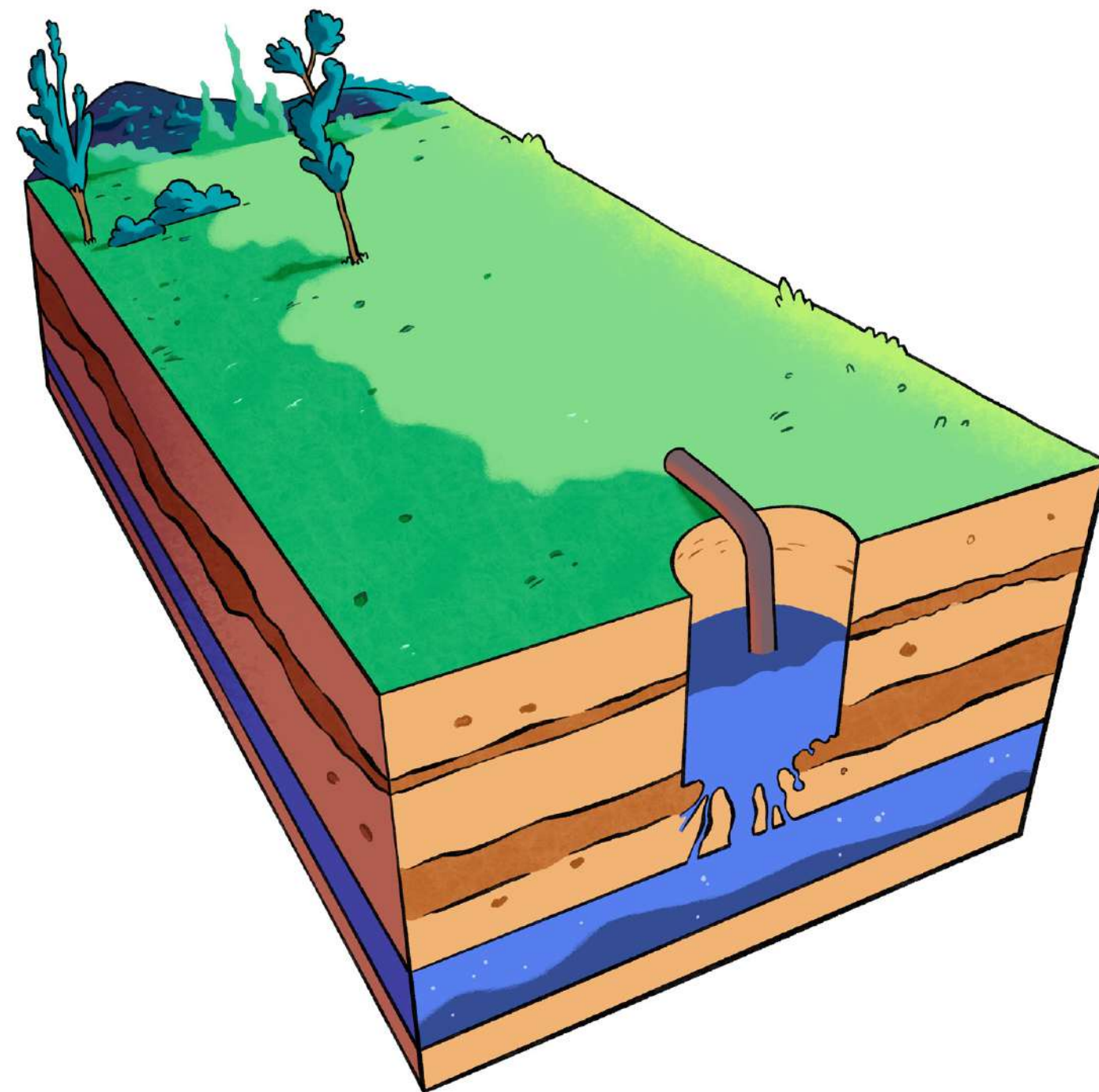
Litueche es una comuna ubicada en el secano costero de la Región de O'Higgins y actualmente cuenta con 6.820 habitantes. De forma específica, nuestro trabajo se enfocó en el sector de Santa Mónica, donde entre 2019 y 2021 aumentó drásticamente la venta de parcelas de agrado a un muy bajo costo, sin acceso a agua y luz.

De acuerdo con lo mencionado, los habitantes se han visto obligados a construir pozos profundos para poder tener factibilidad de agua, sin considerar el daño futuro que esto podría causar en la disminución del nivel de agua de napas subterráneas, lo cual se suma a la poca lluvia, como también al efecto de la producción agrícola de frutillas y paltos.

Hasta el presente año, las inmobiliarias han vendido en dicho sector alrededor de 2.000 parcelas. En este contexto, nuestro objetivo fue investigar bajo una metodología mixta, a través de entrevistas con preguntas abiertas a un grupo de habitantes que viven actualmente en el sector y que mayoritariamente utilizan pozo profundo para abastecer sus necesidades básicas de agua.

Los habitantes entrevistados manifestaron que en los últimos años la profundidad para encontrar agua ha sido inestable, al igual que la calidad de esta. A su vez, se logró identificar que gran parte de los pozos profundos del sector no se encuentran inscritos en la Dirección General de Aguas (DGA), debido al costo y trámite engorroso que esto conlleva.

A raíz de eso, se ha generado una problemática a futuro, puesto que no existe un control y que en unos años más estas parcelas vendidas, se encontrarán habitadas con pozos profundos construidos para cubrir la necesidad vital del agua.



## Efecto en la salud humana del uso prolongado de mascarillas

Autores:

**Máximo Sobarzo Roco**  
**Germán Marín Márquez**

Docente:

**Bárbara Medina Robles**

Colegio:

**Colegio San Esteban de Talca**

**Maule, Región del Maule**

La pandemia por COVID-19, que a la fecha está en proceso de control, ha llevado consigo el uso de elementos de seguridad como la mascarilla y un gran número de consecuencias físicas y psicológicas. Para la protección de contagio de SARS-CoV-2, la OMS solicita el uso de mascarillas que protejan nariz y boca, impidiendo el paso del virus por el tracto respiratorio.

A partir de esta problemática, desarrollamos esta investigación con el objetivo de conocer el sistema involucrado con la defensa del organismo y cuáles son las consecuencias del uso prolongado de mascarillas.

Mediante una revisión bibliográfica, se investigó el funcionamiento del sistema inmunológico, la protección que brindan las mascarillas al organismo y consecuencias en el organismo humano debido al uso de estos implementos.

Las medidas sanitarias y de seguridad, como el uso de mascarilla, ha acarreado varias patologías de tipo psicológica, entre las cuales se encuentra la ansiedad, lo cual es posible que se pueda transformar en un trastorno persistente en el tiempo y acarrear con ello deterioros de la salud mental.

En el área física, el uso de mascarillas en menores de dos años puede presentar riesgo de asfixia y en las personas mayores, irritaciones y problemas cutáneos persistentes como el acné, piel seca, síndrome del ojo seco, labios agrietados, picazón y erupciones. Ambas situaciones presentan riesgo de debilitamiento del sistema inmune de forma indirecta.

Sin embargo, es necesario hacer un estudio más exhaustivo en relación con las consecuencias psicológicas que puede acarrear el uso prolongado de las mascarillas, ya que el debilitamiento de la salud mental puede significar problemas de salud física más graves.





## Rescatando nuestras raíces

Autores:

**Daniel Coloma Aravena**  
**Florencia Adriana Ceballos Muñoz**  
**Vicente Vergara Garrido**  
**Catalina Tapia Placencia**  
**Martina Andrea Sanhueza Retamal**

Docente:

**Viviana Rivera Valenzuela**

Colegio:

**Escuela Villa Jesús**

**Coelemu, Región de Ñuble**

Nuestra investigación surge el año 2020, producto de la preocupación de un grupo de alumnos y alumnas de 7° año de Enseñanza Básica de la escuela Villa Jesús de Coelemu, que durante la pandemia y clases online manifestaron interés por participar de una investigación científica escolar, para indagar, conocer, promover y rescatar las plantas nativas de nuestra zona.

Estas plantas han ido desapareciendo producto del avance de las plantaciones forestales, afectando la calidad de nuestros suelos y sustratos, y arrasando abruptamente con la riqueza nativa que alberga la zona de Coelemu.

Además, en esta investigación hemos querido rescatar la sabiduría de su gente al hacer uso de estas plantas, con la finalidad de volver a lo natural y tener una opción frente a las alternativas farmacológicas.

La metodología que empleamos fue un sondeo descriptivo por medio de una encuesta a la comunidad local, la cual arrojó resultados muy valiosos, como el que un alto porcentaje de los encuestados reconoce y valora las plantas nativas, aportando información sobre su experiencia y sabiduría en cuanto al uso medicinal.

Los encuestados igualmente reconocen que las plantas nativas han ido desapareciendo del sector por el avance demográfico y forestal. Los resultados dan muestra del interés de la comunidad por preservar estas plantas e impulsar el rescate de 27 especies, las que fueron difundidas mediante una guía botánica a la comunidad para promover sus usos en la población, además de la creación de un vivero en construcción, que será una pequeña reserva de estas y otras plantas nativas del sector, en donde participará toda la comunidad, sintiéndose esta parte de la solución.

Para finalizar, podemos decir que nuestra hipótesis inicial se confirmó y nos abre nuevas interrogantes para ampliar el espectro de estudio abarcando no solo las plantas nativas, sino otras especies en riesgo de desaparición.



## Efecto de la radiación electromagnética en abejas

Autores:

**Antonella Millaray Almonacid Silva**  
**Franco Adrián Stefano Vásquez Orrego**  
**Sebastián Ignacio Alegría San Martín**  
**José Martín Jara Cartes**  
**Antonella Anaís Cofré Osorio**

Docente:

**Yerka Yesenia Figueroa Castillo**

Colegio:

**Colegio Básico Nueva Los Lobos**

**Talcahuano, Región del Biobío**

Las abejas nativas cumplen un rol fundamental en los procesos de polinización de nuestros bosques nativos en Chile. No obstante, ellas están siendo negativamente afectadas, debido al electromagnetismo y al mal uso y poca regulación de este.

En la actualidad, se ha demostrado que las antenas de alta tensión provocan desorientación, aumento de temperatura corporal, estrés y colapso en las abejas. Sin embargo, son necesarios más estudios y una mayor educación ambiental en esta problemática. Nuestra investigación tuvo como objetivo visibilizar la amenaza a nuestros principales polinizadores e insectos fundamentales, producida por la radiación electromagnética.

A partir de la pandemia, nuestro estudio fue realizado mediante una búsqueda bibliográfica, a través de sitios web.

Por medio de nuestro estudio, nos dimos cuenta de todo lo que sufren estos insectos debido a la radiación que sale de nuestros teléfonos. Sus cuerpos aumentan la temperatura y colonias enteras colapsan por consecuencia de los avances tecnológicos que buscan complacer al hombre, pero destrazan el hábitat de las abejas nativas.

Además, nos sorprendió la poca información que existía sobre los efectos de la radiación electromagnética y tecnología 5G en los insectos, por lo cual buscamos que este tema sea de interés público, para tomar medidas concretas de conservación de nuestros insectos nativos.





## ¿Es adecuado el nivel de cloro que recibimos en el agua potable?

Autores:

**Luciana Seguel Neira**  
**Florencia Arratia Rocha**

Docente:

**Christian Yaxmira Rodríguez**

Colegio:

**Colegio Saint Patrick School**

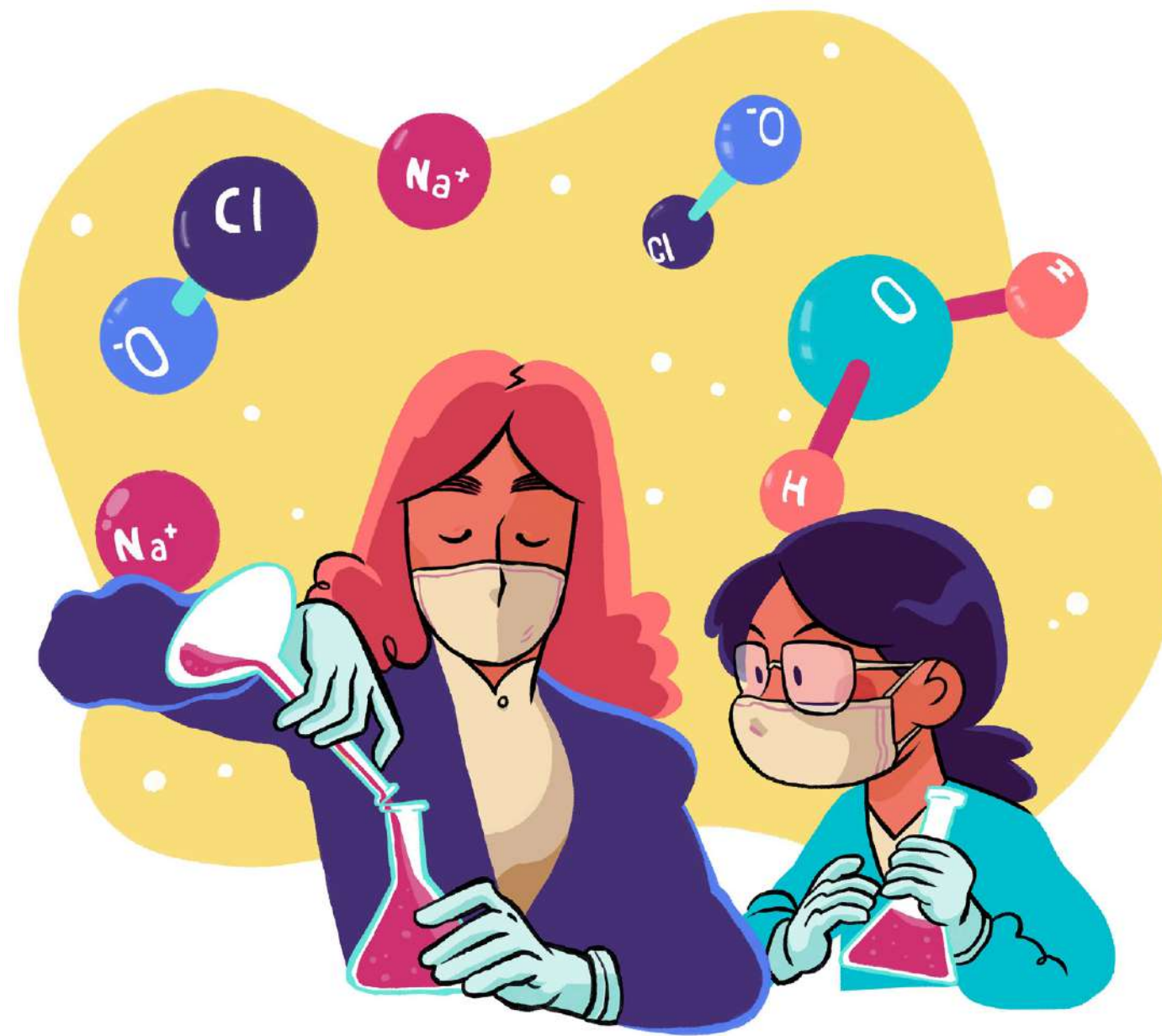
**Temuco, La Región de la Araucanía**

Chile es un país donde el cáncer ocupa un alto porcentaje de las causas de muerte en la población y la incidencia y mortalidad por cáncer ha seguido aumentando a través de los años. Por otra parte, el acceso al agua potable en la población también ha ido aumentando y el tratamiento de esta siempre ha sido por medio de la cloración, por ser un método barato y muy efectivo. No obstante, algunos estudios en otros países han relacionado la presencia de altos niveles de cloruro en el agua potable con la aparición de ciertos tipos de cáncer.

Debido a lo anterior, nuestro proyecto de investigación buscó averiguar si el nivel de cloruro en el agua potable que se consume estaría dentro de un nivel que no represente un peligro toxicológico para las personas que la consumen.

Para ello, consultamos la norma 409 de calidad del agua potable en Chile como referencia e hicimos la siguiente experimentación: tomamos muestras de agua de la llave y medimos directamente el cloruro disuelto en ella. También se midieron otros parámetros importantes como la temperatura y el pH del agua. Para la medición del cloruro, se hizo una titulación de las muestras utilizando la técnica de Mohr, con miras a determinar iones cloruro disueltos.

Los resultados indican que los niveles de cloruro disuelto rondan los 15 mg/l. El límite que establece la norma es 400 mg/l, lo que indica que, dentro de la normativa, estaría bastante correcto el valor encontrado. No obstante, sería interesante conocer si las investigaciones más recientes que relacionan al cáncer con la concentración de cloruros validan estos valores tan amplios admitidos en nuestra normativa.



## ¡Redescubriendo los humedales! Valorando nuestro patrimonio histórico natural de Nontuelá

Autores:

**Ivana Catalina Osses León**  
**Agustina Isidora Pérez Montes**  
**Vicente Alonso Méndez Guzmán**

Docente:

**Eliana del Pilar Huillitrul Carrillo**

Colegio:

**Escuela Particular Sagrada Familia**

**Futrono, Región de Los Ríos**

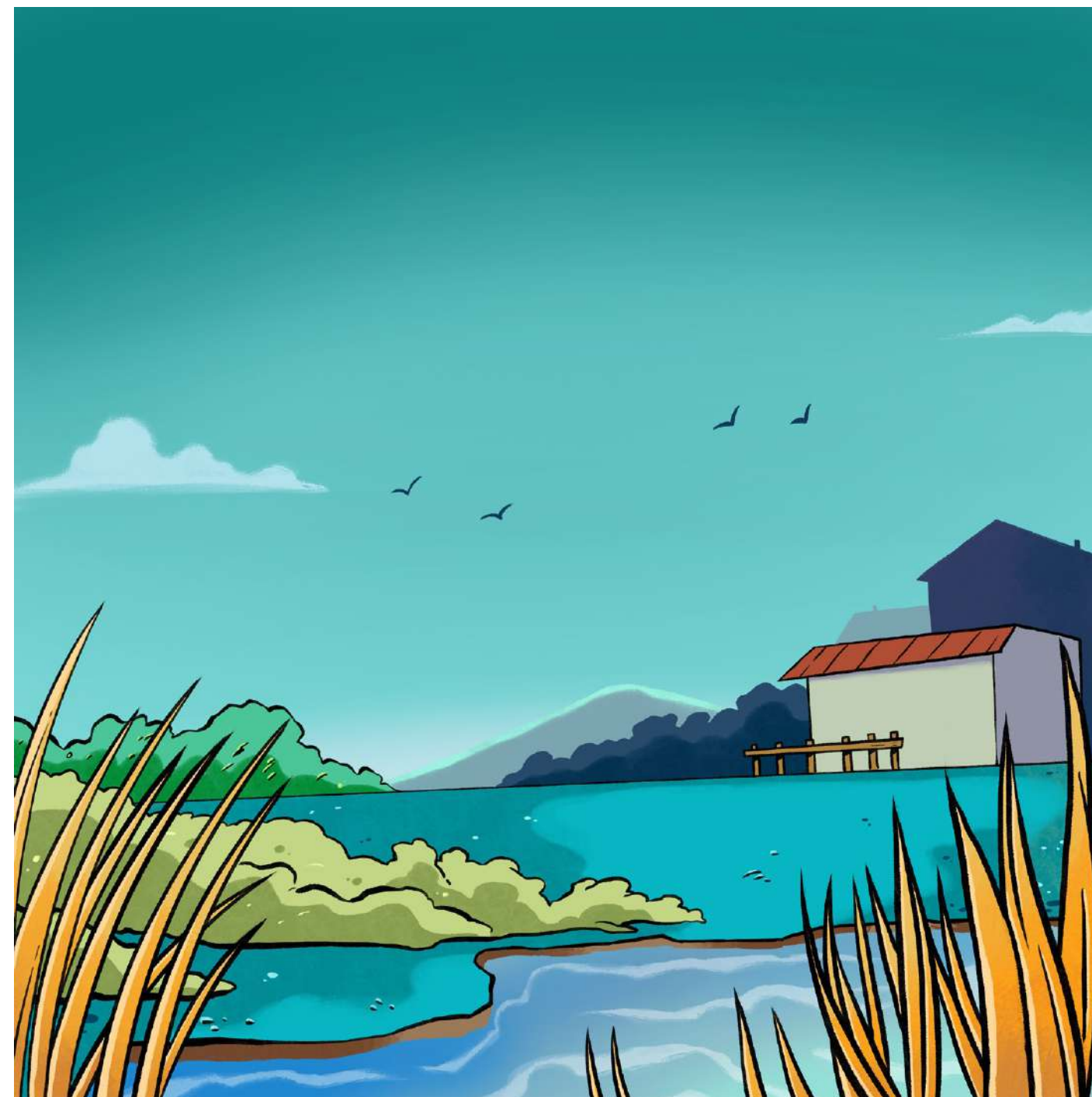
Nuestra investigación buscó caracterizar el estado de conservación en que se encuentran los humedales ubicados en las cercanías a la localidad de Nontuelá. Este interés surgió, porque hace un tiempo se ha observado intervención humana por parte de constructoras en estos ecosistemas. Los humedales son ricos en biodiversidad, comúnmente observable.

Lamentablemente, esta destrucción del hábitat está evitando el correcto desarrollo de las diversas especies que allí habitan. Por otro lado, nuestro entorno natural está conformado por montañas, la Cordillera de los Andes, ríos, una variedad de esteros y el lago Ranco, que dan vida a nuestra localidad y que se transforman en un gran atractivo turístico, principalmente en la temporada estival.

Por tal motivo, nuestro interés fue caracterizar el estado actual de los humedales que encontramos en nuestro sector. Para ello, realizamos diversas visitas a nuestro entorno y dialogamos con organizaciones que se preocupan por la conservación de ecosistemas.

Los principales resultados mostraron la presencia de humedales cercanos que dan identidad a nuestra comunidad, pero no existe conciencia sobre el cuidado y protección de estos ecosistemas. La mayoría de ellos no están reconocidos, pertenecen a privados o están en malas condiciones de conservación.

Pudimos concluir que los humedales cercanos se encuentran desprotegidos y es importante informar a las comunidades, en especial a las escolares, para que hagan una alerta respecto de estas situaciones y se eduque sobre la importancia de la protección y conservación de los humedales que se encuentran en nuestro entorno.





## La función de la títula en los humedales de Chiloé

Autores:

**Florencia Ignacia Rivas Cortés**  
**Henriette Almendra Ruiz Lefián**

Docente:

**Irma Andrea Seguel Vera**

Colegio:

**Centro Inclusivo de Párvulos Inalun**

**Castro, Región de Los Lagos**

Esta investigación escolar se enfocó en conocer de qué manera la títula (también conocida como zancudo o mosquito gigante) contribuye al equilibrio ecosistémico en los humedales en Chiloé. Se buscó conocer el rol que juega en la polinización de las especies presentes en los humedales y su contribución al ecosistema, además de conocer cuáles son sus depredadores.

La metodología de trabajo aplicada fue el “ciclo de indagación”, proceso que comprende la selección de un tema de investigación, el planteamiento grupal de una pregunta de investigación, una hipótesis, un objetivo general y objetivos específicos. Cada integrante del equipo realizó una revisión bibliográfica y la investigación fue de tipo no experimental.

La revisión de la literatura mostró que la títula habita en ecosistemas marítimos, lluviosos o lugares húmedos en general. Son insectos principalmente detritívoros, se alimentan de materia orgánica en descomposición, de raíces, frutos y desechos. Son insectos polinizadores. Existe mayor número de ejemplares de este insecto en los humedales costeros de la localidad de Chiloé, como el humedal de Putemún, ubicado en la península de Rilán, en los alrededores de Castro.

La títula cumple la función de reciclar nutrientes al alimentarse de materia orgánica en descomposición y de polinizador. De esta manera, contribuye al flujo de la materia y la energía en estos ecosistemas y al fenómeno de la polinización. Algunos depredadores naturales de la títula son arácnidos, peces, aves, crustáceos y algunos mamíferos y anfibios, además de los seres humanos, que muchas veces las matamos pensando que se trata de zancudos.

Los resultados de la investigación demuestran que la títula tiene dos funciones en los humedales y demás ecosistemas que habita: polinización y reciclado de nutrientes. En este sentido, se confirmó la hipótesis inicial de que “la títula cumple la función de polinizador en los humedales de Chiloé”.



## Impacto de la planta de tratamiento de aguas servidas en las comunidades de macroinvertebrados bentónicos del Río Blanco

Autores:

**Paula Mellado Ulloa**  
**Antonella Carrasco Chacón**  
**Valentina Ivana Vera Reyes**  
**Martina Antonia Caballero González**

Docente:

**Patricio Muñoz Ureta**

Colegio:

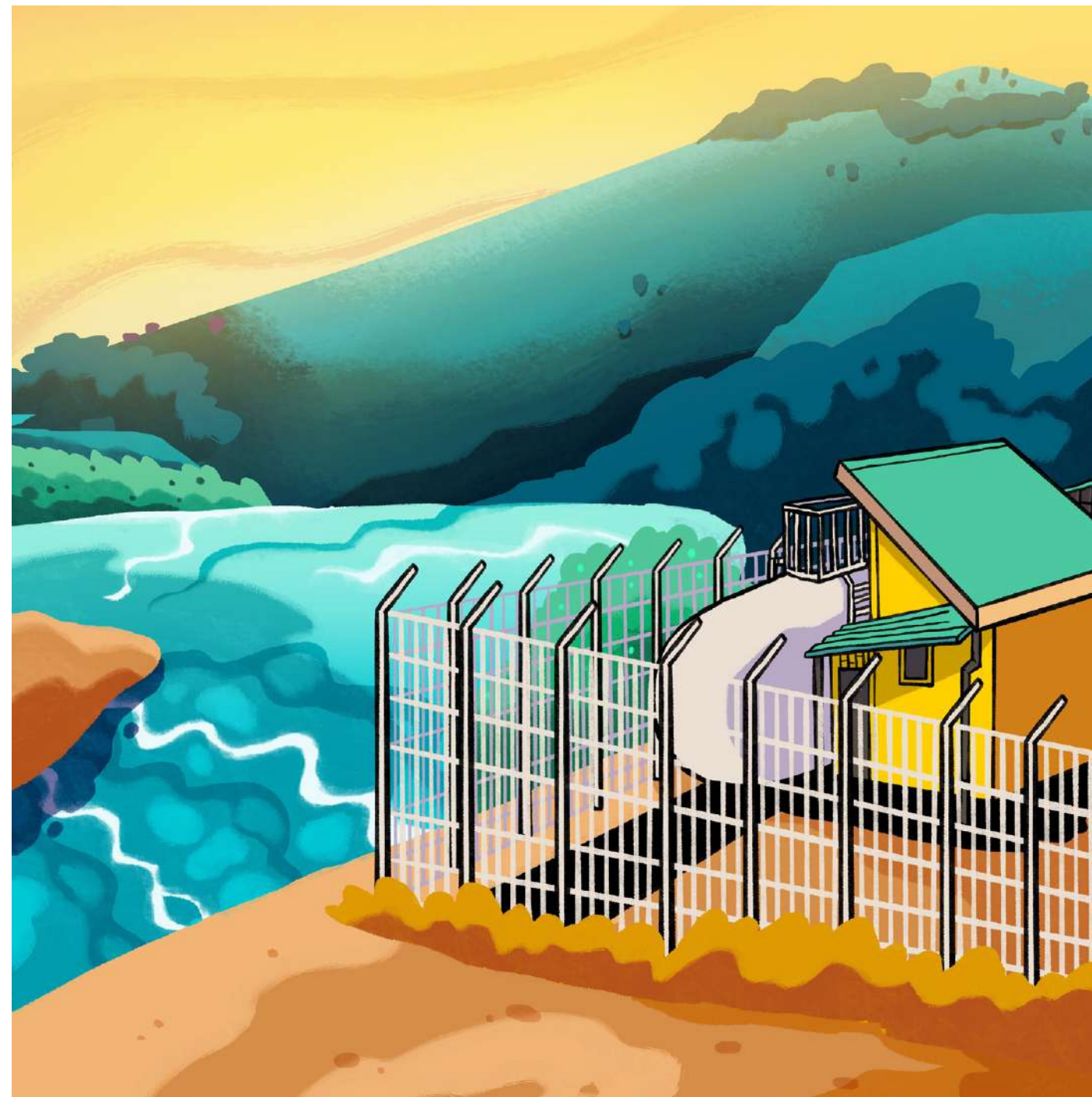
**Escuela Rural Río Blanco**

**Coyhaique, Región de Aysén**

En la localidad de Río Blanco se ubica una planta de tratamiento de aguas servidas. Nuestra investigación se enfocó en la identificación de algunas especies de macroinvertebrados en el río Blanco, comuna de Coyhaique, específicamente *Ephemeropteras* y *Dípteras*, los cuales son indicadores precisos de presencia o ausencia de contaminantes en las aguas del río. El objetivo de la investigación fue determinar la presencia de agentes contaminantes.

Para cumplir este objetivo se establecieron cuatro estaciones de muestreo y una estación de control. De cada estación se extrajeron cuatro rocas representativas, desde las que extrajimos los macroinvertebrados que posteriormente fueron identificados. Los análisis mostraron diferencias significativas en la cantidad de ejemplares recolectados por estación, indicando contaminación de las aguas en las estaciones cercanas a la planta de tratamiento de aguas.

Los resultados reflejaron el impacto de los desechos de la planta de tratamiento arrojados al río, observándose variaciones en las estaciones donde hay efecto directo de los desechos. Nuestra hipótesis fue comprobada, evidenciando una correlación entre la distancia desde el desagüe y el aumento de macroinvertebrados.





## Sobre el agua y bajo el agua: conociendo los ecosistemas acuáticos del Canal Señoret

Autores:

**Sofía Fernanda Vidal Barría**  
**Aracely Monserrat Gallardo Pacheco**

Docente:

**Claudia Almonacid Gallardo**

Colegio:

**Escuela Coronel Santiago Bueras**

**Puerto Natales, Región de Magallanes  
y la Antártica Chilena**

Este estudio buscó levantar información sobre la biodiversidad de ecosistemas fluviales de la comuna de Puerto Natales, en el entendido de que la mayoría de las zonas cercanas a los centros urbanos se encuentran perturbados por las múltiples actividades humanas.

Nos enfocamos en un pequeño río tributario de la laguna Sofía, un sitio muy visitado por la población y que históricamente ha recibido múltiples impactos antrópicos. Se espera que, al ser un ambiente perturbado, este se encuentre dominado por especies exóticas como salmónidos y que su biodiversidad sea baja. Los resultados mostraron que, al contrario de lo que se esperaba, hubo una alta diversidad y abundancia de especies nativas, destacando la presencia de la especie de pez *Aplocheilichthys zebra* o peladilla.

Basados en estos resultados concluimos que este sitio, y probablemente la cuenca, sean lugares relevantes para la conservación de la biodiversidad acuática, en los que podrían desarrollarse iniciativas de conservación y restauración ecológica.





PROYECTOS DE  
EDUCACIÓN BÁSICA  
CATEGORÍA  
INNOVACIÓN



## Prototipo de mascarilla “2R”

Autores:

**Benjamín Alexis Ramírez Andía**  
**Jhamall Deleck Figueroa Narro**

Docente:

**Claudia Estela Góngora Marimán**

Colegio:

**Escuela Gabriela Mistral**

**Iquique, Región de Tarapacá**

En esta investigación de innovación, nuestro equipo pretendió crear un prototipo de mascarilla que considere la protección de la salud y, además, disminuir el impacto del uso de las mascarillas desechables.

A partir de esta problemática nos preguntamos: ¿cómo realizar un prototipo de mascarilla que cuide la salud y no afecte al medio ambiente? Planteamos una metodología de indagación basada en la innovación, ya que se crea un producto, que es la mascarilla. Se realizó una investigación del impacto de la gran producción de mascarillas y la proyección de toneladas de mascarillas desechables como nueva basura.

Investigamos las ventajas del uso de la doble mascarilla incorporando mascarillas de tela y desechables. En este sentido, postulamos que las mascarillas desechables logran una buena protección por las características de su material, sin embargo, se plantea la dificultad del ajuste, ya que se produce flujo de aire por la zona de los cornetes de la nariz y las mejillas, lo que produciría un potencial de contagio. Por eso, al incorporar una mascarilla de tela, mejora el ajuste de las mascarillas desechables y otorga mayor protección.

Así es como diseñamos un prototipo de mascarilla 2R, que incluye una doble mascarilla para una doble protección y que ajusta un tipo de repuesto de material quirúrgico, que ayudará a reducir la gran cantidad de mascarillas desechables que se están utilizando en la actualidad.



## Sistema fotovoltaico flotante en el mar para alumbrar la balsa del balneario municipal de Antofagasta

Autores:

**Jorge Valdés Shawan**  
**Rocío García Irrarázabal**

Docente:

**Karen Varas Lazo**

Colegio:

**Instituto Bicentenario de Excelencia**  
**Científico Educacional José Maza Sancho,**  
**ICEDUC**

**Antofagasta, Región de Antofagasta**

El siguiente trabajo es la proyección de una investigación escolar anterior, relacionada con la factibilidad de instalación de plataformas fotovoltaicas en el mar y corresponde a un proyecto de innovación que busca dar solución a una problemática local, como es la escasa iluminación para los bañistas nocturnos, lo que aumenta el riesgo de accidentes y provoca inseguridad en las personas, en un lugar tan emblemático como el Balneario Municipal de la ciudad de Antofagasta.

¿Será factible la instalación de un sistema fotovoltaico flotante sustentable para iluminar la balsa del balneario municipal de nuestra ciudad?

Esa fue la pregunta que guió nuestro trabajo, que consistió en: levantar información acerca de la percepción de la gente ante la iluminación de la zona de baño del Balneario; obtener un reporte de la energía fotovoltaica y datos meteorológicos, de acuerdo a nuestro sitio de interés y sistema fotovoltaico propuesto; y, por último, diseñar un prototipo de la balsa del Balneario Municipal iluminado, a través del abastecimiento de un sistema fotovoltaico flotante.

Tras desarrollar todas las etapas de nuestro proyecto, pudimos comprobar que es factible instalar un sistema fotovoltaico flotante para iluminar la balsa del balneario, ya que el sitio de interés cuenta con las condiciones meteorológicas que permiten dar mayor eficiencia al sistema fotovoltaico seleccionado.





## Equipo de ventilación

Autores:

**Florencia Araya López**  
**Sebastián Ignacio Aguirre Núñez**  
**Kateryn Soliz Yucra**

Docente:

**Carmen Aida Gómez Toledo**

Colegio:

**Escuela Vicente Sepúlveda Rojo**

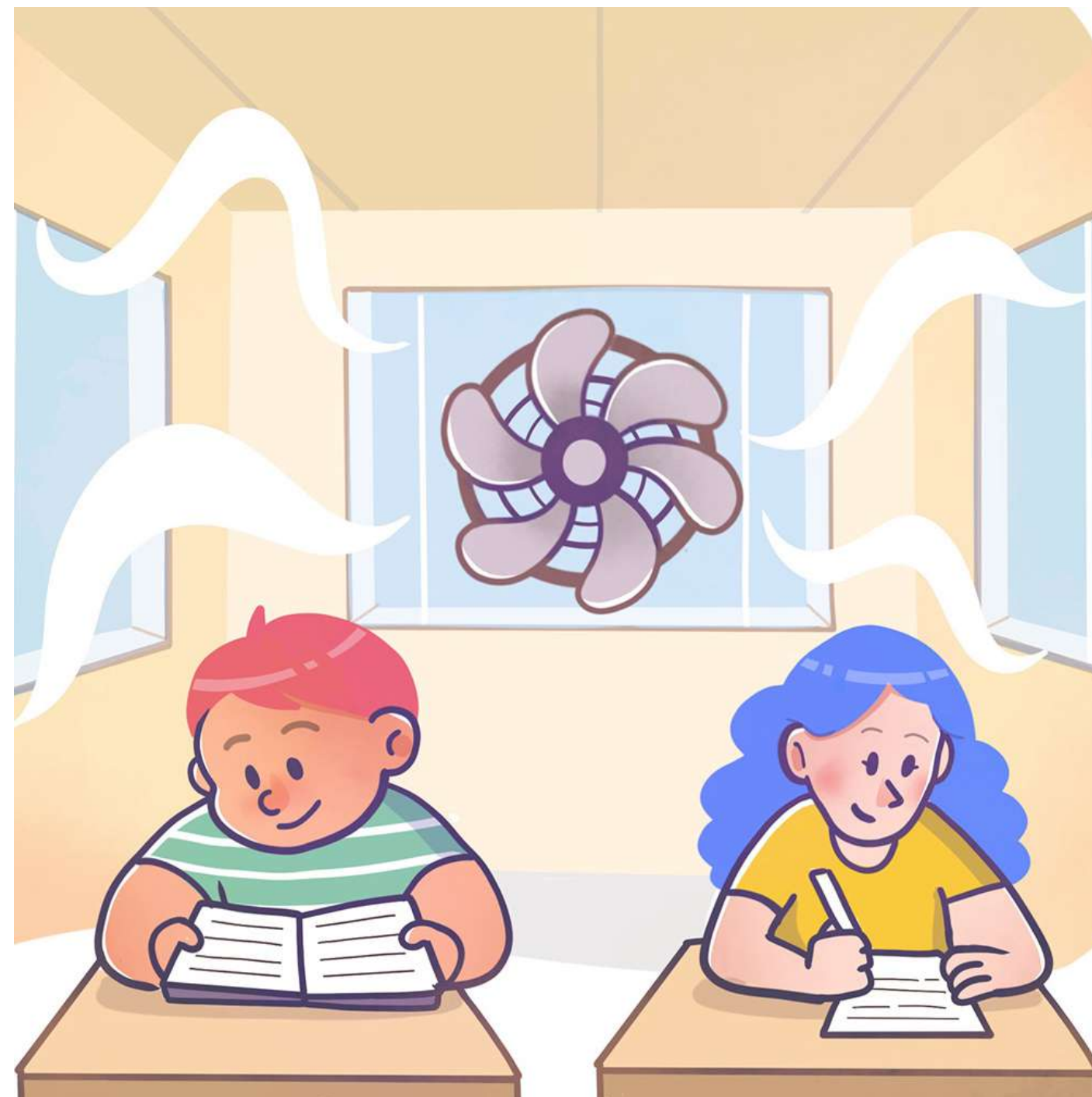
**Copiapó, Región de Atacama**

El propósito de nuestro proyecto fue buscar una solución para el problema de la ventilación de las salas de la Escuela Vicente Sepúlveda Rojo y para solucionarlo, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo construir un prototipo de ventilador que permita solucionar la calidad de ventilación de aire en una sala de clases de la Escuela Vicente Sepúlveda Rojo de Copiapó?

Para que este estudio sea viable, se trabajó con material de bajo costo y transformación de energía (solar a eléctrica). Para dar solución a este problema se planteó la siguiente hipótesis: al construir un prototipo tecnológico de ventilador, mejorará la calidad de ventilación de una sala de clases en la Escuela Vicente Sepúlveda Rojo de Copiapó. Así, nuestro objetivo general fue construir un dispositivo tecnológico que permita mejorar la ventilación en esta sala de clases.

En este proyecto se realizó una investigación exploratoria en un primer momento, para obtener información sobre algún prototipo que diera solución al problema y estudiar la transformación de energía más conveniente para el tema. Después, se llevó a cabo una investigación cuantitativa experimental, para construir el prototipo de ventilador.

Se obtuvieron las siguientes conclusiones: es necesario conocer y aplicar conceptos claves sobre energías fotovoltaicas y su funcionamiento; se puede construir un prototipo de ventilador de aire que permita mantener ventilada una sala de clases de un volumen de 144 m<sup>3</sup>; podemos aceptar la hipótesis, ya que, al construir un prototipo tecnológico de ventilación, mejorará la calidad de ventilación de una sala de clases en la Escuela Vicente Sepúlveda Rojo de Copiapó.



## Beneficios de la reutilización de las aguas grises en la Escuela Villa El Palqui

Autores:

**Maximiliano Jesús Tapia Bórquez**  
**Jashir Jeremy Ávalos Castillo**  
**Michelle Alejandra Rojas Véliz**

Docente:

**Angelina Castro Beas**

Colegio:

**Escuela Villa El Palqui**

**Monte Patria, Región de Coquimbo**

En nuestra comunidad, la Villa El Palqui, y en nuestra comuna en general, estamos viviendo años de sequía, y en nuestra escuela se gasta y desperdicia mucha agua, por lo que existen beneficios en la reutilización de aguas grises en la escuela Villa El Palqui, para la mantención de las áreas verdes y el ahorro en el consumo de agua.

Por eso, investigamos cómo se utilizan las aguas grises y determinamos los beneficios de esta. Medimos las áreas verdes de la escuela y determinamos cuánta agua se gastaba en un lavado de manos de 30 segundos. Con esta información, identificamos que, como mínimo, se estarían ahorrando 6.213 litros al mes.





## Construcción de prototipos de adobe en base a mascarillas quirúrgicas

Autores:

**Katalina Vilches Garrido**  
**Isidora Escobar Fernández**  
**Anahí Sofía Carvajal Aranda**

Docente:

**Johana Vilches Toledo**

Colegio:

**Escuela Héroes de Chile**

**Limache, Región de Valparaíso**

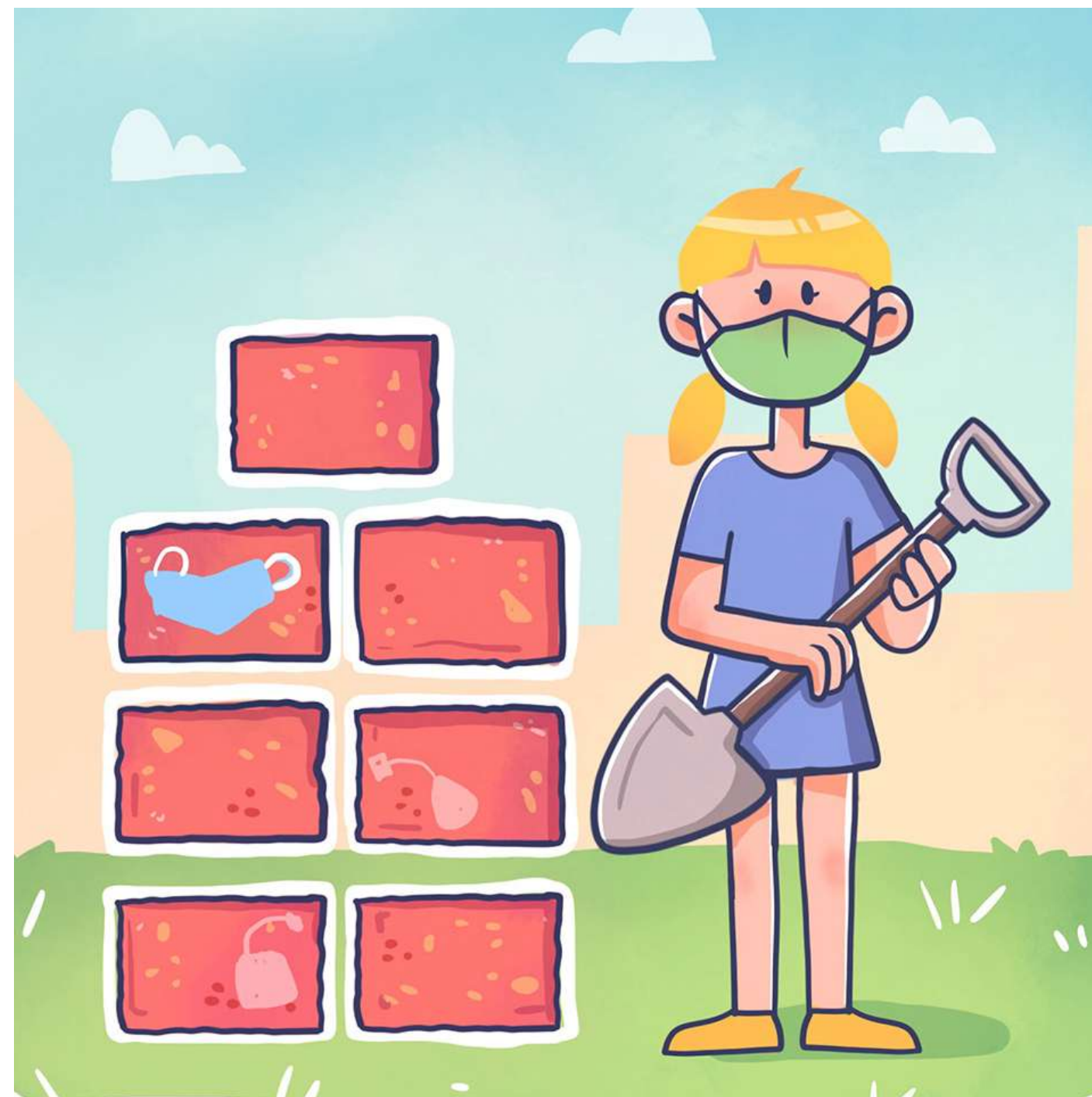
La pandemia de COVID-19 ha causado diversas problemáticas, entre ellas el uso de mascarillas desechables, cuya composición está concentrada en polipropileno con fluorocarbonos y polietileno. Cuando estos elementos son expuestos al viento o al sol, comienzan a fragmentarse y pueden ser ingeridos, sin que lo veamos. Además, si cada chileno/a utilizara dos mascarillas diarias, en el país se desearían 34 millones de ellas.

Por otro lado, la reciente alza del costo de los materiales de construcción que afecta a las personas por el quiebre de stock, el aumento de precios y la alta demanda, han llevado a la población a tener dificultades para adquirir una vivienda digna en Chile, lo que se ha traducido en tomas de terrenos en diversos lugares de Limache.

Considerando lo anterior, surge el objetivo de construir prototipos de adobes en base a mascarillas quirúrgicas, generando una solución económica y útil como material de construcción.

En una primera etapa se construyeron tres prototipos de adobes, con mascarillas y materiales reciclados diferentes, como bolsas de té, papel, plástico y cáscaras de huevo. Los prototipos fueron sometidos a tres pruebas de resistencia: impacto, inmersión al agua y a compresión. Finalmente, se sometieron a las mismas pruebas el prototipo más resistente y un adobe control de paja.

Como resultados, obtuvimos que el prototipo 1 fue el mejor evaluado y más resistente, comparado con el adobe de paja. Concluimos que las ventajas que posee un adobe son múltiples, tanto en su proceso de construcción como en los materiales. Como proyección, proponemos probarlo como aislante térmico.



## Avanzando hacia un colegio autosustentable: “Elaboración de jabones como alternativa de reutilización del aceite utilizado en el casino del Colegio Sagrados Corazones de Manquehue”

Autores:

**María Jesús Viel de la Maza**  
**Clemente Ignacio Peña Araya**  
**Amalia Valentina Johnson Grossi**

Docente:

**María Magdalena Loyola Penchulef**

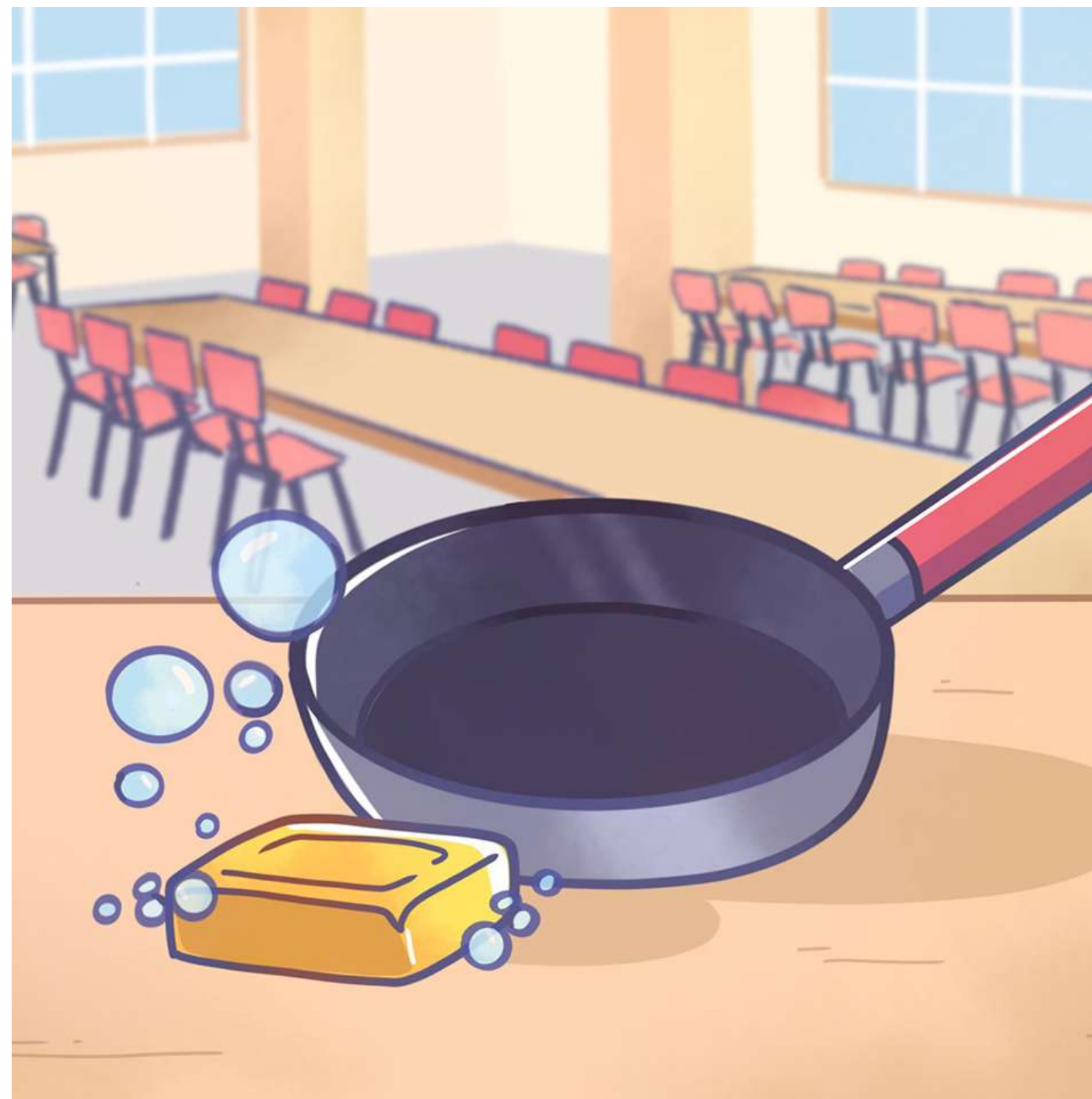
Colegio:

**Colegio Sagrados Corazones**  
**de Manquehue**

**Vitacura, Región Metropolitana Norte**

La contaminación del agua con aceites es una problemática a nivel nacional y mundial. De acuerdo con datos de la literatura, un litro de aceite es capaz de contaminar 1.000 litros de agua, por lo que es necesario promover medidas que ayuden a disminuir esta contaminación de nuestras aguas.

Nuestro proyecto se enfocó en proponer una solución a nivel de colegio, ya que se logró recolectar el aceite que se usa en forma diaria en el casino, con el objetivo de reutilizarlo como insumo para la síntesis de jabones y, de esta forma, evitar la contaminación de 40.000 litros mensuales de agua, convirtiendo este aceite en un compuesto menos contaminante que, además, se podrá vender o utilizar para generar ingresos que permitan seguir avanzando a corto y mediano plazo en la tarea de convertir nuestro colegio en un colegio autosustentable.





## Hidrorayen

Autores:

**Antonio Durán Torres**  
**Colomba Durán Torres**

Docente:

**Jocelyn Saldía Reyes**

Colegio:

**Escuela Luis Galdames**

**Rengo, Región de O'Higgins**

Las abejas son fundamentales para la vida del ecosistema y necesitan hidratación constante para mantenerse vivas y en vuelo. Por falta de fuentes naturales, ríos, canales, etc., muchas de ellas mueren y no pueden volver a sus nidos y/o colmenas.

Por otra parte, ha habido constantes sequías e incendios en el territorio local, lo que queda en evidencia ya que según el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), “la sequía en este año ha sido la más compleja y se va a ir agudizando cada día más”.

En este contexto, Hidrorayen es una fuente constante de agua para las abejas, controlada por un mini procesador llamado Arduino. Además, es llamativa para esta especie, ya que sus pétalos se encuentran iluminados con una luz ultravioleta que las guía hacia la fuente de agua que se encuentra en el interior de Hidrorayen, garantizando de esa manera su hidratación.



## Módulo aeropónico como cultivo eficiente en la generación de verduras

Autores:  
**Sofía Catalina Espinoza Rojas**  
**Paz Valentina Mejías Alcántara**

Docente:  
**Ignacio Oróstegui Valenzuela**

Colegio:  
**Liceo Bicentenario de Excelencia**  
**Santa Marta**

**Talca, Región del Maule**

Hoy en día, el cambio climático ha generado una escasez de agua que trae consigo graves problemas en nuestro país, especialmente en la agricultura y su difícil tarea en la producción de alimentos. Es por ello esencial buscar nuevas tecnologías y estrategias que nos puedan ayudar a producir alimentos de una manera más efectiva y eficiente, ocupando la menor cantidad de agua y el menor espacio posible para poder abastecer a la población que cada día crece más.

Nuestro proyecto presenta una innovación en el campo de la agricultura y en el diario vivir de las familias del mundo. Se trata de la aeroponía, una técnica de cultivo que no utiliza suelo para cultivar vegetales. El objetivo central de esta investigación fue disminuir el gasto de agua, utilizando un sistema aeropónico vertical, para producir verduras en un espacio reducido.

Mediante una metodología experimental, se construyó un sistema aeropónico con lechugas. Para ello, se preparó la planta para su germinación en el sistema construido, se observó su crecimiento y producción, y se realizaron procesos de prueba y medición, con la finalidad de ahorrar agua a través de la reutilización de esta misma y, a la vez, para producir lechugas en un espacio reducido.

En los resultados obtenidos, se pudo observar el crecimiento de 10 plantas de lechuga a un bajo consumo de agua (aproximadamente 1 litro de agua a la semana), lo que indicó que el sistema aeropónico funciona.

Finalmente, concluimos que el agua, al estar en continuo movimiento, siempre está oxigenada, que este sistema aeropónico se puede adaptar a distintos ambientes y climas, y que, al ser un sistema cerrado, la pérdida de agua es mínima.





## Reutilizar lo reciclado: sostenibilidad ambiental en las comunidades

Autores:

**Florencia Helena Rita Meza**  
**Carolyn Sarai Rabanal Mendoza**  
**Jael de los Ángeles Rabanal Mendoza**  
**Carlos Alejandro Ramírez Neira**  
**Hugo Sebastián Vera Zapata**

Docente:

**Ana Rachel Suárez Bustos**

Colegio:

**Escuela María Teresa Marchant Contreras**

**Coelemu, Región de Ñuble**

Durante el año 2020, realizamos un proyecto de investigación con el objetivo de crear conciencia sobre la importancia del reciclaje en las familias de la comuna de Coelemu. Este proyecto resaltaba la gran necesidad de reciclar y, más aún, en tiempos de pandemia, ya que durante el confinamiento aumentaron las cifras de residuos sólidos urbanos (RSU) en 120,42 toneladas en un año.

El proyecto buscó estrategias de concientización del reciclado, utilizando la tecnología (redes sociales como Facebook, TikTok e Instagram) para llegar a cada familia de nuestra comunidad, entregando mensajes de manera más lúdica y significativa, que generaran un impacto en la sociedad y favorecieran la educación ambiental.

Luego de finalizar el proyecto nos dimos cuenta de que la comunidad educativa sí era capaz de generar conciencia sobre el reciclado. Sin embargo, nos preguntamos: ¿Qué hacemos luego de reciclar? Así, llegamos a la conclusión de que necesitábamos hacer algo con lo reciclado. Entonces, como grupo, decidimos reutilizar lo obtenido, dándole un nuevo uso, el cual podría ser el de ornamentación de nuestro establecimiento “Escuela María Teresa Marchant Contreras”, a través de Ecoladrillos. Por tanto, se invitó a nuestra comunidad a la creación de Ecoladrillos.

Se buscaron vías para educar de forma correcta de cómo elaborar este producto ecológico. Se hicieron videos en redes sociales y se realizó un llamado masivo a reciclar el plástico en botellas, para luego darle un uso dentro de nuestro mismo establecimiento.

Los objetivos fueron cumplidos ya que se educó a nuestra comunidad educativa sobre la elaboración correcta de Ecoladrillos. Además, se logró recolectar y elaborar una casa de juegos como producto de ornamentación. Por tanto, este proyecto contribuye a la sostenibilidad ambiental de nuestra comuna.



## Isonomía

Autores:  
**Basty Aylin Ancavil Carrasco**  
**Cristopher Ruiz Peña**

Docente:  
**Camila Tranamil Vidal**

Colegio:  
**Escuela Santa Rosa**

**Temuco, La Región de la Araucanía**

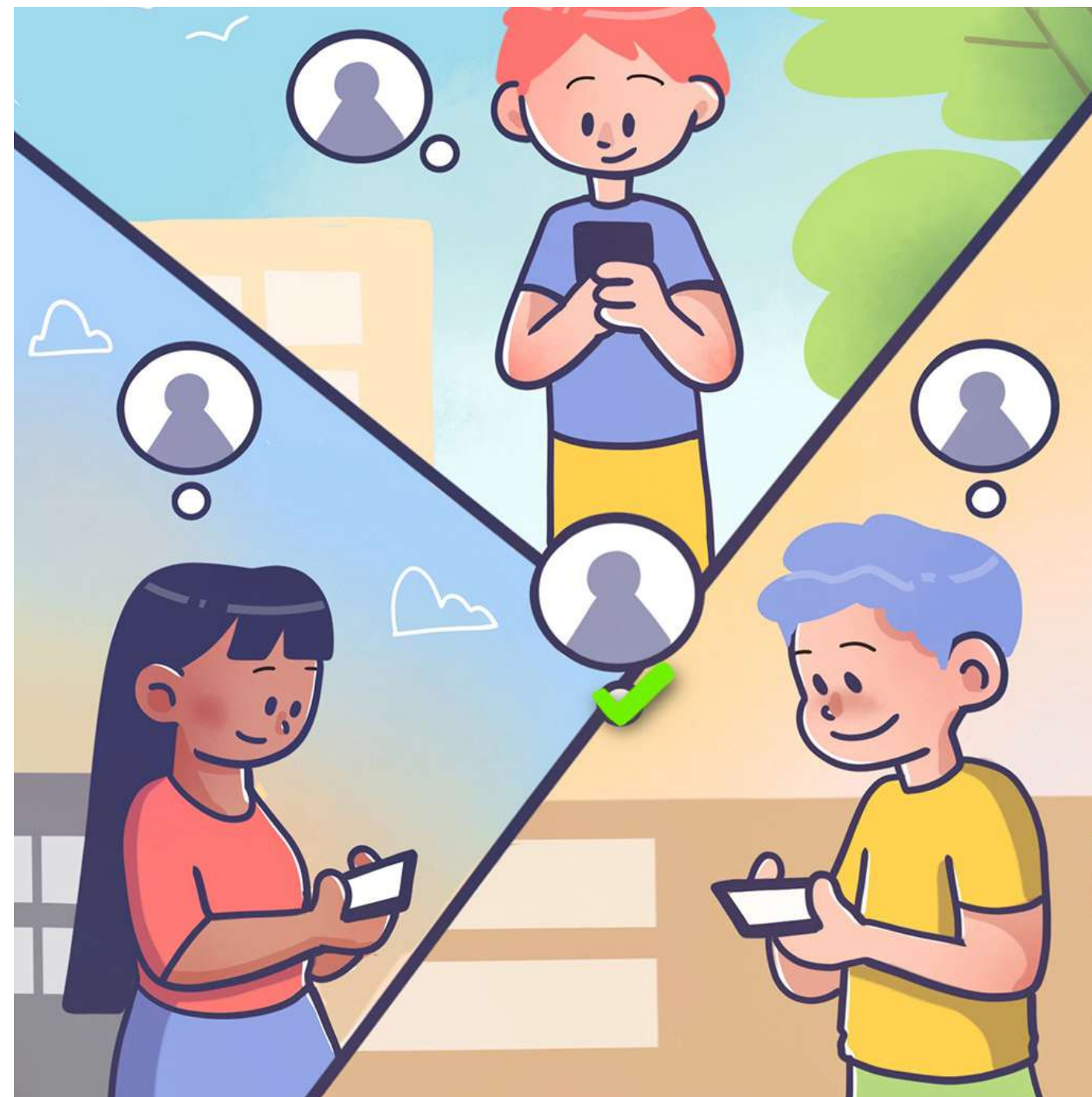
El presente proyecto intentó dar solución a una problemática detectada en pandemia, la cual tiene relación con la participación ciudadana y las elecciones del centro de estudiantes de la Escuela Santa Rosa, ubicada en el centro del barrio Santa Rosa de la ciudad de Temuco, capital de la Región de la Araucanía.

El proyecto buscó resolver la siguiente interrogante: ¿Cómo realizar las elecciones del centro de estudiantes de la escuela en pandemia? Ello, porque, debido al COVID-19 y las cuarentenas obligatorias, no estaba asegurada la participación con igualdad (isonomía) de todos/as los/as estudiantes, ya que no se tenía certeza de la presencialidad estudiantil en los colegios.

De esta forma, se realizó una encuesta anónima, para así obtener las impresiones de los y las estudiantes sobre las votaciones, formación ciudadana y participación, para recoger información y así tomar una decisión.

Mediante la encuesta realizada a los y las estudiantes de la Escuela Santa Rosa, se evidenció que falta conocimiento sobre formación ciudadana y se hace necesario crear instancias que permitan más participación, donde puedan expresar sus ideas y, a su vez, adquirir mayores conocimientos.

En búsqueda de resolver esta problemática, se desarrolló una App para celulares que permitiera, por una parte, fomentar la participación de todo el estudiantado en el proceso de elección del centro de estudiantes, en condiciones de igualdad de derecho (isonomía) y, además, fomentar la formación ciudadana y también la educación cívica al interior del establecimiento.





## Prototipo de generación de energía eléctrica limpia

Autores:

**Cristopher Ignacio Mezas González**  
**Paulina Constanza Jara Soto**  
**Angela Loreto Vera Águila**  
**Damián Andrés Vera Quichel**

Docentes:

**Karen Solange Fernández Martínez**  
**Camilo José Zúñiga Vera**

Colegio:

**Liceo Bicentenario**  
**Complejo Educacional Ignao**

Lago Ranco, Los Ríos

Nuestro equipo trabajó en la elaboración de un modelo concreto a escala, cuya función es la generación de energía eléctrica por medio del ecosistema cordillerano complejo volcánico Puyehue-Cordón del Caulle, que contiene recursos naturales geotérmicos, sin ser invasivo con el medio ambiente.

Para ello se consiguió un motor Stirling tipo gamma, el que transforma energía térmica a mecánica, por medio de una polea que se conecta a un minigenerador eléctrico, produciendo así la energía eléctrica deseada.



## New double star in Centaurus

Autores:

**Mila Bunce Herán**  
**Maximilian Reinke Rojas**

Docente:

**Rolf Hitscheld Bushell**

Colegio:

**Colegio Kopernikus**

**Frutillar, Región de Los Lagos**

El estudio de las estrellas binarias es fundamental para determinar las características de las estrellas. La presente investigación escolar buscó contribuir con la identificación de doble óptica o doble física de una estrella que no se encuentra catalogada aún en el Washington Double Star Catalog (WDS) y correspondería, por tanto, a la clasificación de una estrella nueva.

Para la investigación se revisaron tres fuentes de información: las imágenes obtenidas mediante el uso de los telescopios de la red de Las Cumbres Observatory, las imágenes de archivos públicos de otros telescopios, y la información pública del observatorio espacial Gaia.

Se realizaron mediciones astrométricas en las imágenes de manera de establecer la separación y el ángulo de posición de las estrellas, lo que permite establecer el movimiento relativo de ambas estrellas, e identificar una órbita respecto del centro de masa del sistema en caso de ser un par físico.

La información obtenida a partir de esta investigación indica que el par es posiblemente óptico. Sin embargo, el equipo estableció que esta evidencia no debe tratarse como concluyente, debido a los límites de la derivación de cantidades físicas de las mediciones astrométricas de Gaia.

Resulta necesario, por tanto, realizar nuevas mediciones en los próximos años para establecer con certeza la naturaleza de esta nueva componente del sistema WDS 14039 - 6219. Este trabajo habría sido aceptado para ser publicado en el primer semestre de 2022 en la Journal of Double Star Observations y cuenta con el apoyo de Las Cumbres Observatory.





## Adoplast, alternativa modular sustentable para la construcción

Autores:

**Jéssica Torres Rebolledo**  
**Priscila Polanco Rebolledo**

Docente:

**Natalie Álvarez Alvarado**

Colegio:

**Liceo Mañihuales**

**Puerto Aysén, Región de Aysén**

Nuestras ganas de ser parte de acciones concretas, especialmente relacionadas con el medio ambiente, nos motivó a investigar y trabajar en una propuesta que permita incorporar el plástico como materia prima para bloques de construcción. Con ello, esperamos se pueda reducir la huella plástica y de carbono que afectan los espacios naturales.

Nuestra hipótesis fue que la incorporación del plástico PET en mezclas para la elaboración de bloques ecológicos, otorga a estos una mayor resistencia a la compresión y es más ligero que el bloque de hormigón tradicional, el cual utilizamos como bloque de control.

Para comprobar esto, elaboramos un molde con diseño de ensamblaje, con el cual se fabricaron seis bloques con distintas mezclas de arena, arcilla, ceniza de leña, cal, cemento, PET y gravilla. Dos de estas mezclas fueron elaboradas sin plástico, las cuales se utilizaron como bloques de control, uno de hormigón tradicional y uno sin cemento.

Los bloques fueron sometidos a pruebas de resistencia de compresión simple y se midió su masa. Los resultados mostraron que los bloques que contienen plástico tienen mayor resistencia a la compresión simple y menor peso que el bloque de control de hormigón y que el bloque sin cemento ni plástico, siendo, por tanto, una innovación con mejores características que los bloques de construcción tradicionales.



## Elaboración de bioenraizante de sauce y coihue

Autores:

**Ámbar Isidora Labrín González**  
**Carla Andrea Cárdenas Unquén**

Docente:

**José Hernán Díaz Sánchez**

Colegio:

**Escuela Capitán Arturo Prat Chacón**

**Punta Arenas, Región de Magallanes  
y la Antártica Chilena**

Hace varios años estamos realizando investigaciones de botánica y el año pasado encontramos la manera de elaborar biopreparados y bioenraizantes, para cultivar nuevas plantas a través de esquejes, sobre todo plantas o arbustos nativos de la Región de Magallanes.

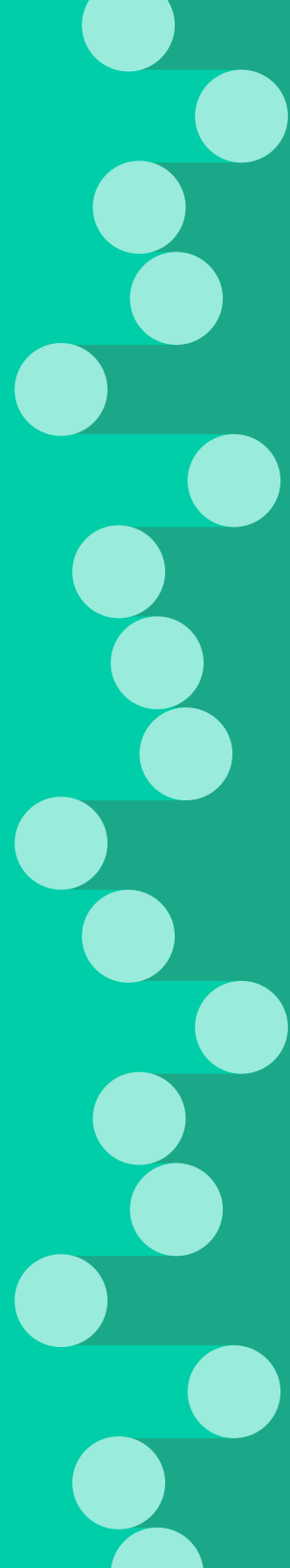
Entonces, nos abocamos este año a buscar la mayor cantidad de información posible para elaborar nuestros propios bioenraizantes. Después de obtener la información decidimos elaborar bioenraizante de sauce y de coihue, siguiendo la línea de cultivos orgánicos para ser independientes en la elaboración de nuestros propios bioenraizantes.

La información que encontramos nos permitió saber que un bioenraizante de sauce es muy bueno para generar nuevas raíces. Pensamos incluir bioenraizante de coihue para saber: ¿Cómo funciona en la generación de raíces? e incluir en ello un árbol nativo de Magallanes.

Otro antecedente importante es que utilizamos las ramas de sauce y coihue de los árboles del jardín de la escuela: Nuestro laboratorio natural. También nuestra escuela está realizando acciones medioambientales y un bioenraizante, un biopreparado que tiene mucho que ver con el cuidado de nuestro entorno. Preparar un bioenraizante a bajo costo y que presenta mucha utilidad generando raíces en los esquejes es algo muy valioso. Nuestro objetivo general fue: elaborar bioenraizante de sauce y coihue.







PROYECTOS DE  
EDUCACIÓN MEDIA  
CATEGORÍA  
INVESTIGACIÓN

## Análisis de mutaciones en secuencias genómicas de SARS-CoV-2 en muestras de pacientes chilenos: descifrando el genoma del nuevo coronavirus

Autores:

**Isidora Antonia Salvo Alfaro**  
**Jahziel Aníbal Benjamín Figueroa Bravo**  
**Giovanna Katalinna Capetillo Palma**  
**Camilo Cornejo Huerta**

Docente:

**Víctor Eduardo Rojas Pérez**

Colegio:

**Colegio Juan Pablo Segundo**

**Arica, Región de Arica y Parinacota**

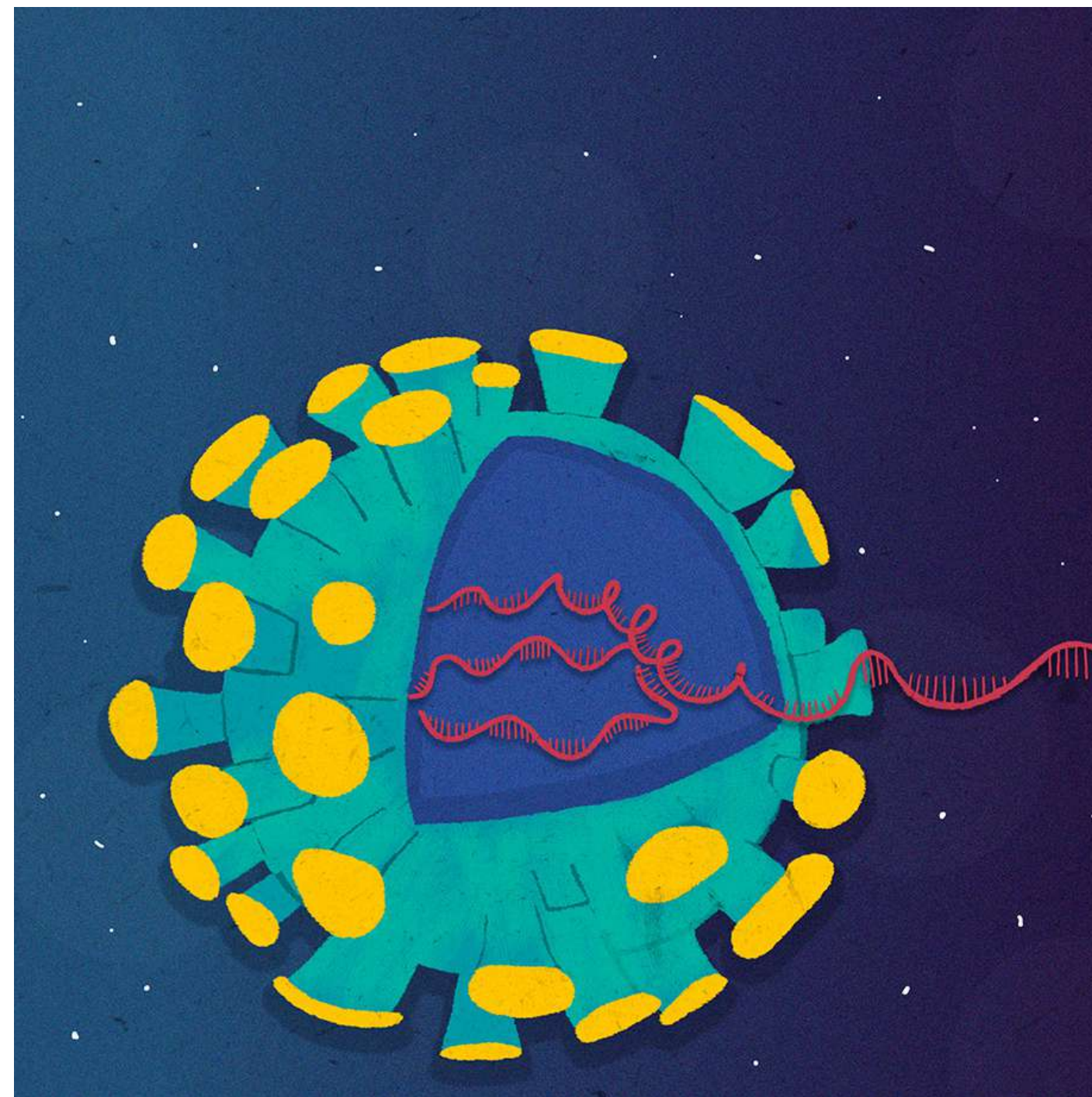
El virus SARS-CoV-2 o coronavirus es un virus de origen zoonótico que causa un síndrome respiratorio grave. Este virus se ha convertido en una problemática a nivel global, por su alto grado de contagio y cambio, debido a mutaciones en su secuencia de nucleótidos.

Con esos antecedentes, nuestra investigación buscó determinar cuáles son las mutaciones más frecuentes en genomas de SARS-CoV-2 recuperadas de bases de datos públicas, provenientes de 281 muestras nasofaríngeas y alveolares de pacientes chilenos. Para cumplir dicho objetivo, se buscaron secuencias genómicas de SARS-CoV-2 en bases de datos como NCBI.

Las secuencias genómicas se descargaron como nucleótidos, en formato fasta, luego se realizó un alineamiento múltiple de 281 secuencias genómicas de SARS-CoV-2, a través del programa MAFFT versión 7, usando como genoma de referencia a Wuhan-Hu-1 NC\_045512.2. Para encontrar mutaciones de interés biológico en las secuencias genómicas de SARS-CoV2, se utilizó el programa Bio Edit versión 7.0, con la función H(x) o Shanon entropy.

En el análisis de alineamiento múltiple de secuencias genómicas de SARS-CoV-2 se alinearon 282 secuencias en total con aproximadamente 29.903 sitios en cada una. Se obtuvieron 22 sitios con alto grado de entropía, siendo el máximo nivel encontrado en la posición 62. La proteína involucrada en la mutación es la nucleoproteína de la nucleocápside. Los cambios en el genoma encontrados corresponden a la variante o linaje B.1.1. que tiene su origen en Europa.

De lo anterior, pudimos concluir que el alineamiento múltiple del genoma de referencia de SARS-CoV-2 y las muestras de pacientes chilenos mostraron un alto grado de cambios en la secuencia de nucleótidos (Entropía  $0,5 >$ ). La región N del genoma viral, que corresponde a la nucleoproteína de la nucleocápside, mostró una gran entropía, es decir, un alto grado de mutación en la secuencia de nucleótidos.





## Tarapacá y la adopción: una realidad que no conocías

Autores:

**Josefa Fernández Barrios**  
**Danahe Torres García**

Docente:

**Patricia Carrión Maldonado**

Colegio:

**Corporación Educacional**  
**Academia Tarapacá**

**Iquique, Región de Tarapacá**

La cantidad de adopciones ha ido disminuyendo, tanto globalmente como a nivel país, razón por lo que nuestro objetivo principal fue conocer la postura sobre el proceso de adopción de las personas tarapaqueñas. La metodología de la investigación fue de carácter exploratorio, realizando una encuesta a personas de la región.

La adopción aporta mucha esperanza desde una doble perspectiva: por un lado, los padres y madres que quieren tener hijos e hijas pueden formar una familia a través de esta y, por otro, muchos niños y niñas pueden crecer en un hogar feliz al ser amados, respetados y queridos.

Esta situación se refleja en la Región de Tarapacá: de un total de 54 personas, un 64% estaría dispuesta a adoptar. Sin embargo, un 44,4% no conoce en su totalidad los requisitos para llevar a cabo el proceso.

En Chile, la situación refleja que, de un total de 18.000 menores de edad que esperan ser adoptados y adoptadas en el país, solo el 2,8% será acogido por una familia, una cifra alarmante que evoca, entre otras, varias interrogantes: ¿es el sistema de adopción suficiente para salvaguardar el bienestar de todos los niños y niñas?, ¿la sociedad conoce el proceso y requisitos de la adopción? y ¿cuál es la postura de las personas frente a este proceso?





## ¿Starlink un peligro para la observación astronómica?

Autores:

**Nikola Salazar Varas**  
**Rodrigo Cortez Encina**

Docente:

**Mónica Salazar**

Colegio:

**Instituto Bicentenario de Excelencia Científico Educativo José Maza Sancho, ICEDUC**

**Antofagasta, Región de Antofagasta**

El siguiente proyecto tiene como objetivo crear conciencia en la ciudadanía sobre los efectos de la constelación satelital Starlink en la observación astronómica.

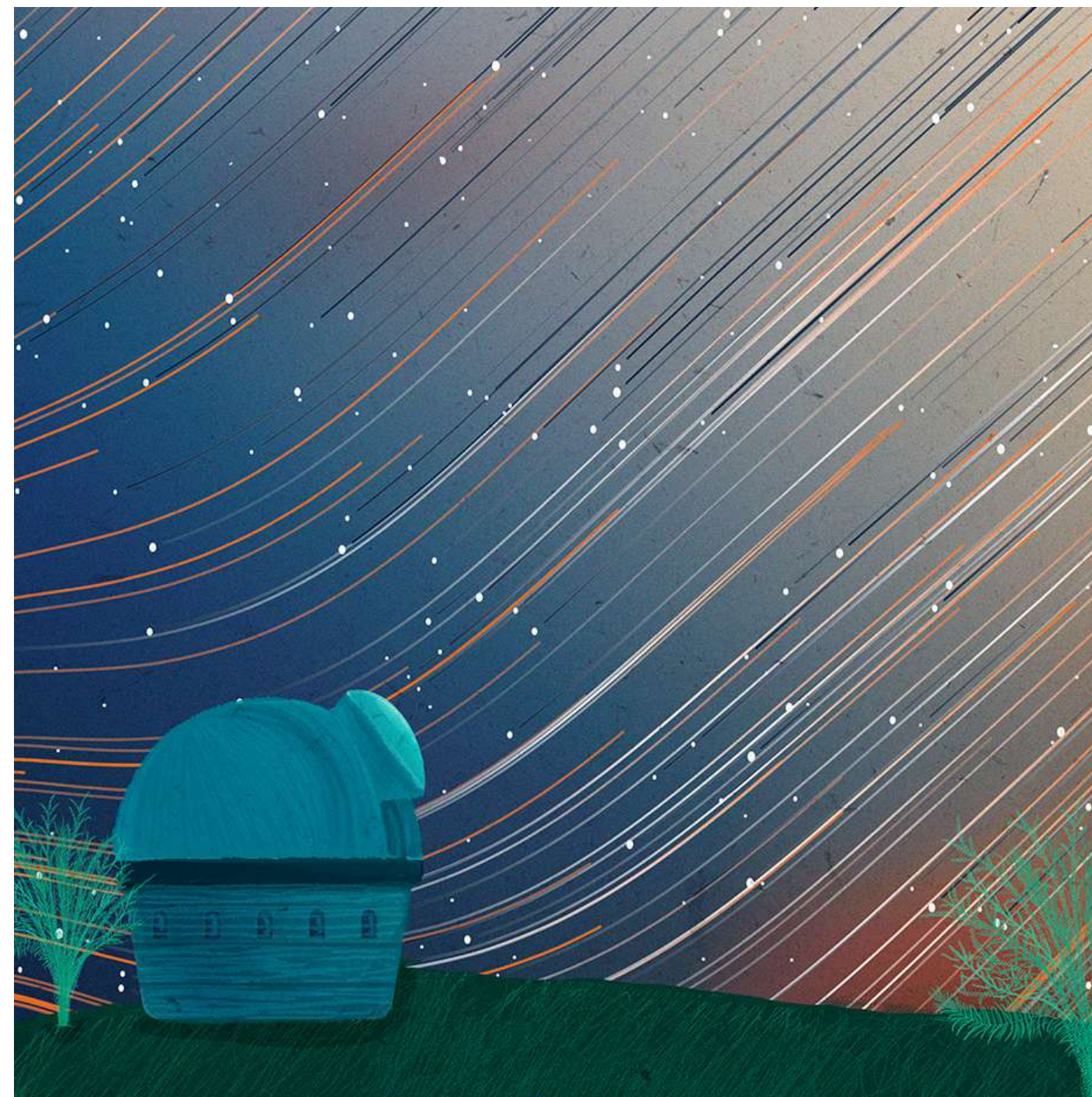
Para lograr nuestro objetivo, determinamos el impacto sobre la investigación astronómica y su relación con la calidad de los cielos nocturnos, mediante revisión bibliográfica y análisis de curvas de luz de las estrellas y los satélites Starlink. Se realizó un análisis fotométrico de imágenes del cielo durante el paso de un “tren” de estos satélites. También, se hizo la apertura de diálogos con expertos en astronomía como José María Maza Sancho, quien nos ayudó en las conclusiones de este proyecto.

La metodología empleada fue bibliográfica y cualitativa, mediante comparaciones. Se utilizó la herramienta de análisis de datos astronómicos ‘SalsaJ’, para entender de mejor manera cómo Starlink puede ser un problema para la astronomía.

A fin de profundizar la comprensión del fenómeno producido por esta constelación de satélites en las imágenes de distintos observatorios, realizamos una guía de trabajo de la autoría de Guillermo Avello, para cuantificar el efecto de los Starlink.

Los datos obtenidos fueron alarmantes, ya que muestran un claro peligro para la astronomía mundial, debido a que un satélite Starlink, el cual posee una trayectoria dinámica, puede pasar 15 veces frente al lente de un observatorio en un periodo de 24 horas. Si realizamos un cálculo rápido, multiplicando por la cantidad de estos satélites en órbita, nos da la alarmante cifra de 21.000 posibles tránsitos por los lentes de un observatorio.

La recopilación bibliográfica indica que no solo afectarán las observaciones hechas en la longitud de onda visible, sino también las observaciones hechas en infrarrojo y ondas de radio, debido a que Starlink trabaja en un ancho de banda muy parecido a los radiotelescopios, lo que provoca ruido digital en los datos.





## El verde, ya no es color esperanza

Autores:

**Esperanza Antonia Lobos Donoso**  
**Máximo Augusto Octavio Collazos Tapia**

Docente:

**Verónica Espinoza Contreras**

Colegio:

**Liceo Nicolás Federico Lohse Vargas**

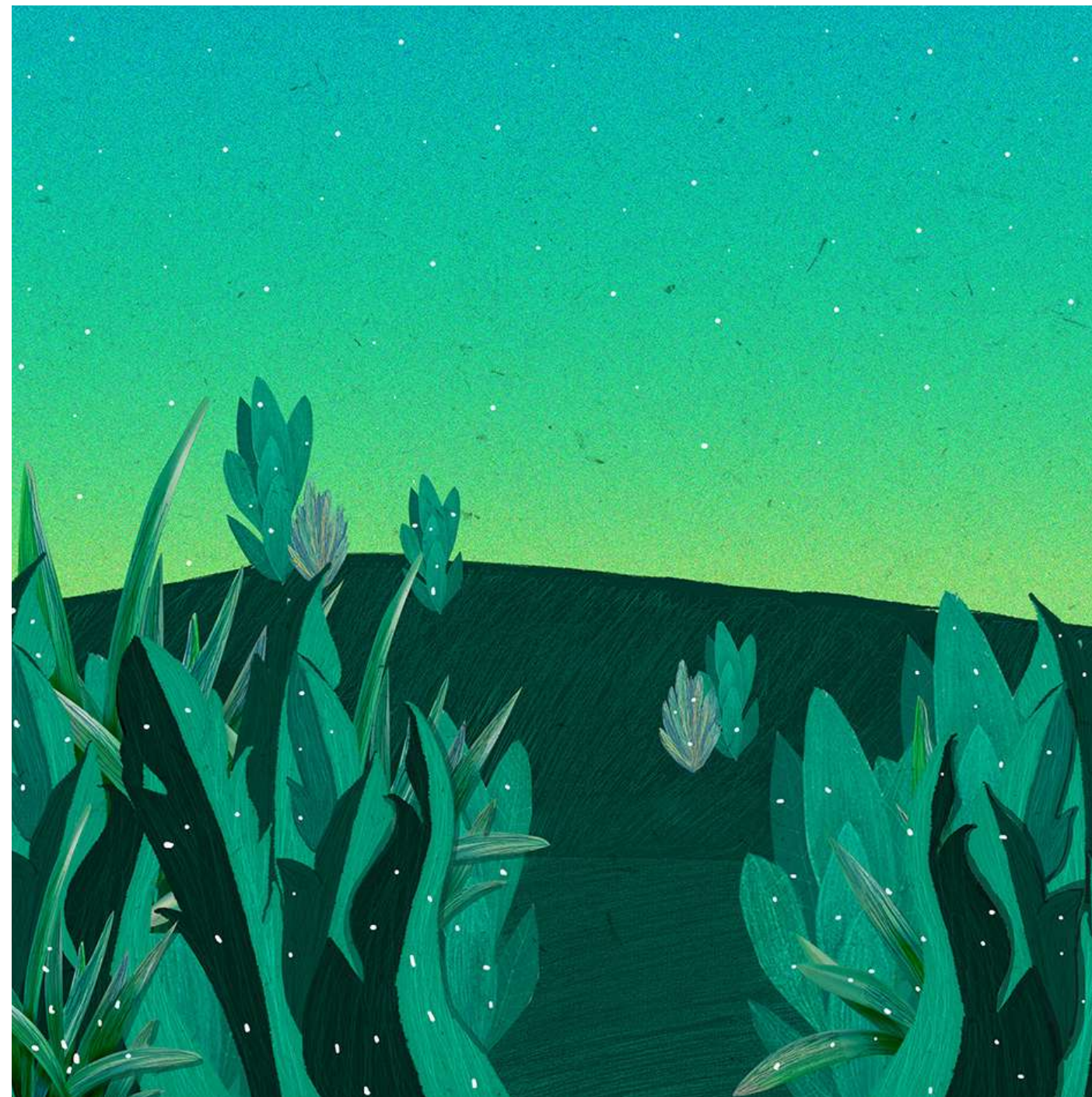
**Los Vilos, Región de Coquimbo**

Nuestro trabajo consistió en investigar lo que piensan los funcionarios y padres y/o apoderados del Liceo Nicolás Federico Lohse Vargas sobre el color verde, para lo cual nos hicimos la siguiente pregunta: ¿el color verde es capaz de producir un sentimiento de esperanza?

De acuerdo a nuestra hipótesis, “los encuestados relacionan significativamente el color verde con la esperanza”. El objetivo de nuestro trabajo fue investigar si los 32 funcionarios y 108 padres y/o apoderados del liceo Nicolás Federico Lohse Vargas encuestados relacionan el color verde con la esperanza.

Para llevar a cabo nuestro proyecto de investigación realizamos una encuesta a través de un formulario vía online con dos preguntas abiertas, las cuales fueron: “En una sola palabra señala ¿con qué relacionas el color verde?” y “En una frase, ¿por qué?”, mientras que en una pregunta cerrada quisimos saber de qué zona eran las personas encuestadas: rural o urbana. Nuestro formulario fue enviado a los correos institucionales tanto de los funcionarios del establecimiento como a los padres y/o apoderados.

Como resultados obtuvimos que solo el 4,3% de los encuestados relaciona el color verde con la esperanza, motivo por el cual nuestra hipótesis se refuta. Mientras, del 87% de las personas, el 48,6% lo relaciona directamente con la naturaleza y el 38,6% señala términos o conceptos relacionados con la naturaleza, como es: “pasto, plantas, árboles, vida, opulencia, nacimiento, campo, vegetales, etc.”. El 7,1% con sentimiento (tranquilidad, positividad, equilibrio, paz); el 2,1% con la emoción (celos, envidia y felicidad); y el otro 3,6% con el entorno social (aborto libre, salud, hijo y ojos). Por lo que podemos concluir que, después de investigar y analizar el significado de los términos “esperanza” y “naturaleza”, estos se relacionan intrínsecamente.





## Nivel de ruido ambiental en la ciudad de San Antonio durante la tarde del 14 de mayo del 2021

Autores:

**Eva Cerda Betancourt**  
**Alejandra Quiroz Ojeda**  
**Daira Noemí Morales Velásquez**  
**Javiera Antonia Lastra Flores**

Docente:

**Romina Calderón Toledo**

Colegio:

**Instituto Comercial Marítimo Pacífico Sur**

**San Antonio, Región de Valparaíso**

Por la conmemoración del Día Internacional de la Concientización sobre el Ruido, el 28 de abril la Brigada Medioambiental del Instituto Comercial Marítimo Pacífico Sur de San Antonio presentó una actividad experimental que permitiría conocer el nivel de ruido ambiental al cual están expuestos los habitantes de San Antonio.

La actividad consistió en invitar a toda la comunidad a utilizar la App Sonómetro (SoundMeter) y registrar mediciones del ruido ambiental desde el exterior de sus hogares, durante el 14 de mayo, entre las 19:00 y 19:30 horas. El objetivo principal de esta investigación fue conocer el nivel de ruido ambiental urbano al cual están expuestos los habitantes de San Antonio, durante la tarde del día de la actividad, con mediciones de Nivel de Presión Sonora desde un sonómetro integrado a un teléfono inteligente. Como metodología de trabajo, se analizaron los registros de mediciones del formulario de Google utilizado en la actividad.

Los principales resultados del análisis permitieron establecer zonas por cada sector de San Antonio. Así, por ejemplo, en el sector de Llolleo, se identificaron siete zonas, de las cuales dos presentaron niveles altos de Ruido Ambiental Urbano. Por otro lado, en el sector de Barrancas, de las ocho zonas identificadas, una presentó altos niveles de Ruido Ambiental Urbano, en zonas cercanas a calles, avenidas y rutas con un gran flujo vehicular.

Estos resultados ponen una nota de alerta, al mostrar que en San Antonio existen zonas cuyos parámetros son superiores a las normas establecidas por organizaciones internacionales, tales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico y la Organización Mundial de la Salud.





## Formación de bioetanol y gel con residuos orgánicos de frutas

Autores:

**Sofía Isidora Vásquez Osorio**  
**María Ignacia Quiroz Castro**

Docente:

**Hayddé Margarita Gómez Mora**

Colegio:

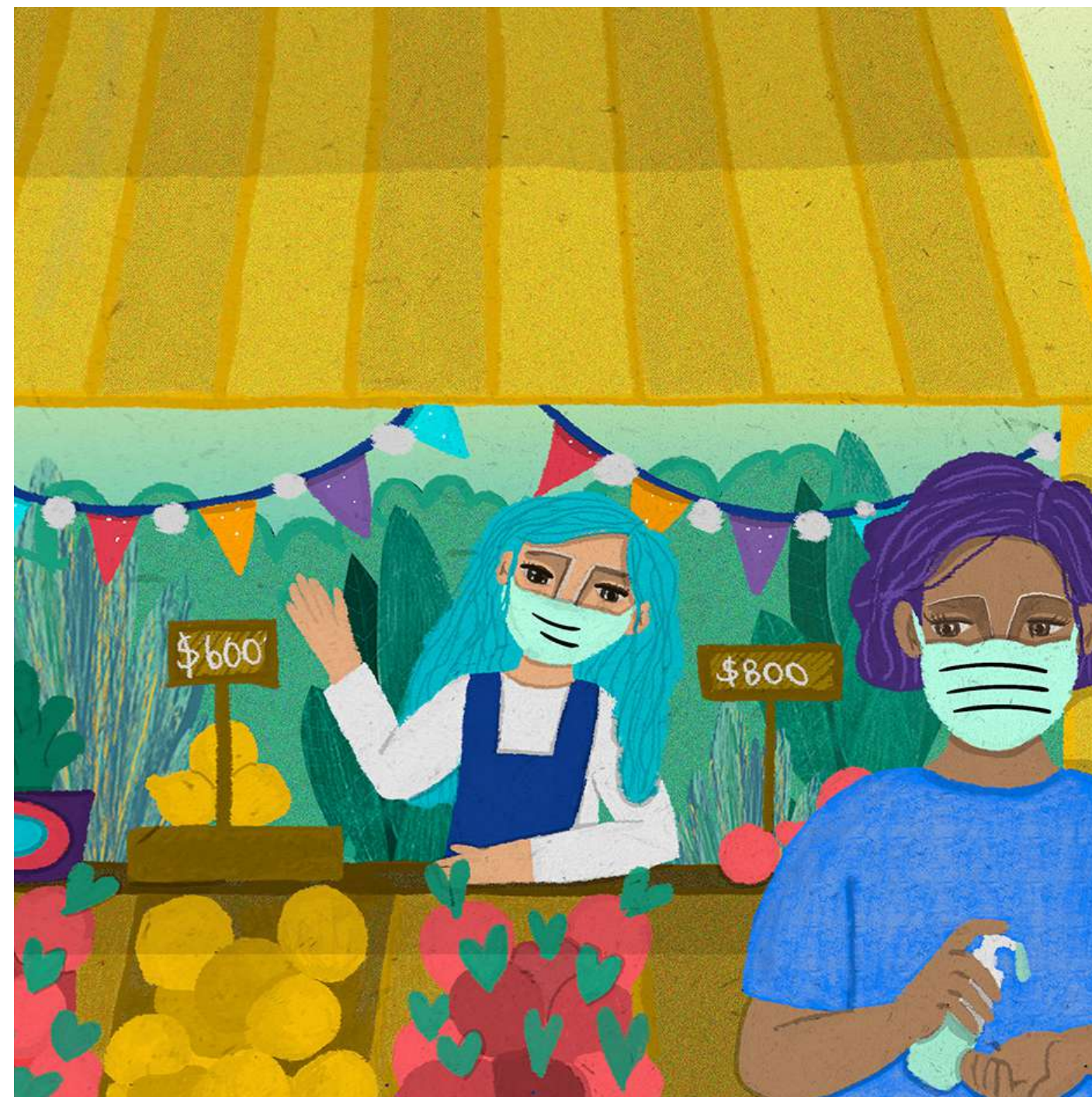
**Instituto Alonso de Ercilla**

**Santiago, Región Metropolitana Norte**

Actualmente, la mitad de los residuos que se producen son lo que antes fue alimento, además de residuos orgánicos que podrían reutilizarse. En este contexto, se formuló este proyecto para elaborar un producto de limpieza casero y favorecer el reciclaje de frutas en el hogar y lugares como las ferias libres.

El objetivo de nuestro proyecto fue obtener bioetanol y pectina mediante frutas, para así disminuir los residuos orgánicos de ferias libres y en el hogar, promoviendo la utilización máxima de los recursos naturales y sustituyendo además la opción de productos sintéticos de uso cotidiano.

Los resultados obtenidos fueron la obtención de bioetanol y pectina, a partir de manzanas y membrillos. A su vez, se elaboró un alcohol gel casero mezclando los dos productos mencionados anteriormente.





## Potencial riesgo de presencia de bacterias patógenas *Chlamydophila psittaci* y *Salmonella spp* en plaga de palomas registrado en Centro Educacional Santa Rosa, comuna de La Cisterna, Región Metropolitana

Autores:

**Alexander Villaroel Améstica**  
**Jesús Quiroga Cabrera**  
**Johanna Zambrano Arcaya**  
**Krishna Henríquez Maldonado**

Docente:

**Néstor Rivera Da-Costa**

Colegio:

**Centro Educacional Santa Rosa**

**La Cisterna, Región Metropolitana Sur  
Oriente**

Nuestro proyecto de ciencias inició con la observación de un hecho muchas veces cotidiano a la vista de las personas, pero que nos causó curiosidad respecto a si la gran cantidad de material fecal producido por la presencia de palomas en el Centro Educacional Santa Rosa podría ser dañino para la salud de la comunidad escolar.

La pregunta de investigación fue: ¿Cuál será el potencial riesgo sanitario ocasionado por plaga de palomas al comprobar presencia de bacterias patógenas *Chlamydophila psittaci* y *Salmonella spp* registrada en el Centro Educacional Santa Rosa el año 2021?

La hipótesis propuesta es que se detectaron anticuerpos contra *C. psittaci* y presencia de *Salmonella spp* en palomas de vida libre que habitan dependencias del colegio. La problemática es la forma de contagio, que es por vía aerógena, cuando la materia fecal se seca y es esparcida en micropartículas por el aire. Las palomas excretan grandes cantidades de estos microorganismos por esta vía, exponiendo a toda la comunidad escolar al riesgo de contraer enfermedades.

Los resultados obtenidos registraron ausencia de *Salmonella spp* móviles y resultaron serológicamente negativos los anticuerpos contra *Chlamydophila psittaci* en las palomas en estudio.

La paloma de vida libre en calidad de plaga en el Centro Educacional Santa Rosa no actúa como portador de agentes zoonóticos *Chlamydia* y *Salmonella*, que puedan afectar la salud pública.





## La adquisición de logro como indicador que determina la elección de disciplinas STEM en estudiantes mujeres

Autores:

**Antonia Marlén Fernández Fuentealba**  
**Maite Isidora Fernández Fuentealba**  
**Danna Arciniegas Díaz**

Docente:

**Cristina Victoria Chacana Martínez**

Colegio:

**Liceo Bicentenario María Soledad Meléndez Molina de Talagante**

**Talagante, Región Metropolitana Sur Poniente**

Nuestro estudio buscó evidenciar estadísticamente el punto temporal en que se diferencia la distribución de notas de hombres y mujeres, que indiquen presencia de una brecha de género y preferencias por asignaturas del área STEM y No STEM en una generación de estudiantes de 7° Básico a 3° Medio (2015-2019) del Liceo Bicentenario de Talagante.

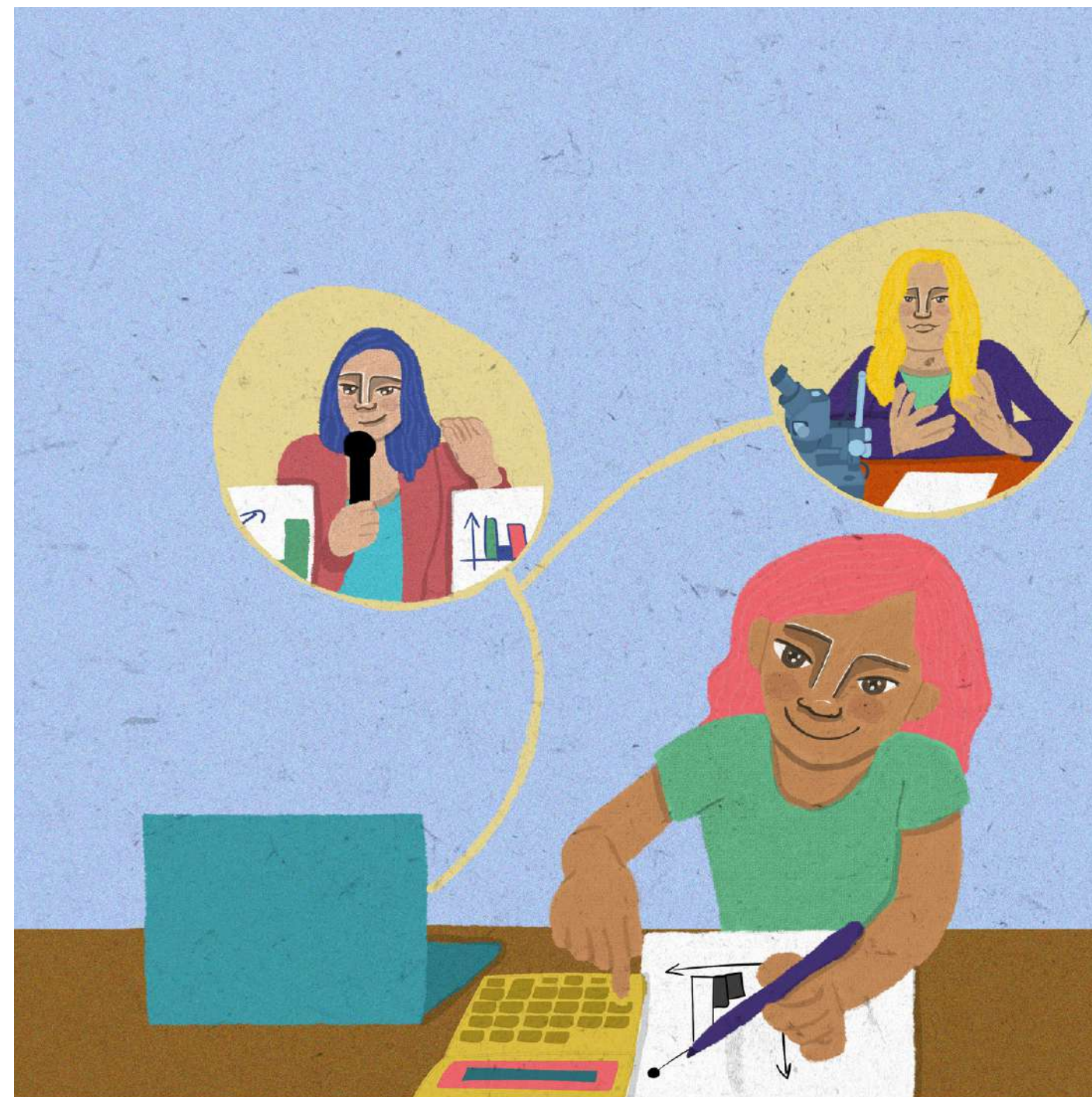
La investigación se realizó mediante la recolección de 13.915 calificaciones, usando base de datos, histogramas y análisis estadístico de la distribución de datos entre hombres y mujeres para las asignaturas STEM v/s No STEM.

Los resultados indicaron que las mujeres tuvieron mejor desempeño en todas las asignaturas a través de los años, y que existe un punto en el tiempo donde se evidencia una brecha entre mujeres y hombres relacionado con las asignaturas STEM.

En la muestra de hombres se observó que la distribución de notas en el área se moviliza de rangos bajos a más altos de un curso a otro, mientras que en los datos asociados al desempeño de mujeres son estáticos, con datos abultados en rangos de notas altos y mínima movilidad en el tiempo.

Este comportamiento indica que existe al menos un punto en el tiempo en que hay una diferencia entre géneros, que podría impactar la decisión final de mujeres por proseguir estudios asociados al área de STEM.

En base a esto, se sugiere que el indicador diferenciador mostrado en la investigación, y que puede explicar la brecha e inclinación o desinterés por disciplinas STEM de las mujeres, radica en la relación que tiene la adquisición de metas en los estudiantes (asociado a la movilidad de una población de estudiantes de bajo desempeño a uno de orden superior), y el efecto que esto produce en la decisión de mujeres por seguir estudios en alguna asignatura asociada a STEM.





## Acercamiento al imaginario social y la percepción de la comunidad frente a la Antártica y el cambio climático

Autores:

**Daniela Belén del Carmen Urzúa Urzúa**

**Kevin Javier Cepeda López**

**Jordán José Muñoz Alvares**

**Sebastián Giovanni Zúñiga Díaz**

**Juan Pablo Valdez Ponce**

**Martina Carolina Marchant Conejero**

Docente:

**Víctor León Donoso**

Colegio:

**Liceo Industrial de San Fernando**

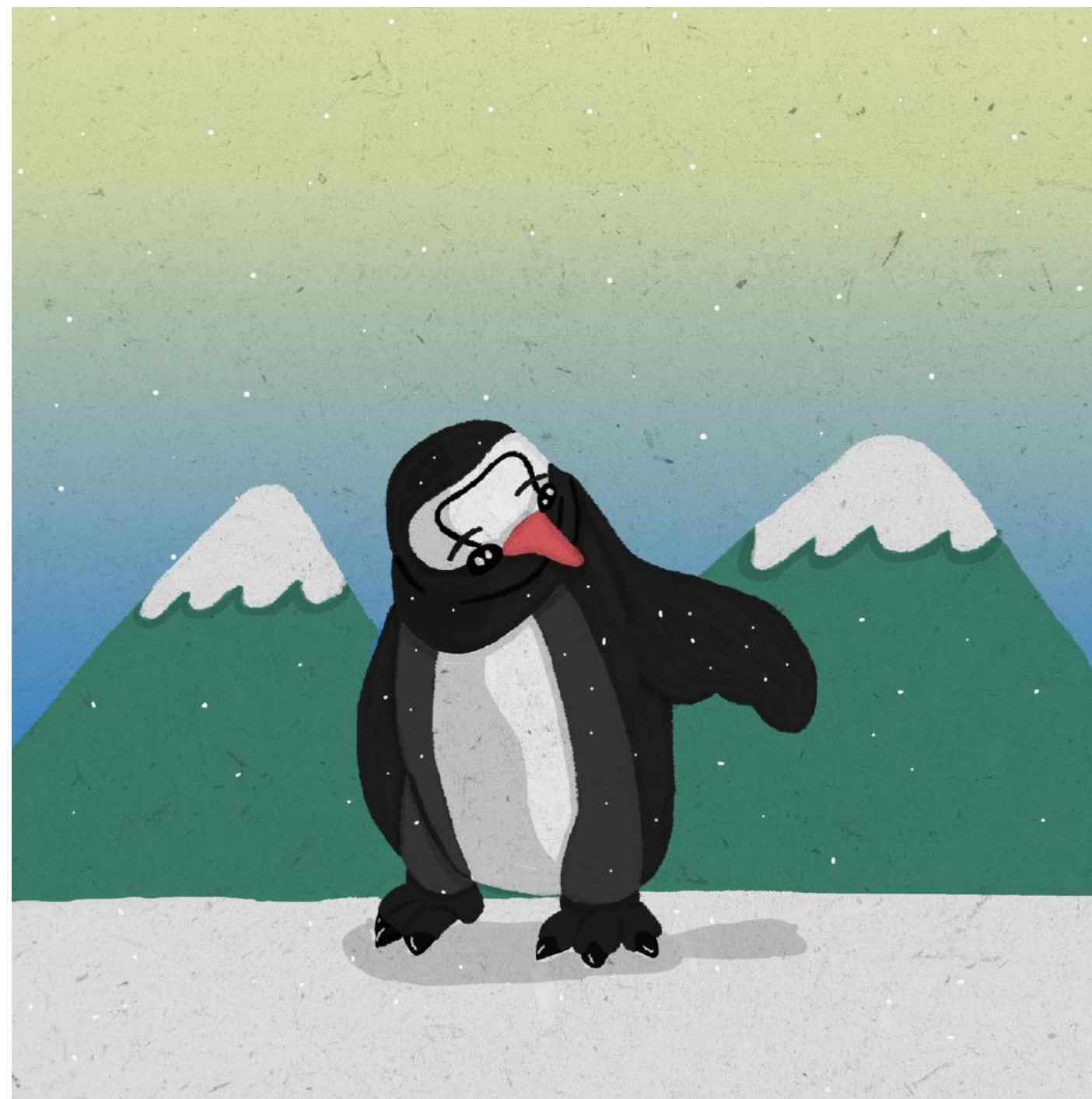
**San Fernando, Región de O'Higgins**

De acuerdo a los acontecimientos ocurridos durante las últimas décadas, donde se han hecho evidentes los efectos del cambio climático, cada vez resulta más importante la relación que tiene el continente Antártico y su impacto sobre las consecuencias del cambio climático en la geografía y en la población de la zona central de Chile.

En este contexto, se ha reflexionado que es necesario establecer un sentido de pertenencia con este territorio por parte de los habitantes. Por ello, investigamos y analizamos la percepción que poseen las personas de la Región de O'Higgins sobre la Antártica.

Para poder alcanzar una aproximación a la temática en cuestión, desarrollamos una investigación desde tres aspectos. Primero, utilizando recursos bibliográficos y visuales, revisamos cómo se ha ido construyendo el denominado imaginario social sobre la Antártica, utilizando obras tanto literarias, artísticas y/o documentales, desde los primeros viajeros o descubridores hasta la actualidad.

En un segundo paso, se indagó la actual percepción social, realizando una encuesta en línea que permitió establecer cómo es el imaginario actual sobre la Antártica y sobre el cambio climático. En una tercera etapa, a partir de dibujos realizados por estudiantes del establecimiento, se analizaron los conceptos de imaginario social sobre la Antártica.





## La heteronorma en las expectativas de elección de un futuro profesional en padres y apoderados de la comunidad LVL (Chile): un estudio cualitativo

Autores:

**Sofía Andrea Aguilar Cerna**  
**Rocío Catalina Bascuñán Aravena**

Docente:

**Juan Pablo Fernández Negrete**

Colegio:

**Liceo Bicentenario Valentín Letelier Madariaga**

**Linares, Región del Maule**

La imposición social de la heteronorma, es decir, el dictamen de que en una sociedad hay dos géneros y que cada uno debe cumplir con ciertas características normadas, ha generado que la elección de carreras o futuros profesionales esté estereotipada. Esto, no permite a las personas desarrollar sus capacidades al máximo e, incluso, muchas son discriminadas. Sin embargo, a raíz de movimientos sociales como el feminismo o de disidencias sexuales, esto parece ser cuestionado cada vez más. El objetivo general de nuestro proyecto fue analizar de qué manera la heteronorma se construye en las expectativas de elección de una carrera profesional en estudiantes y apoderados del Liceo Valentín Letelier (LVL).

Para esto, llevamos a cabo una investigación cualitativa de carácter exploratorio, con un muestreo por conveniencia, la cual se compuso de 14 entrevistas semiestructuradas (ocho apoderados y seis estudiantes). Las entrevistas se analizaron mediante una codificación basada en los métodos de la Teoría Fundamentada.

Entre los resultados se destacan la codificación en tres categorías: la primera, elección de la carrera profesional; la segunda, diferencias de género en asignación de tareas; por último, personas no binarias.

Frente a las categorías mencionadas, tanto apoderados como estudiantes relacionaron la elección de una carrera profesional a gustos personales y capacidades más que a características de género o heteronorma. Sin embargo, los apoderados sí atribuyen otro tipo de tareas con asignaciones sexo-genéricas y están desinformados respecto a personas no binarias. Los estudiantes, en cambio, sí desafían estas normas y reconocen la existencia de otros géneros y la libertad de las personas para tomar sus propias decisiones.

En conclusión, en las personas adultas la heteronorma, a pesar de estar muy impuesta, en términos de elección profesional parece estar cambiando, mientras que en los jóvenes está cuestionada en todos los aspectos de la vida.





## Plantas autóctonas que crecen en la Región de Ñuble y sus beneficios para preservar la salud, contribuir a la dermocosmética y otras acciones benéficas

Autores:

**Florencia Pascal Soubelet Gamonal**  
**Benjamín Alonso Ramírez Godoy**

Docente:

**Paulina Andrea Figueroa Cuadra**

Colegio:

**Colegio Teresa de los Andes**

**Bulnes, Región de Ñuble**

En nuestra Región de Ñuble, lamentablemente no existe una cultura popular del conocimiento y valoración de nuestra flora autóctona, lo que genera el desaprovechamiento -tanto económico, como del potencial beneficio para la salud-, de las propiedades medicinales de las plantas nativas y endémicas de nuestro país.

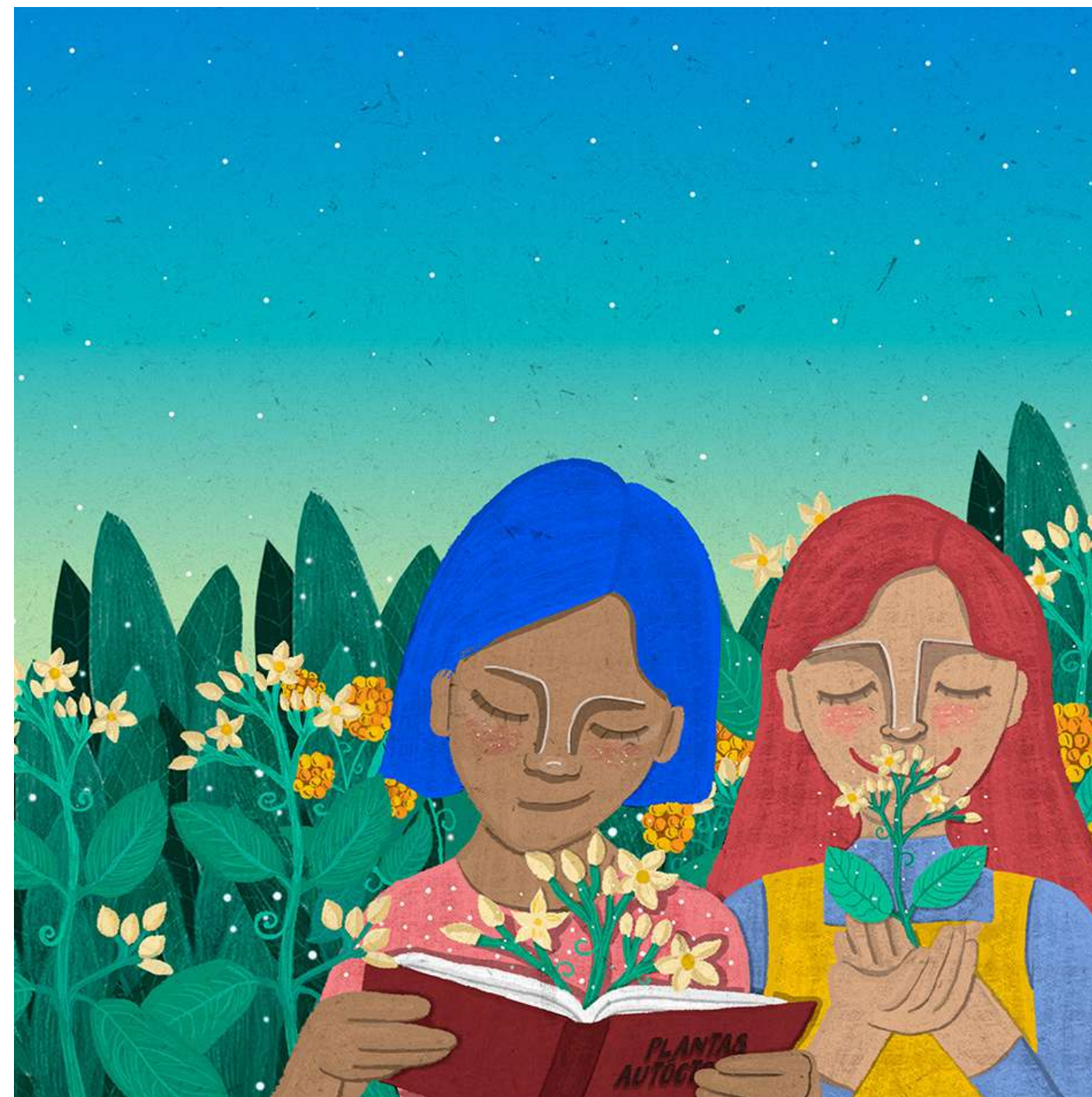
Con el objetivo de identificar las propiedades medicinales y potencialidades dermocosméticas de plantas autóctonas que crecen en la Región de Ñuble, llevamos a cabo una investigación bibliográfica, principalmente, en la web, libros sobre plantas medicinales y medicina popular.

Además, utilizamos la estrategia de análisis de fuentes, destacando las plantas medicinales más mencionadas y reconocidas, tales como maqui (*Aristotelia chilensis*), boldo (*Peumus boldus*), laurel (*Laurus nobilis L.*) y matico (*Buddleja globosa*).

Se privilegiaron fuentes en formato físico, como los libros o artículos de medicina popular, para extraer la información de aquellas plantas y relacionar sus cualidades medicinales con sus potencialidades para la dermocosmética.

Obtuvimos que la especie matico (*Buddleja globosa*) fue la más relevante en cuanto a sus particularidades para ser aplicada en la dermocosmética. Las plantas que resultaron no ser potenciales en este ámbito, fueron maqui (*Aristotelia chilensis*), boldo (*Peumus boldus*) y laurel (*Laurus nobilis L.*), las que presentaron múltiples propiedades benéficas en la preservación de la salud y la prevención de diversos padecimientos.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, el uso de plantas medicinales como una práctica popular puede ser alcanzado si se difunden sus propiedades y su forma de utilizar correctamente, para aprovechar todos sus potenciales benéficos, sin dejar de lado el hecho de que estas no pueden reemplazar medicamentos certificados.





## Humedales de Lebu secuestradores de carbono y emisores de metano

Autores:

**Tabita Salem Manríquez Lepillan**  
**Damián Alejandro Saravia Romero**  
**Martín Alfonso Arévalo Durán**  
**Benjamín Alejandro Durán Vilo**

Docente:

**Karina Elizabeth Saavedra Aniñir**

Colegio:

**Liceo Dr. Rigoberto Iglesias Bastías**

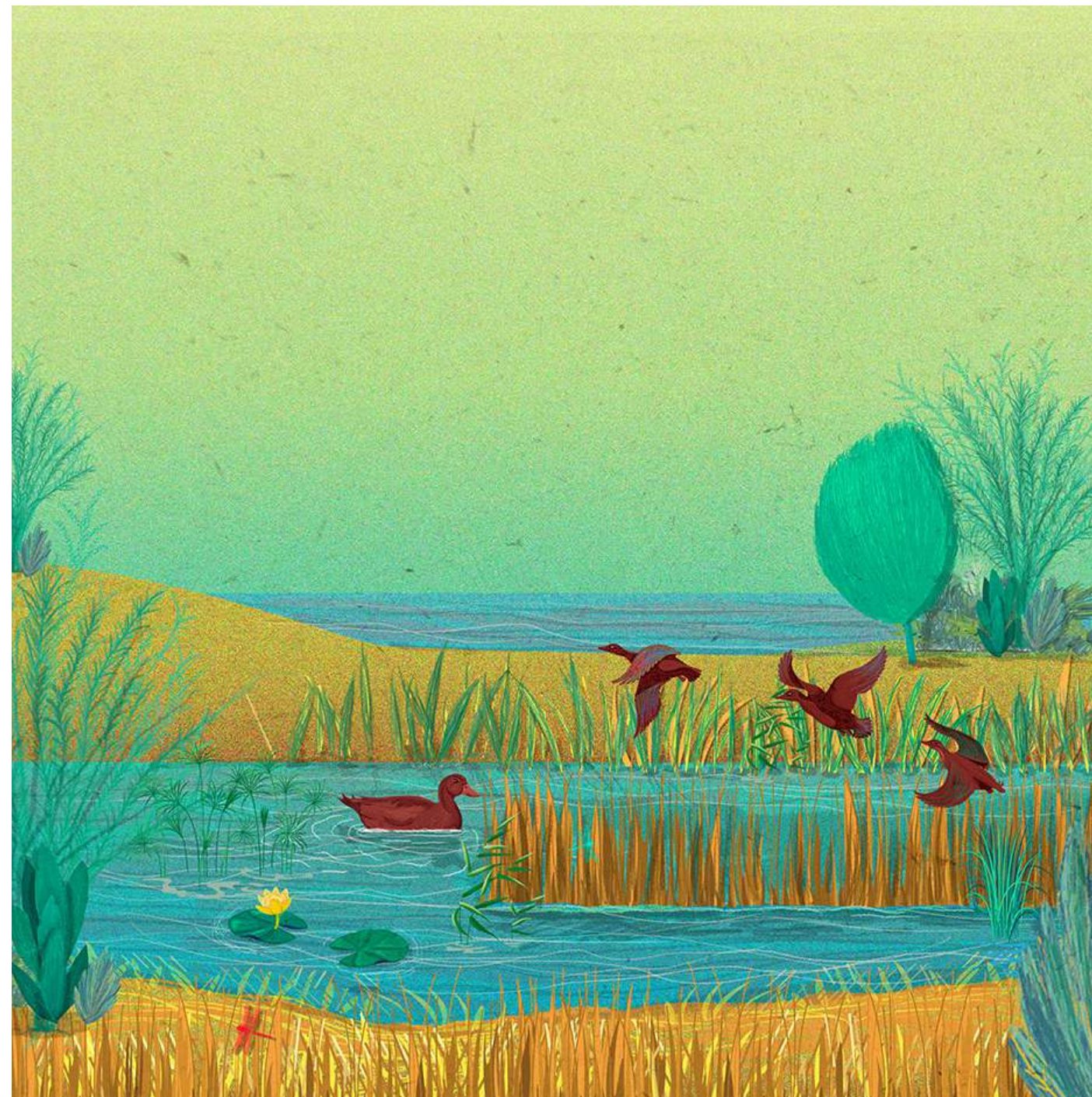
**Lebu, Región del Biobío**

Los humedales representan entre el 5% al 8% de la superficie de la Tierra y son capaces de secuestrar entre el 20% y 30% del dióxido de carbono presente en la atmósfera, dadas sus características ambientales.

Los humedales tienen un valor muy importante para la biodiversidad y entregan una importante ayuda para el ambiente, ya que pueden servir de protección a las costas, mejoran la calidad del agua, y nos pueden ayudar a mejorar la disminución del dióxido de carbono y, con ello, disminuir el cambio climático.

En Chile, los humedales han sido poco estudiados y por esto es que nosotros quisimos investigar y medir cuánto dióxido de carbono están secuestrando los humedales Amalia y Santa Fe -reconocidos como urbanos y pertenecientes a la comuna de Lebu-, y cuánto metano están emitiendo. De esta forma, ver cuánto contribuyen a mejorar el cambio climático en la comuna de Lebu.

Se obtuvo como resultado estimativo y con comparación bibliográfica que, para el humedal de Amalia, retendrían anualmente 1186 g-C m<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>. Santa Fe retendría anualmente 1436 g-C m<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>. Santa Rosa 1 retendría anualmente 129 g-C m<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>. Santa Rosa 2 retendría anualmente 569 g-C m<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>. El humedal costero, 199 g-C m<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>.





## Humedal de Trovolhue, fuente de diversidad de especies vegetales

Autores:

**Juan Carlos Mayorga Cabas**  
**Karla Belén Loncuante Urrutia**  
**Danay Angelyne Molina Fonseca**  
**Angélica Isabel Luengo Riquelme**  
**María Jesús Guíñez Pinto**  
**David Hernán Castro Arias**  
**Daniela Elizabet Guenteo Llancao**  
**Fernando Riquelme Rohten**

Docente:

**Yanadet Olave Vega**

Colegio:

**Liceo Municipal Trovolhue**

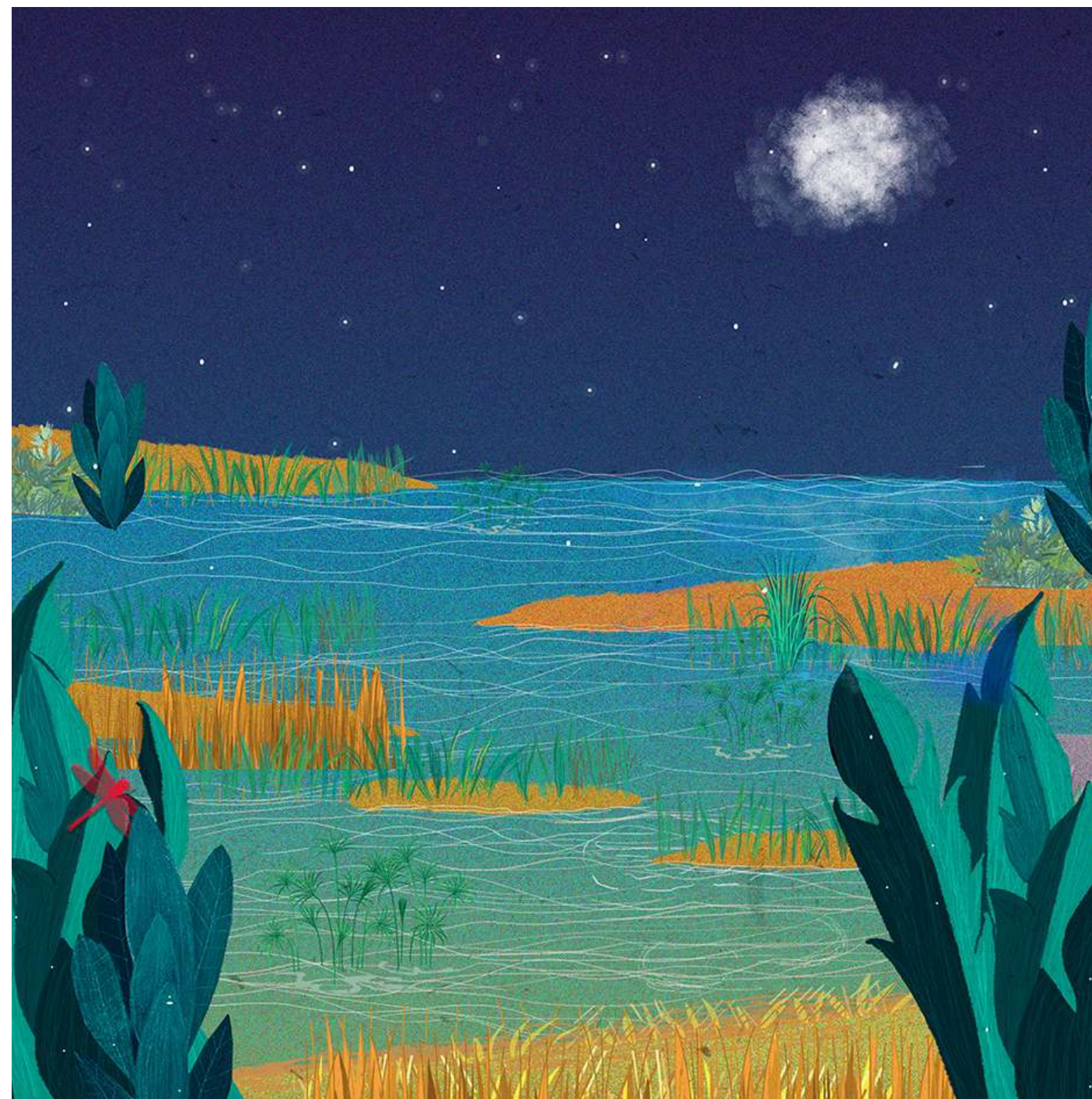
**Carahue, La Región de la Araucanía**

En La Región de la Araucanía, en un sector llamado Huapi Trovolhue, se encuentra el humedal de Trovolhue. Nuestra investigación se centró en fomentar el cuidado y la preservación de este humedal. El objetivo general de la investigación fue calcular el índice de diversidad de especies vegetales del humedal de la localidad de Trovolhue, por medio de un muestreo que permitió determinar la riqueza de especies presentes que lo habitan. Asimismo, la investigación planteada buscó fomentar la preservación, valoración y conservación de este ecosistema.

Para ello, confeccionamos una encuesta anónima, con el objetivo de medir el conocimiento y la valoración por parte de las personas de la localidad de Trovolhue respecto a su humedal, con salidas a terreno para medir el índice de diversidad de especies vegetales presentes en este, identificando más de 30.

Gracias a los datos obtenidos, se verificó la gran variedad de especies vegetales presentes en el ecosistema y que la población de la localidad de Trovolhue no valora lo suficiente su humedal e, incluso, contaminándolo.

En conclusión, entendimos que es vital seguir trabajando en visibilizar este ecosistema con la comunidad, poniendo en valor su existencia que ha demostrado albergar variedad y cantidad de especies vegetales, trabajo que debe ser complementado con mayor levantamiento de información en terreno sobre las especies de flora y vegetación.





## Hábitos poco saludables y cáncer: la dañina relación que quizás no conocías

Autores:

**Ignacia Belén San Román Fernández**  
**Annelore Arlet Rathgeb Gutiérrez**

Docente:

**María Francisca San Martín Heise**

Colegio:

**Instituto Inmaculada Concepción**

**Valdivia, Región de Los Ríos**

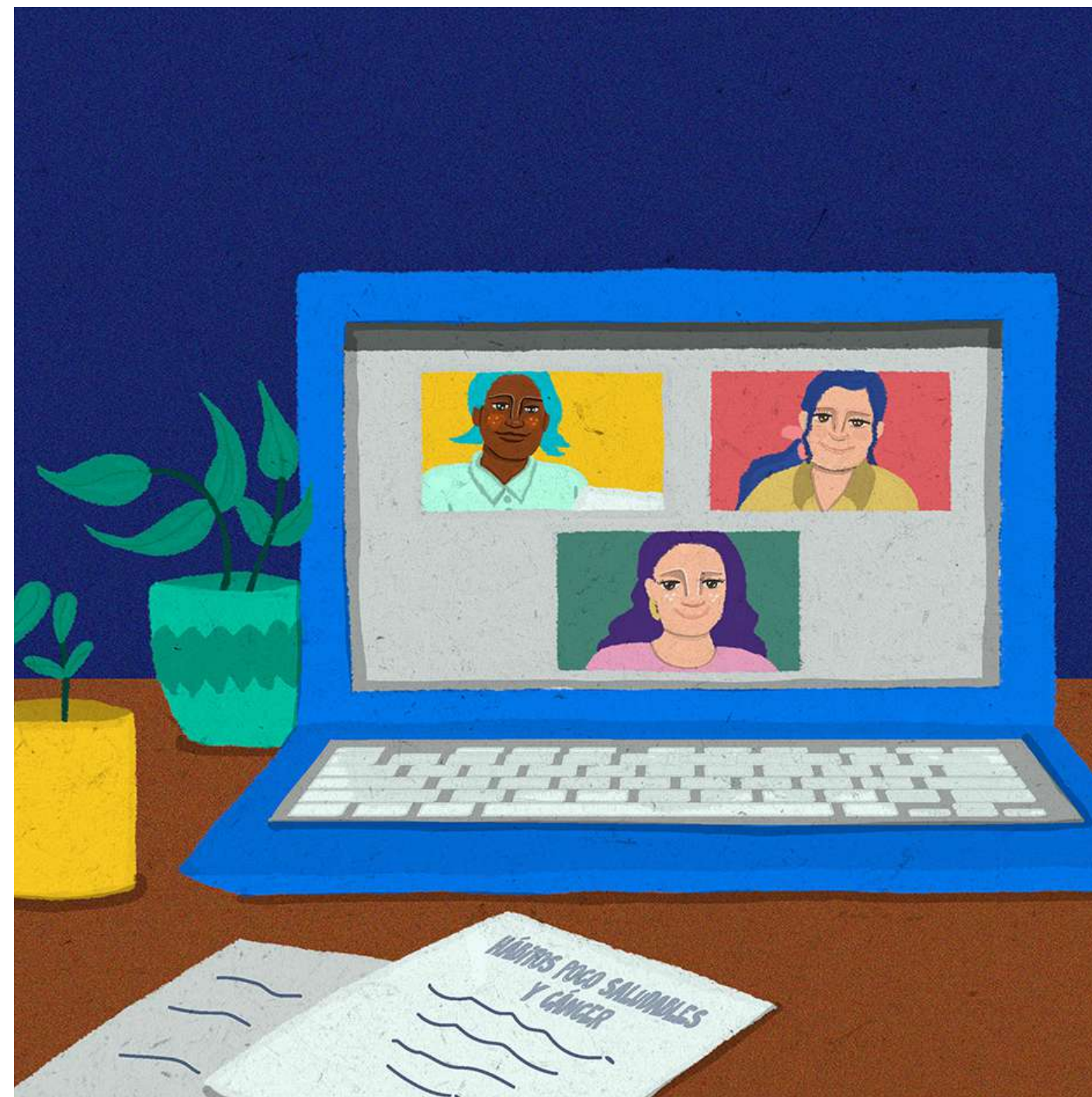
Nuestro proyecto tuvo como propósito dar a conocer la relación existente entre cáncer y obesidad, además de la influencia que tienen los hábitos poco saludables (como sedentarismo, tabaquismo, consumo de alcohol, dieta, entre otros) en relación a la probabilidad de desarrollar cáncer.

La hipótesis del proyecto fue: “La mayoría de los jóvenes valdivianos no conoce la relación existente entre cáncer y obesidad o están desinformados respecto a las causas que pueden llevar a desarrollar cáncer”. La pregunta de investigación fue: “¿Saben los jóvenes de Enseñanza Media de Valdivia la relación entre obesidad/hábitos de vida poco saludable y el riesgo de padecer cáncer?”.

La metodología utilizada fue investigación bibliográfica, uso de programas de diseño gráfico para la creación de contenido, creación en 2020 de un Instagram del proyecto que fue bautizado como CANOBE (abreviación de CÁNcer + OBESidad) donde se aplicaban a los seguidores preguntas flash, y por último, en 2021, la extensión del proyecto a estudiantes de Enseñanza Media de Valdivia, mediante charlas itinerantes virtuales con una sección final de preguntas sobre hábitos de vida saludable.

Los resultados más importantes de la investigación fueron el alcance logrado en nuestro Instagram (245 seguidores de CANOBE) y las charlas recibidas por los estudiantes de Enseñanza Media (al momento de este informe, logramos hacer 16 charlas a cinco colegios), generando gran concientización.

Las principales conclusiones fueron: existe entre los jóvenes de Enseñanza Media de Valdivia desinformación respecto a la relación entre hábitos de vida poco saludables y la probabilidad de padecer cáncer, en especial, sobre la relación entre cáncer y obesidad. Finalmente, creemos que no existe una edad puntual para comenzar a prevenir o comenzar a informarse, porque mientras antes se logre la concientización, será mejor para prevenir posibles enfermedades catastróficas como el cáncer.





## Efecto de la actividad antropogénica sobre las características físicas y biológicas de las aguas del canal Caicaén (Calbuco, Región de Los Lagos)

Autores:

**Damaris Eunise Huenante Loncón**  
**Benjamín Antonio Almonacid Mancilla**

Docente:

**Jenise Marcela Figueroa Zúñiga**

Colegio:

**Colegio San Miguel**

**Calbuco, Región de Los Lagos**

El canal Caicaén es una zona marítima en la comuna de Calbuco. Antiguamente, el traslado de Calbuco al continente se hacía por balseo, hasta que se unieron ambos, a través de un puente rocoso de 300 metros de ancho llamado “Pedraplén”. A la fecha, se tiene escasa información sobre la influencia en el medio ambiente provocada por el Pedraplén y otras acciones humanas que pueden afectar la zona intermareal.

Así, y en base a la hipótesis inicial “La intervención antropogénica influye sobre las características físicas y biológicas de las aguas del canal Caicaén”, nuestra investigación se planteó el objetivo de evaluar características biológicas y físicas de este canal en función de la intervención antropogénica. Esto, se realizó mediante tres estaciones de estudio (E1, E2 y E3) en distintas áreas del canal, donde se hizo un muestreo cualitativo de organismos y muestreo para analizar coliformes fecales y totales. Las distancias desde el Pedraplén (E1) son aproximadamente: E1 a E2: 1,58 km, y E1 a E3: 4,94 km.

Los resultados obtenidos en cada estación presentaron considerables diferencias: las más afectadas fueron E1 y E2 con un excedente número de coliformes y menor variedad de organismos bentónicos, en comparación con E3 que, de acuerdo al análisis microbiológico, no presentó alteraciones y no hubo impacto en la fauna intermareal.

En conclusión, la hipótesis de esta investigación fue aceptada, puesto que la intervención antropogénica influye sobre las características físicas y biológicas de las aguas del canal Caicaén, reflejándose en el exceso de coliformes fecales en E1 y E2, que son las zonas con mayor flujo antrópico y aledañas al pedraplén, a diferencia de E3, que presentó el menor número de coliformes y mayor variedad de organismos en la intermareal, ya que es un área rural, poco urbanizada y con mayor distancia del pedraplén.





## Efecto inhibidor de extractos de *Ganoderma australe* en el potencial de la membrana mitocondrial y en la citotoxicidad de líneas celulares de cáncer gástrico y colorrectal humano

Autores:  
**Facundo Saldivia Cisternas**  
**Juan Mayorga Burgos**

Docente:  
**Luis López Saravia**

Colegio:  
**Liceo Bicentenario Altos del Mackay**

**Coyhaique, Región de Aysén**

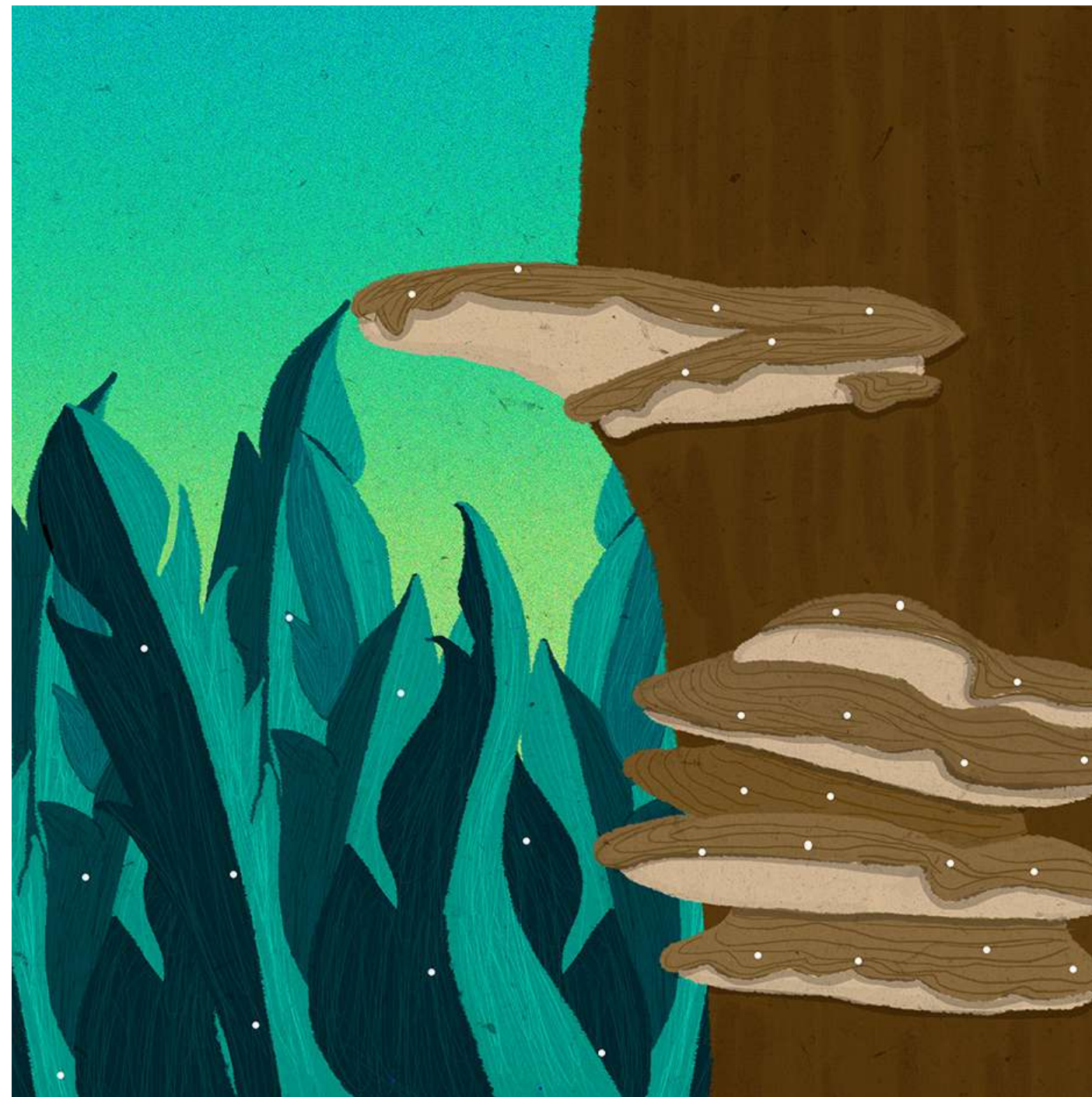
En los bosques Nothofagus de la Región de Aysén, se encuentra un hongo con características medicinales, el *Ganoderma australe*, conocido popularmente como “oreja de palo”. Este, ha demostrado marcados efectos inhibitorios sobre el fenotipo tumoral de células cancerígenas, posiblemente debido a alteraciones en las vías metabólicas mitocondriales.

El objetivo fue determinar el efecto de *Ganoderma australe* sobre el potencial de la membrana mitocondrial y la citotoxicidad de líneas celulares cancerígenas *AGS* y *HCT116*.

Se observó citotoxicidad de los extractos de *G. australe* a diferentes concentraciones. ET-H3 es más efectivo en ambas líneas celulares *AGS* y *HCT116* por sus valores de *EC50*. Las mediciones del potencial transmembranal mitocondrial disminuyeron a mayor concentración de los extractos. Sin embargo, se observaron inconsistencias con los controles, que requieren más análisis.

Los extractos de *G. australe* demostraron altos niveles de citotoxicidad. Los extractos disueltos en etanol mostraron niveles sustancialmente más altos que los extractos disueltos en agua.

Se demostraron los efectos antitumorales de *G. australe*, destacándose ET-H3. Se demostró que *G. australe* tiene un efecto inhibidor sobre el  $\Delta\Psi_m$  mitocondrial de las células cancerígenas.





## Estudio de microplástico en choritos *Mytilus chilensis*

Autores:

**Isidora Ignacia Contreras Vukasovic**  
**Antonia Agustina Contreras Vukasovic**  
**Violeta Ihnen Errázuriz**

Docente:

**Daniela Vargas Hermosilla**

Colegio:

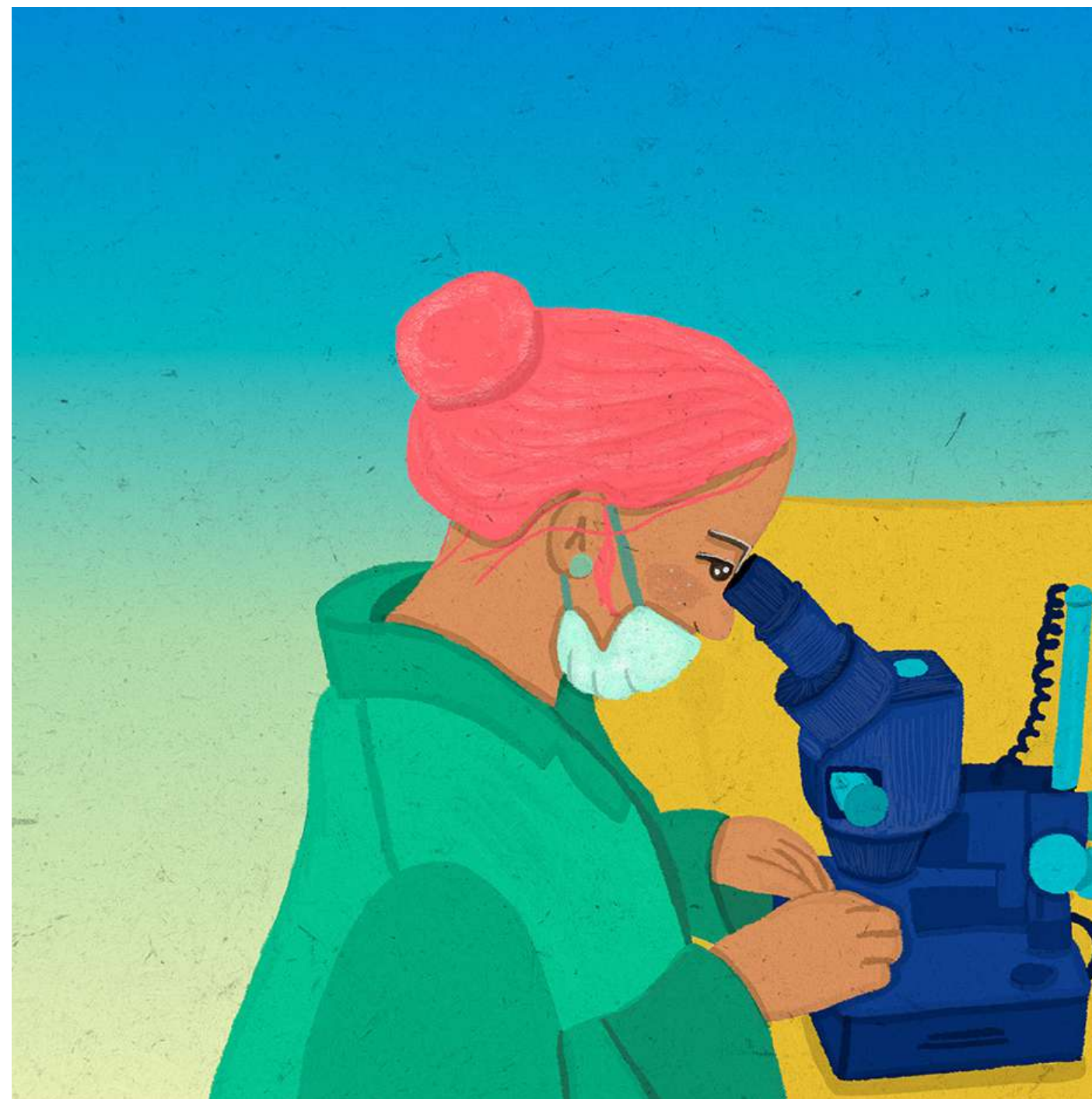
**The British School**

**Punta Arenas, Región de Magallanes  
y la Antártica Chilena**

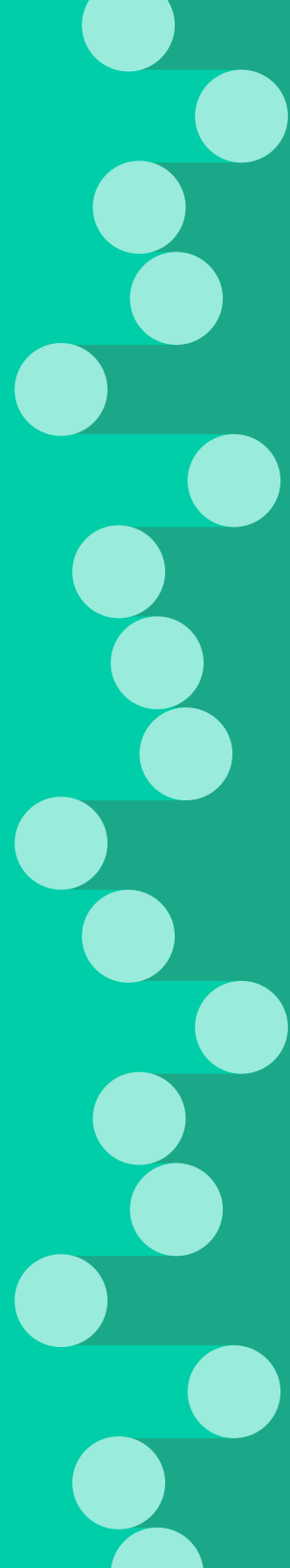
El objetivo de este proyecto fue analizar si hay presencia de plástico en la especie *Mytilus chilensis*, siendo nuestra hipótesis: “Se cree que en la especie *Mytilus chilensis* se encontrará la presencia de microplástico en todos los sectores de muestreo, debido a que en algunos sectores se observa la contaminación generada por el ser humano y en los lugares en donde no hay presencia humana la contaminación puede llegar por las corrientes”.

El problema que se encontró para desarrollar esta investigación provino de nuestro proyecto que se desarrolló en 2019 y que dio como resultados que el plástico forma parte de su dieta alimenticia de la especie *Nacella concinna*, por lo que decidimos realizar un proyecto similar, cambiando la especie a una que sea usada para alimentación en la región y ver si esta tenía también plástico en su interior.

Para realizar el proyecto, nos planteamos una metodología que a simple rasgo consiste en la recolección de la especie en tres diferentes puntos de Magallanes, con diferente acceso al humano en los lugares. Luego, el trabajo del contenido estomacal, se llevó a cabo con bisturí y pinzas. Finalmente, el contenido estomacal de la especie fue medido en el método “Method points” de Thomas Brey. Se esperó encontrar la presencia de microplásticos en los sectores con presencia humana y sin presencia humana.







PROYECTOS DE  
EDUCACIÓN MEDIA  
CATEGORÍA  
INNOVACIÓN

## Dispositivo controlador de CO<sub>2</sub> en recintos cerrados de trabajo

Autores:  
**Catalina Rumián Cisterna**  
**Benjamín Pérez Vergara**

Docente:  
**Ulises Rodolfo Mosqueira Maldonado**

Colegio:  
**Colegio Emprender**

**Osorno, Región de Los Lagos**

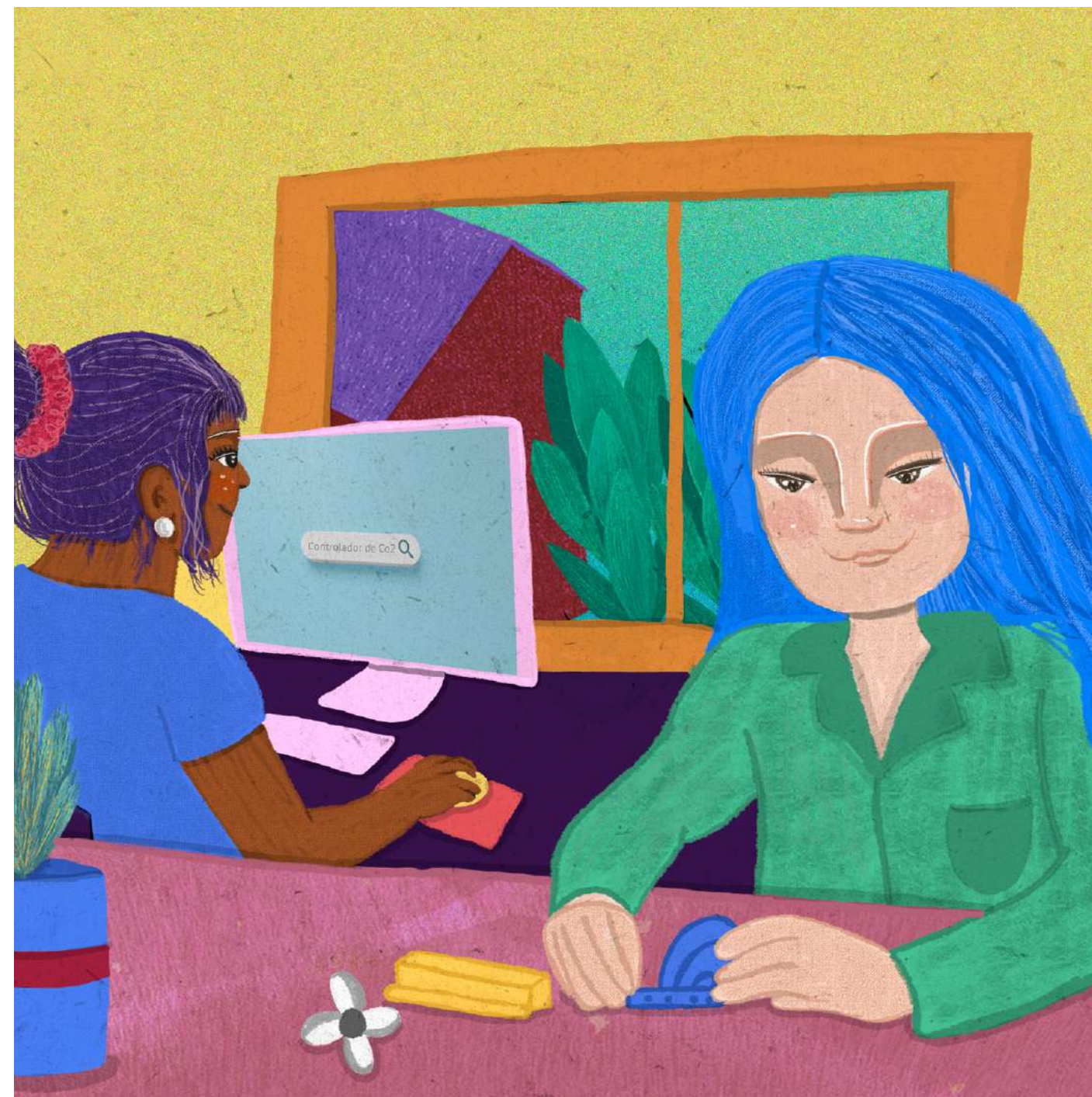
Una de las medidas sanitarias implementadas en la actual pandemia del COVID-19 fue la ventilación permanente de los espacios cerrados. Sin embargo, en un contexto escolar de retorno a clases presenciales, los estudiantes se ven enfrentados a bajas temperaturas, lluvias y contaminación, dificultando mantener puertas y ventanas abiertas permanentemente.

Nuestro equipo se planteó la siguiente hipótesis: “Es posible desarrollar un dispositivo regulador de CO<sub>2</sub> para ambientes cerrados, que funcione como un indicador de baja ventilación y a su vez active ventiladores para renovar el aire”. El objetivo general fue crear un dispositivo tecnológico para regular los niveles de dióxido de carbono en ambientes cerrados y utilizarlo como indicador de ventilación.

Los objetivos específicos fueron: implementar un circuito electrónico para el funcionamiento del dispositivo; desarrollar programación para el dispositivo; determinar las concentraciones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y la temperatura ambiental de lugares cerrados; y evaluar el funcionamiento de extractores de aire automatizados para la renovación del aire.

Desarrollamos un circuito electrónico con el microcontrolador Arduino NANO, vinculado a un sensor de CO<sub>2</sub>, y otro de temperatura ambiental, señalando los valores de medición en pantalla LCD. Los led indicaron el estado de la concentración de CO<sub>2</sub>. Además, ventilador y extractor se activaron automáticamente durante 5 minutos, para generar la renovación del aire, y luego volver a medir las concentraciones de CO<sub>2</sub> de manera continua.

El dispositivo logró determinar las concentraciones de CO<sub>2</sub> y la temperatura ambiental en salas de clase y laboratorio de ciencias, demostrando que la programación y el circuito electrónico funcionaron adecuadamente. El dispositivo controlador de CO<sub>2</sub> permitió regular los niveles de dióxido de carbono en ambientes cerrados. Funcionó correctamente y se transformó en un proyecto viable por su bajo costo y aporte a la mitigación de los contagios de COVID-19, en comparación con dispositivos disponibles en el mercado.





## ReciclaNorte CRM

Autores:

**Renato Alejandro Fernández del Río Muñoz**  
**Millaray Belén Muñoz Flores**

Docente:

**Carla Andrea Flores Videla**

Colegio:

**Liceo Bicentenario**  
**Jovina Naranjo Fernández**

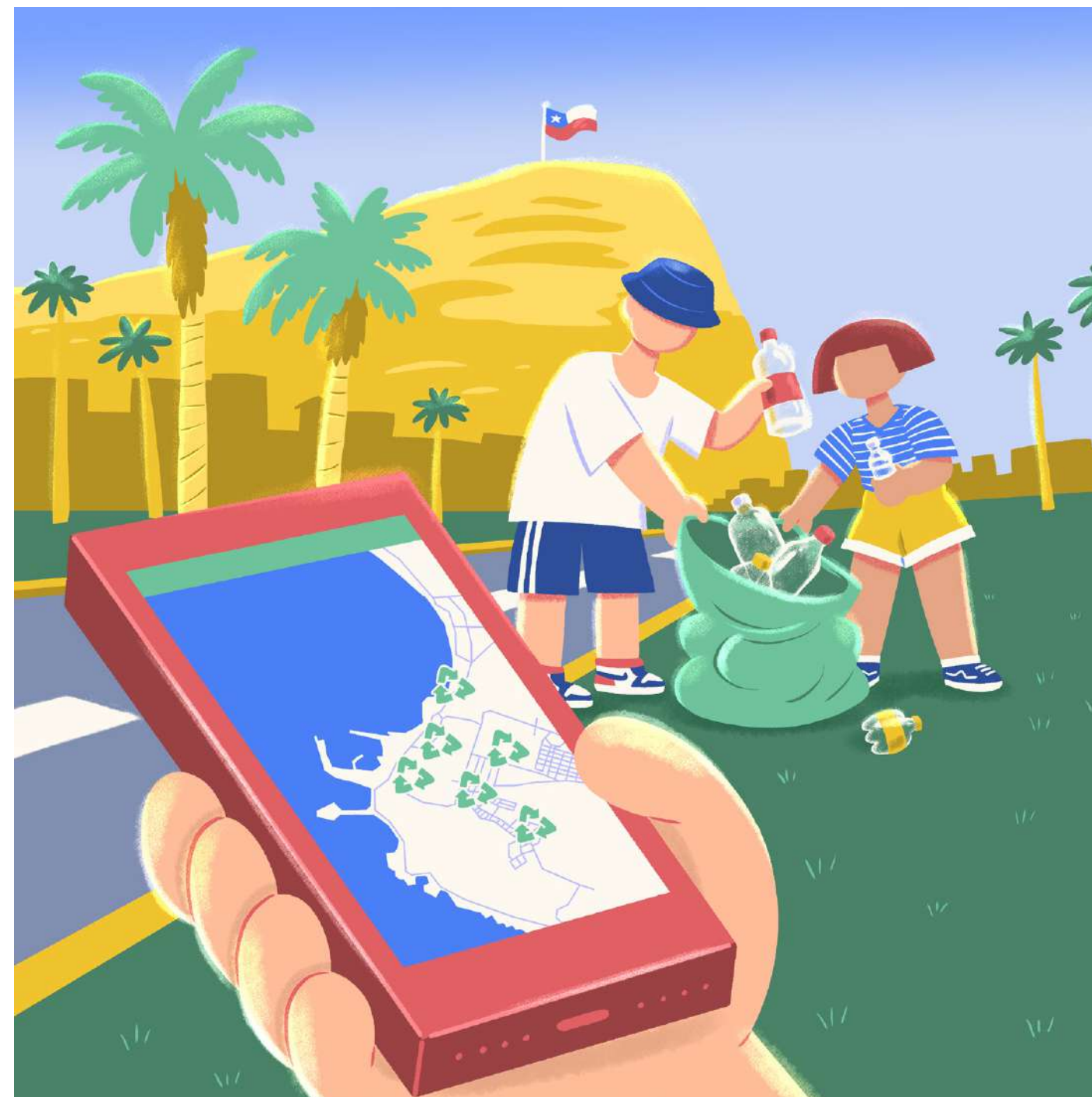
**Arica, Región de Arica y Parinacota**

Nuestro proyecto tuvo como objetivos fomentar el reciclaje en la comunidad escolar del Liceo Bicentenario Jovina Naranjo Fernández, concientizar sobre la importancia que tiene la reutilización, reducción y reciclaje de desechos y generar un impacto positivo en la educación del cuidado medioambiental. Esto, debido a la poca información y escasa distribución que existe sobre puntos de reciclaje en la ciudad de Arica.

Para solucionar esta problemática el Club Explora del Liceo Bicentenario Jovina Naranjo Fernández presentó una aplicación informativa: ReciclaNorte CRM, para ser una fuente confiable, eficiente y de rápido acceso en donde encontrar información pertinente al tema del reciclaje, así como la localización de los lugares habilitados para depositar el material reciclado presentes en la ciudad.

Esta App contará con un geolocalizador para identificar de manera fácil y rápida la ubicación de los distintos puntos limpios y verdes con los que cuenta la ciudad. También estarán presentes diferentes pestañas informativas donde se encontrará respuesta a diversas interrogantes que se suelen plantear al momento de reciclar, como por ejemplo: ¿qué se puede reciclar?, ¿cómo se debe reciclar?, ¿dónde se puede reciclar?, ¿qué días están habilitados los puntos limpios de la ciudad?, ¿qué recibe cada punto limpio?, etc.

Con esta App, lograríamos facilitar el acceso a información sobre el reciclaje, aportando en educar y crear en la comunidad una conciencia de cuidado medioambiental.



## Sistema de Iluminación Aplicado (S.I.A)

Autores:

**Tomás Muñoz Arias**  
**Karen Zegarra Cortés**  
**Cristina Zegarra Cortés**

Docente:

**Rosa Checura Villegas**

Colegio:

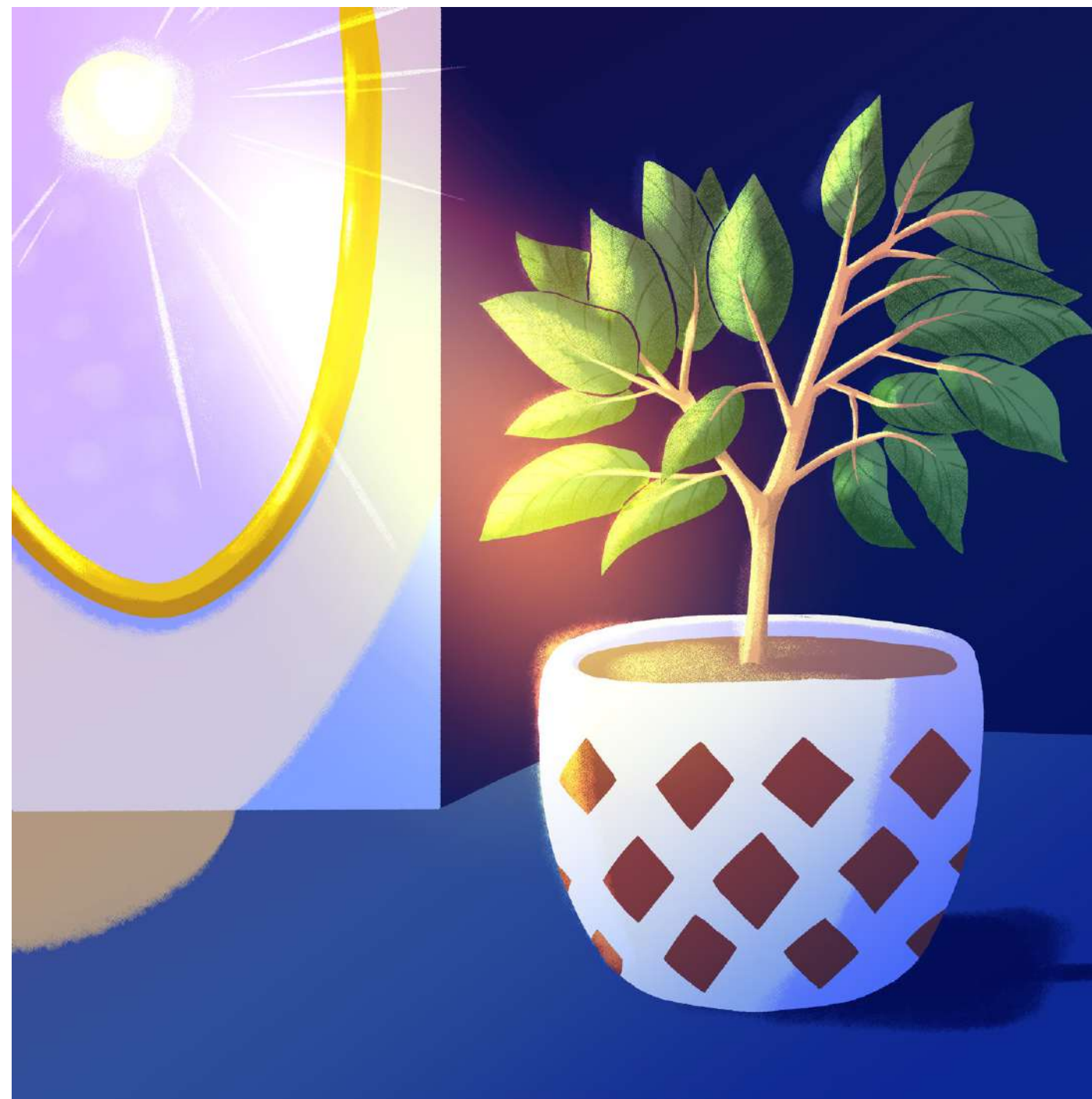
**Liceo Libertador Bernardo O'Higgins**  
**Riquelme**

**Iquique, Región de Tarapacá**

Durante el Antropoceno se han ido generando una serie de cambios en nuestro medio ambiente, alterando nuestro clima y forma de habitar nuestro planeta. Actualmente, el efecto invernadero, la desertificación, la pérdida de terrenos cultivables y la urbanización es cada vez mayor. En este contexto, los huertos urbanos nacen como una buena alternativa y han logrado posicionarse con una gran demanda que va de lo simplemente estético a lo alimentario, incluso como terapia hortícola.

En la actualidad, la luz solar que reciben las plantas en las ciudades durante el día ha ido disminuyendo, precisamente por la urbanización, y nuestra ciudad no está ajena a esta realidad. Disponemos de poco espacio para construir y recibir la explosión demográfica que va en aumento y son los edificios la opción para acoger a los ciudadanos. Es así como hemos observado que entre ellos van cubriendo los espacios por donde acceder de manera directa a la luz del sol, poniendo en riesgo los cultivos urbanos que requieren de este insumo para su proceso de fotosíntesis.

Revisando experiencias similares en el mundo, ideamos un sistema de iluminación que incluye espejos reciclados (o trozos de espejos) en su estructura que, posicionados de forma estratégica, reflectaría la luz del sol a la planta, favoreciendo el mayor acceso a esta en distintos horarios del día, independiente de su ubicación. Este sistema considera sensores de luz para lograr la automatización del movimiento del reflector, por medio de una App o control remoto.





## Reciclaje de botellas PET y HDPE

Autores:  
**Gonzalo André Palomino Sepúlveda**  
**Valentina Paz Matheu Toro**

Docente:  
**Ivannia Andrea Pérez Castillo**

Colegio:  
**Colegio San Agustín**

**Antofagasta, Región de Antofagasta**

En la actualidad, a lo largo de Chile, se producen más de 990 mil toneladas de plástico, de las cuales menos del 10% se recicla, y es por este motivo que la contaminación de plástico es una de las mayores problemáticas tanto a nivel nacional como a nivel mundial.

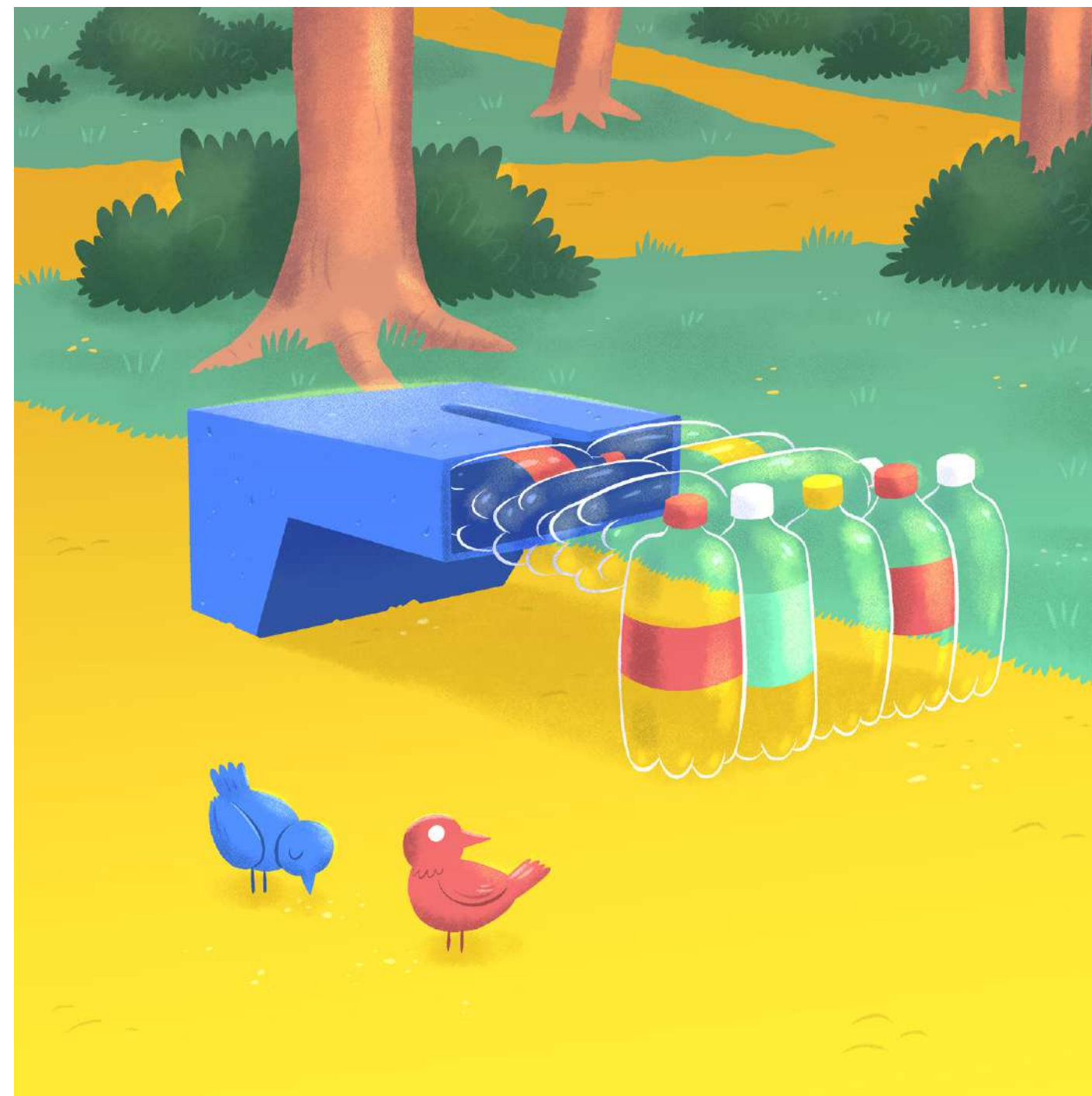
Frente a esto nos preguntamos: ¿de qué manera es posible reciclar de forma efectiva el plástico para ser reincorporado al mercado? Para dar respuesta a esta pregunta, comenzamos una investigación no experimental y mixta, centrada en la recaudación de datos generales de los plásticos, tales como sus niveles de producción, usos, tipos existentes y sus características. Esto, para especular ideas de cómo estos plásticos se podrían reciclar.

Encontramos una efectiva solución que no solo respondería esta pregunta, sino que también ayudaría a resolver los problemas mencionados anteriormente, consistente en la confección de bancas públicas haciendo uso de plástico 100% reciclado.

-Se creó una tabla comparativa entre las cualidades mecánicas de estos plásticos y las de otros materiales de construcción (madera y hormigón), en donde se confirmó la capacidad del plástico de competir ante estos elementos.

-Se determinó el tipo de proceso y las etapas del reciclado del plástico: categorización, según tipo de plástico; descontaminación; triturado del material; fundición; y moldeado con uso de compresión en la forma de banca deseada.

Tenemos la confianza de que con la posesión de esta información podemos evolucionar este proyecto con la creación de las primeras bancas para, de esta manera, luchar contra la contaminación que tanto perjudica a nuestra región y país.



## Reutilización de agua a través del proceso de destilación en zonas rurales y campamentos de la Región de Atacama

Autores:  
**Natalia Paz Leiva Peña**  
**Agustín Santiago Salazar Riveros**

Docente:  
**Ana del Carmen García Huina**

Colegio:  
**Colegio San Agustín de Atacama**

**Copiapó, Región de Atacama**

Actualmente en Chile, hay 1,4 millones de personas que no tienen agua potable o alcantarillado. Si a esto le sumamos un problema serio de falta del recurso hídrico, más la actual pandemia por COVID-19, se produce la necesidad de generar soluciones para las personas, surgiendo la pregunta sobre ¿cómo generar un sistema de reutilización de agua mediante el uso de energías renovables no convencionales en zonas rurales y campamentos de la Región de Atacama en 2021?

Considerando que existe gran cantidad de radiación solar en la Región de Atacama, un sistema para destilar agua de mar o de enjuague del lavado de ropa, permitiría reutilizar volúmenes de agua en sitios rurales o en lugares de escasez de agua, lo que supliría las necesidades de abastecimiento de esta.

Al investigar, identificamos las zonas rurales sin acceso a agua para consumo humano y las alternativas de reutilización de esta, información que sirvió para decidir el diseño y construcción de dos prototipos creados con botellas plásticas de agua, cinta adhesiva, trozos de tubo PVC, pegamento y aguas residuales.

El primer prototipo no recolectó agua, porque el agua evaporada se condensó antes de llegar a la segunda botella. Se observó que la cantidad de agua evaporada en la primera botella era bastante, lo cual nos motivó a realizar un segundo prototipo, que generó un porcentaje de agua recuperada de un 40,5%, en circunstancias que la meta era de un 50%, sin embargo, un 17% de agua se evaporó y no se pudo recolectar, debido a posibles fugas.

Por medio de la creación de un segundo prototipo se pudo, finalmente, construir un sistema de recuperación de aguas residuales mediante el proceso de destilación, aprovechando así la gran cantidad de radiación solar en la región.





## Fauna Impactada: Estéticas del silencio animal, intervención artística en la carretera

Autores:

**Khiara Vallejos Bugueño**  
**Zamira Rivera Campos**  
**Diego Muñoz Francino**  
**Vicente Molina Rivera**  
**Camila Cáceres Schapper**  
**Emilia Chávez Cortés**  
**Renato Valenzuela Olivares**  
**Laura Villalobos Moyano**

Docente:

**Cileni Pastén Tricallotis**

Colegio:

**Colegio Cumbres del Choapa**

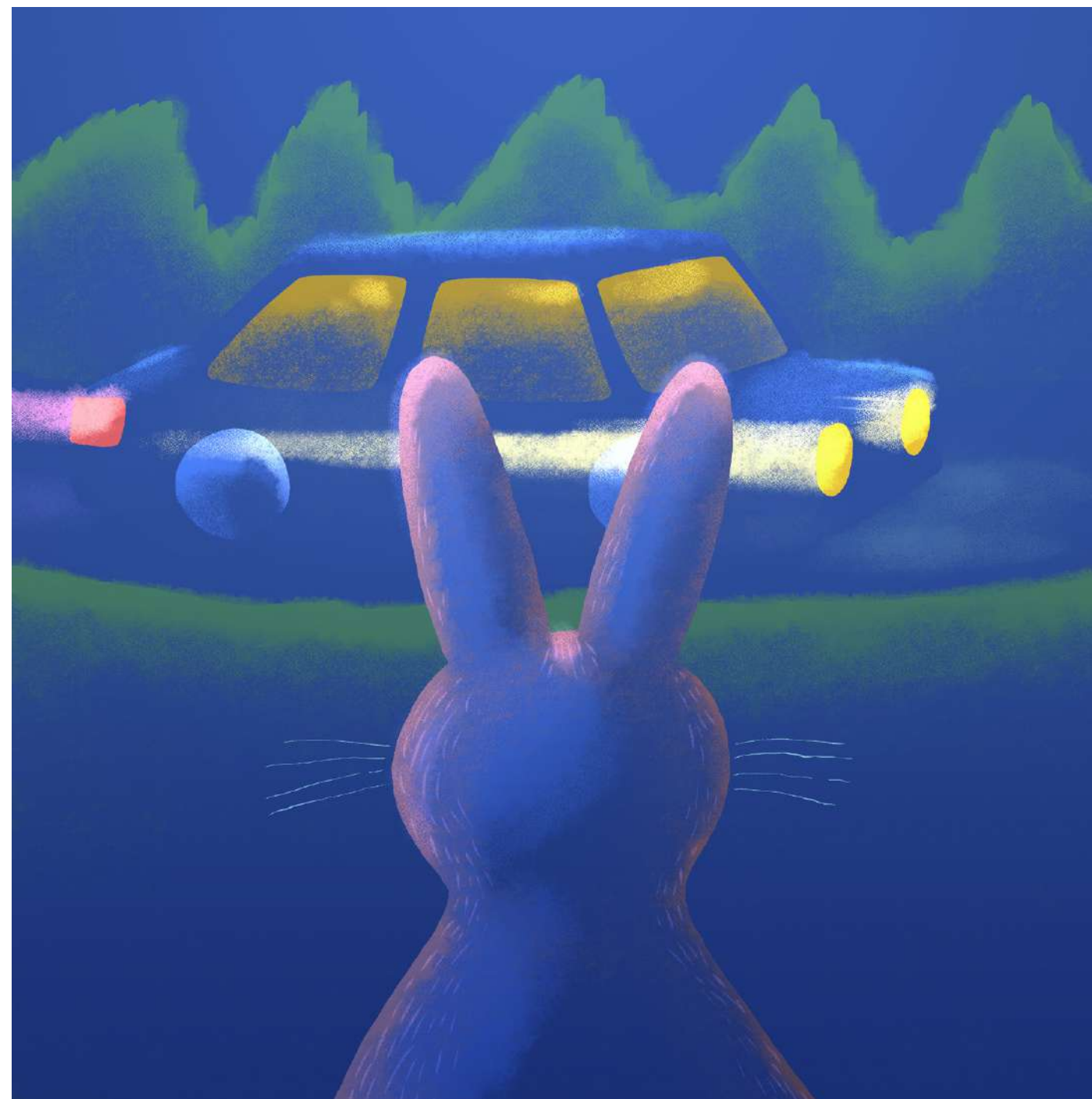
**Salamanca, Región de Coquimbo**

El Proyecto “Fauna Impactada, Estéticas del Silencio Animal, instalación artística en carretera”, se relaciona con crear una obra que permita visibilizar un tema ignorado y silenciado por la comunidad en general: el atropello de la fauna nativa en nuestras carreteras.

La pregunta: ¿Tenemos real conciencia de los atropellos de los animales en carretera?, implica un problema relacionado con la muerte de animales nativos y la fragmentación de su hábitat.

La posibilidad de generar un montaje artístico para ser instalado en carretera, a través de una performance que se registre mediante video documental, tiene como propósito contribuir a esa concientización, abordando el enfoque expresivo y ético que la estética visual puede llegar a visibilizar.

Trabajar desde la escuela permite reformular y llegar a un público masivo, por lo que se puede instalar este tipo de temas en los más jóvenes y establecer una lectura comprometida con el lugar en donde se permita alzar la voz por aquellos que no pueden hacerlo.



## Orni-Rover: vehículo operado remotamente para el registro de variables ambientales y comportamiento de aves en humedales costeros

Autores:

**Yehiko Alejandro Aular Gudiño**  
**Ignacia Antonia Fuentes Meza**  
**Sofía Belén Rojas Correa**  
**Dayris Antonia Rojas Correa**  
**Isidora Paz Alday Estay**  
**Romina Monserrat Hernández Opazo**

Docente:

**Pablo Malhue Campusano**

Colegio:

**Instituto Comercial Marítimo Pacífico Sur**

**San Antonio, Región de Valparaíso**

Los humedales son ambientes de creciente interés, en especial para recorrer estos ecosistemas de manera recreativa e investigativa. Una de las problemáticas asociadas a las metodologías de campo utilizadas para el monitoreo de especies en los humedales son las perturbaciones que genera el estudio mismo, donde los/as humanos pueden impulsar cambios en los patrones de conducta y posición de las aves.

Para mitigar el impacto de las investigaciones de campo en ambientes de alta concentración de avifauna, se elaboró un prototipo de vehículo de operación remota (Remote Operated Vehicle o ROV), con materiales de Arduino, incorporando una cámara y sensores de temperatura y humedad. El prototipo fue probado en condiciones de laboratorio y en terreno (dunas y playas del humedal), logrando ser operativo en ambas condiciones.

Se concluyó que el prototipo está en TRL 6 (“Modelo de sistema o subsistema o demostración de prototipo en un entorno relevante”) de nivel de maduración tecnológica.

Se proyectó una investigación de validación del prototipo desde su funcionalidad para el estudio de aves, donde se compararán técnicas de monitoreos ornitológico tradicional con las que se pueden realizar utilizando el ROV, con el fin de llegar a un TRL 9, sistema probado con éxito en entorno real.





## Efecto de un bioplaguicida potenciado con extracto de tomillo y orégano contra la plaga de la mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus*) en plantas de cítricos de limón y naranja

Autores:

**Matilda Almendra Del Canto San Martín**  
**Melanie Constanza Anabalón Tapia**

Docente:

**Estefanía Andrea Baeza Espinosa**

Colegio:

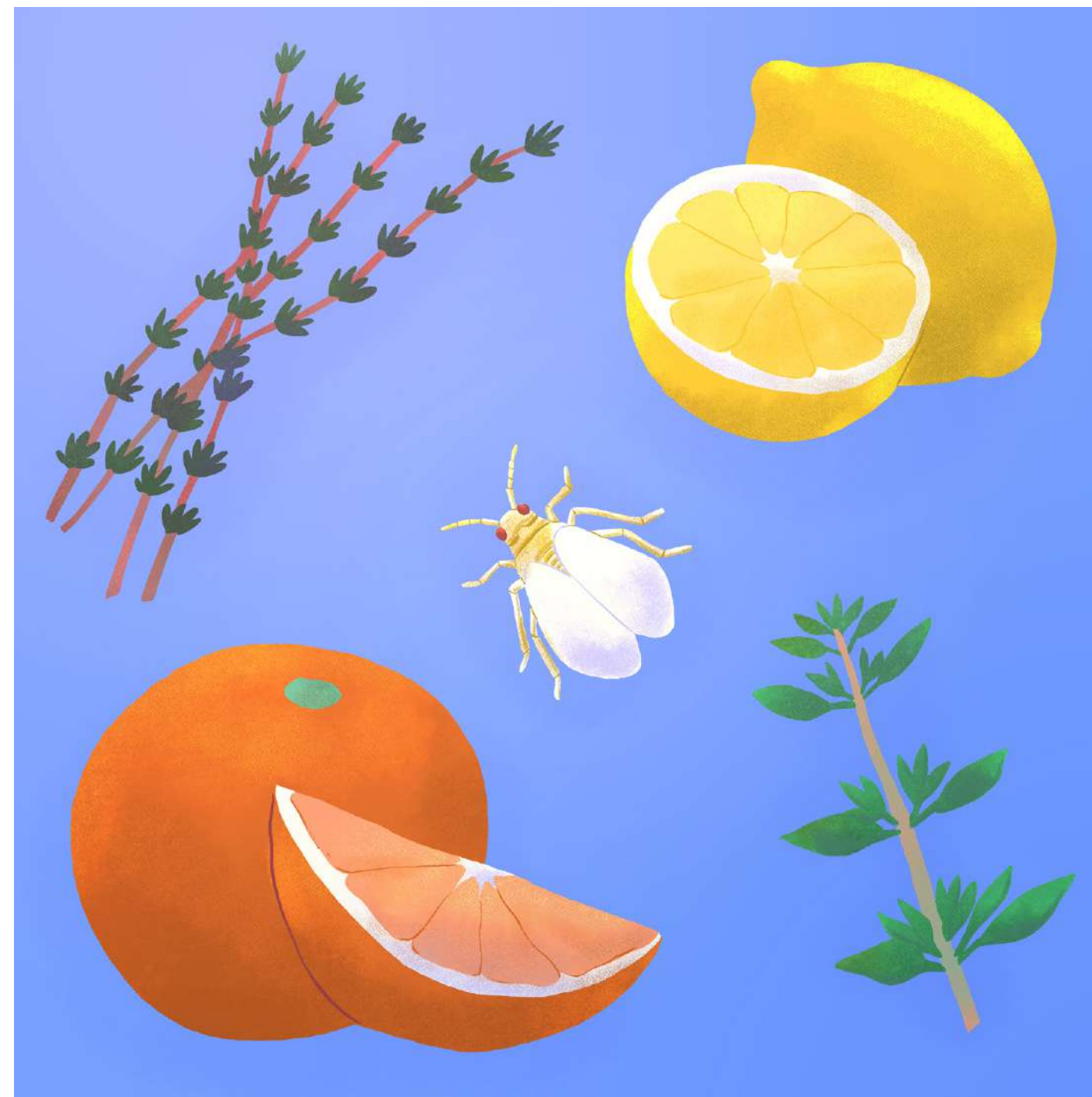
**Liceo 7 de Niñas**  
**Luisa Saavedra de González**

**Providencia, Región Metropolitana Norte**

En la presente investigación se elaboró un bioplaguicida llamado Bio M.O.T, el cual está hecho en base a aceite reutilizado e hidróxido de potasio con diferentes concentraciones de aceite esencial de *Thymus vulgaris* (tomillo) y *Origanum vulgare* (orégano), con el propósito de generar una nueva alternativa de control sustentable de la plaga de la mosca blanca en cítricos de naranja y limón.

La mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus*) es una plaga que trae consecuencias en la calidad de los cítricos y conlleva un impacto negativo en las exportaciones de sus frutos. Dos de los métodos de biocontrol utilizados frecuentemente son el jabón potásico y los aceites esenciales.

Bio M.O.T obtuvo resultados eficaces generando altas mortalidades en los ensayos, por lo que es una alternativa natural y sustentable para el control de la mosca blanca en cítricos de limón y naranja.



## Los impactos que se generan en las hortalizas al ser regadas con agua contaminada con cobre o zinc

Autores:

**Florencia Romero Rivas**  
**Oswaldo Jerez Palma**  
**Diego Benito Rojas**  
**María Isidora Villablanca**

Docente:

**Natalia Pinilla Morales**

Colegio:

**Colegio El Bosque Provincia Cordillera**

**Puente Alto, Región Metropolitana Sur Oriente**

Nuestra investigación abordó el problema que conlleva regar hortalizas con agua con metales, siendo analizados dos elementos: zinc y cobre. El objetivo fue investigar los impactos en el crecimiento de las hortalizas al regar sus cultivos con agua contaminada con zinc o cobre en distintas concentraciones.

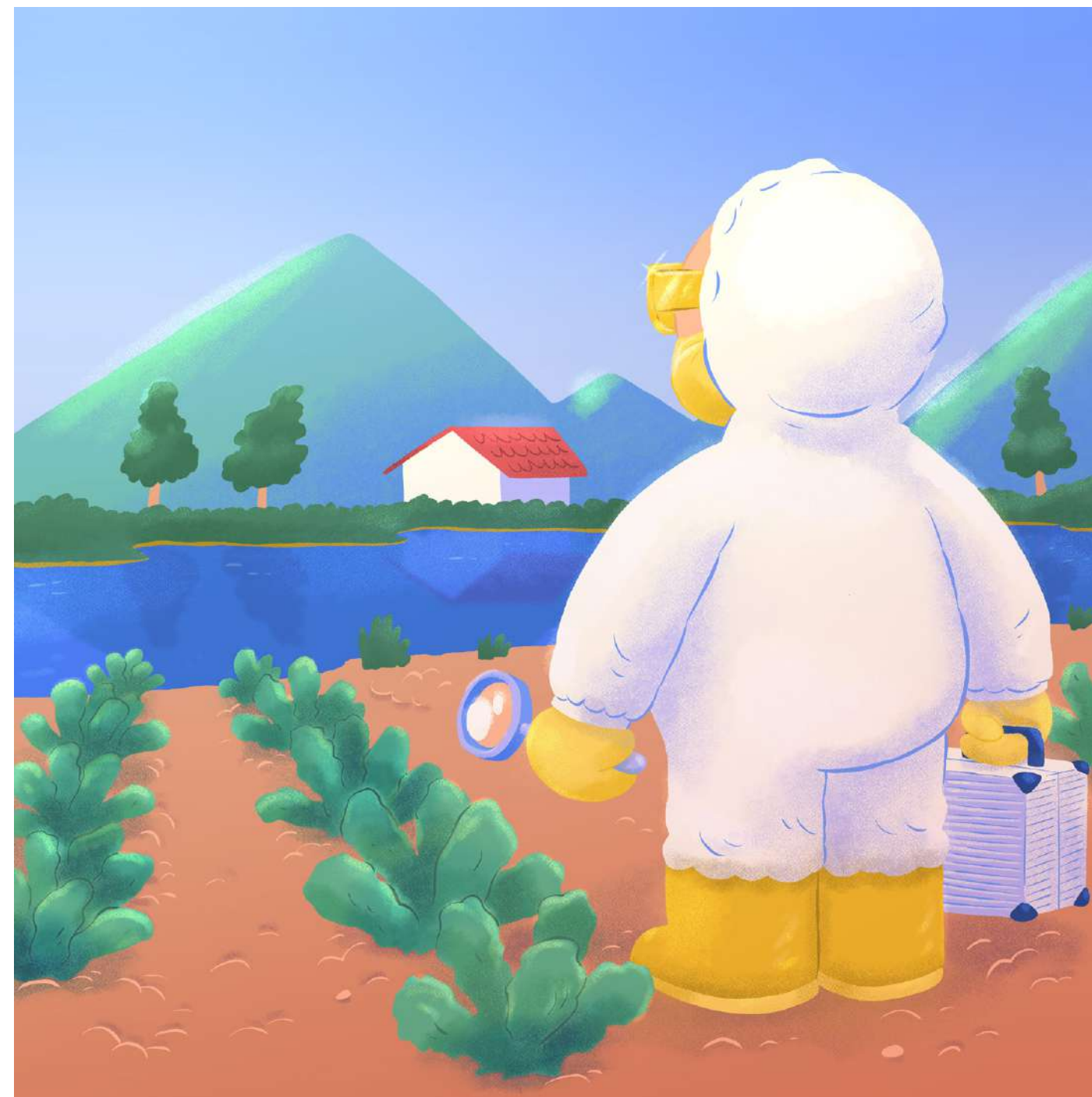
En relaves mineros hay desechos de metales altamente contaminantes, por lo que, de originarse un derrame en ríos, lagos y mares, las consecuencias serían muy dañinas para el medio ambiente. De allí, planteamos la problemática: ¿Qué impactos genera en el crecimiento de las hortalizas, la utilización de agua de riego contaminada con zinc o cobre en distintas concentraciones?

Nuestra hipótesis fue: la utilización del agua de riego contaminada con altas concentraciones de zinc o cobre afectan negativamente el crecimiento de un cultivo de hortalizas.

Las hortalizas utilizadas fueron lechuga, acelga y espinaca, que fueron regadas en siete diferentes concentraciones de sulfato de zinc y sulfato de cobre y, además, se realizó una muestra control con cada hortaliza.

Adicionalmente, se creó un dispositivo para ayudar a los agricultores y a las personas que habitan en zonas rurales a monitorear la calidad del agua con la cual realizan el riego de hortalizas, siendo la segunda hipótesis: un dispositivo electrónico que monitoree en tiempo real y en forma constante el TDS y pH del agua ayudaría a prevenir la utilización de esta agua contaminada. Este dispositivo, fue creado utilizando una plataforma electrónica de Arduino y mide en forma constante el pH y TDS del agua.

En base a los resultados obtenidos, concluimos que el cobre y el zinc en altas concentraciones son perjudiciales para las plantas, generando intoxicación en estas. Como medida preventiva, un dispositivo que mida el pH y TDS del agua evitará utilizar el agua contaminada con metales al regar un cultivo de hortalizas.





## Hidrofilter

Autores:

**Maite Baigorria Concha**  
**Sofía Flores Morales**

Docente:

**Carmen Arriagada Cañas**

Colegio:

**Colegio San Francisco de Paine**

**Paine, Región Metropolitana Sur Poniente**

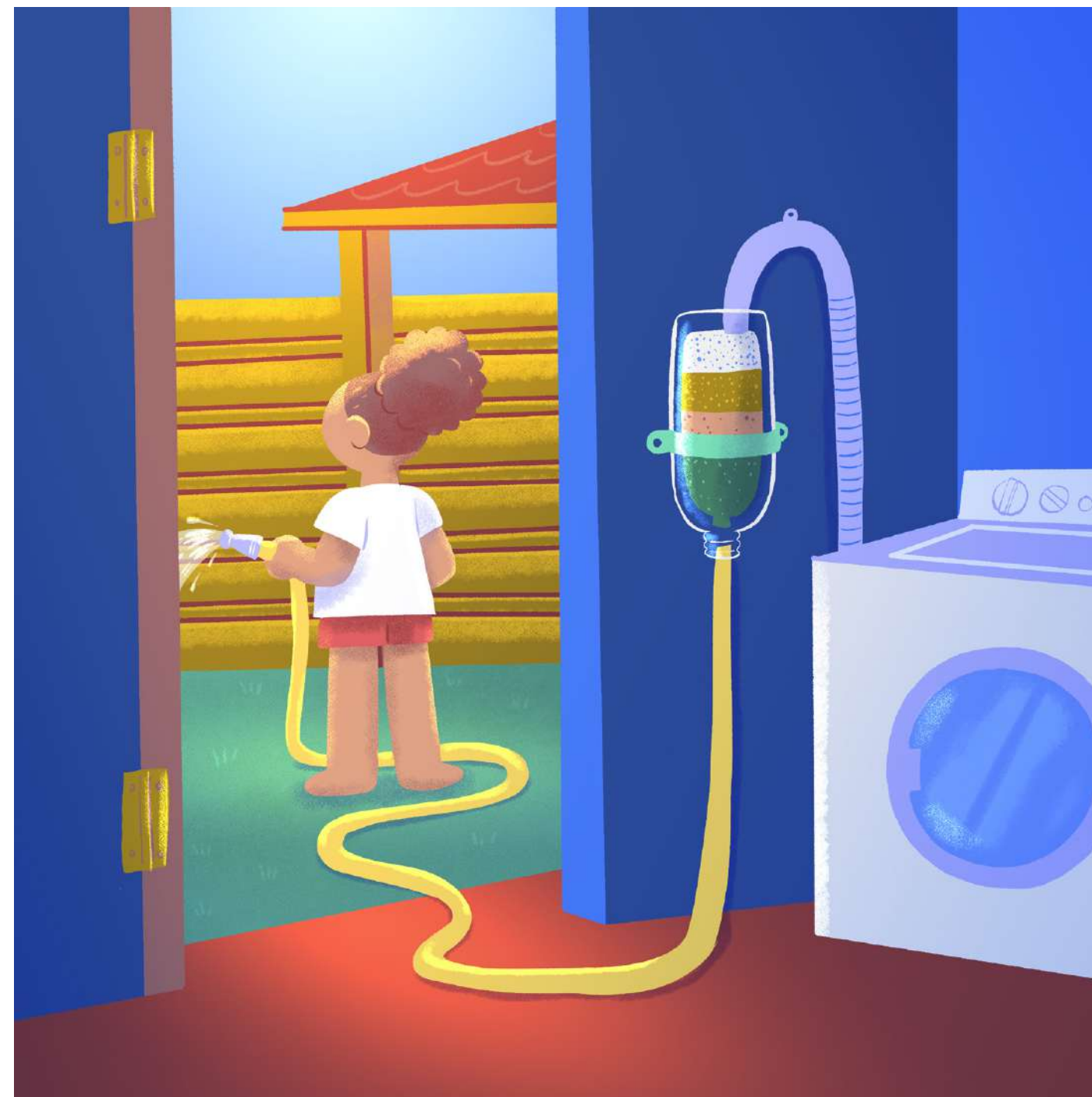
El proyecto buscó optimizar el uso del agua a nivel doméstico, específicamente, aguas grises que salen de la lavadora, para poder reutilizarla.

Nos movilizó la idea de ser un aporte a la conciencia de las personas, para avanzar en el cuidado del agua, particularmente en nuestra zona (comuna de Paine), que ha experimentado una importante sequía, llegando incluso a secar la laguna del sector de Aculeo. Investigamos la magnitud del problema en la comuna, recopilando información de diversos medios. Concluimos que el déficit de aguas lluvias ha provocado una importante disminución del agua capturada en las napas subterráneas, situación que afecta a los pozos con niveles de agua cada vez más profundos e incluso secos.

Nuestro propósito fue llegar con una propuesta de solución para paliar el problema de escasez hídrica. Sabemos que la problemática es grande y que nuestra propuesta es a una escala pequeña, pero creemos que las acciones conscientes deben partir de manera individual y mientras más personas tengan conciencia activa para buscar e implementar soluciones al problema del agua en sus hogares, poco a poco se puede ir generando un cambio. Es en este proceso donde nuestra propuesta con hidrofilter adquirió relevancia.

El proyecto consistió en un sistema conectado a la manguera de desagüe de la lavadora, que conduce el agua hasta un filtro ecológico, permitiendo limpiar el agua para ser usada para riego de jardín. Nuestro prototipo contempló la factibilidad de ser instalado de manera sencilla a nivel doméstico y de fácil mantención para los usuarios.

Este año realizamos una encuesta, a través de formulario Google, a las familias de nuestra comunidad escolar quienes, entre otras cosas, manifestaron su interés por reutilizar el agua de la lavadora, lo cual, por desconocimiento, no hacían. Dicha encuesta fue realizada a mayores de edad en forma anónima.



## Cheúrfe Robots: prototipo tecnológico de alcance agrícola

Autores:

**Daniel Francisco Marmolejo Parraguez**

**Domingo Hernán Pérez Ortiz**

**Ignacio Alfonso Morales González**

**Catalina Andrea Valenzuela Arce**

**Ana María Carrillo Cuello**

**Ana Belén Ortiz Plaza**

**Claudia Camila León Uzategui**

**Luis Leonardo Joaquín Benavides Guerrero**

**Tamara Belén Arévalo Fuenzalida**

**Benjamín Andrés González Vergara**

**Cristóbal Enrique Serrano Méndez**

**Constanza Sofía Acuña Arenas**

Docente:

**Natalia Navarro Cabello**

Colegio:

**Liceo Fermín del Real Castillo**

**Chépica, Región de O'Higgins**

A lo largo de la historia, la agricultura ha cumplido un rol fundamental en la alimentación y economía de las personas. Sin embargo, no siempre se ha logrado obtener cultivos de excelente calidad y muchas veces no se ha sabido utilizar o aprovechar de la mejor forma los recursos. En este contexto, se diseñó un prototipo de robot que fuera capaz de medir factores físicos de los terrenos, para así obtener un análisis efectivo, antes de comenzar un nuevo ciclo de producción.

Nuestro proyecto está pensado para beneficiar a muchas personas del rubro agrícola, pero también a personas y estudiantes que desean realizar investigaciones bibliográficas, con respecto a este tema, ya que permite generar los datos y evidencias necesarios para poder llevarlas a cabo.

El objetivo principal de este prototipo es optimizar el trabajo de agricultores, generando mejores producciones, evitando el desperdicio de recursos naturales, como el agua, pero a la vez optimizando el tiempo y recursos económicos de cada productor, generando a su vez un aporte para el medio ambiente.

Este prototipo cuenta con la capacidad de identificar frutos y plantas, mediante inteligencia artificial y una base de datos, lo cual le permite diferenciar y reconocer productos específicos, entre las diversas plantas que puedan estar presentes en el terreno. Este robot es una tecnología innovadora diseñada para trabajar en el área agrícola, incentivando el uso de la tecnología inteligente, y el desarrollo tecnológico y social.





## Sistema medidor satelital multiparamétrico de los efectos del cambio climático en la Antártica

Autores:

**Amparo Valentina Valdés Salas**  
**Carlos Felipe Ybar Miños**

Docente:

**José Andrés Freire Contreras**

Colegio:

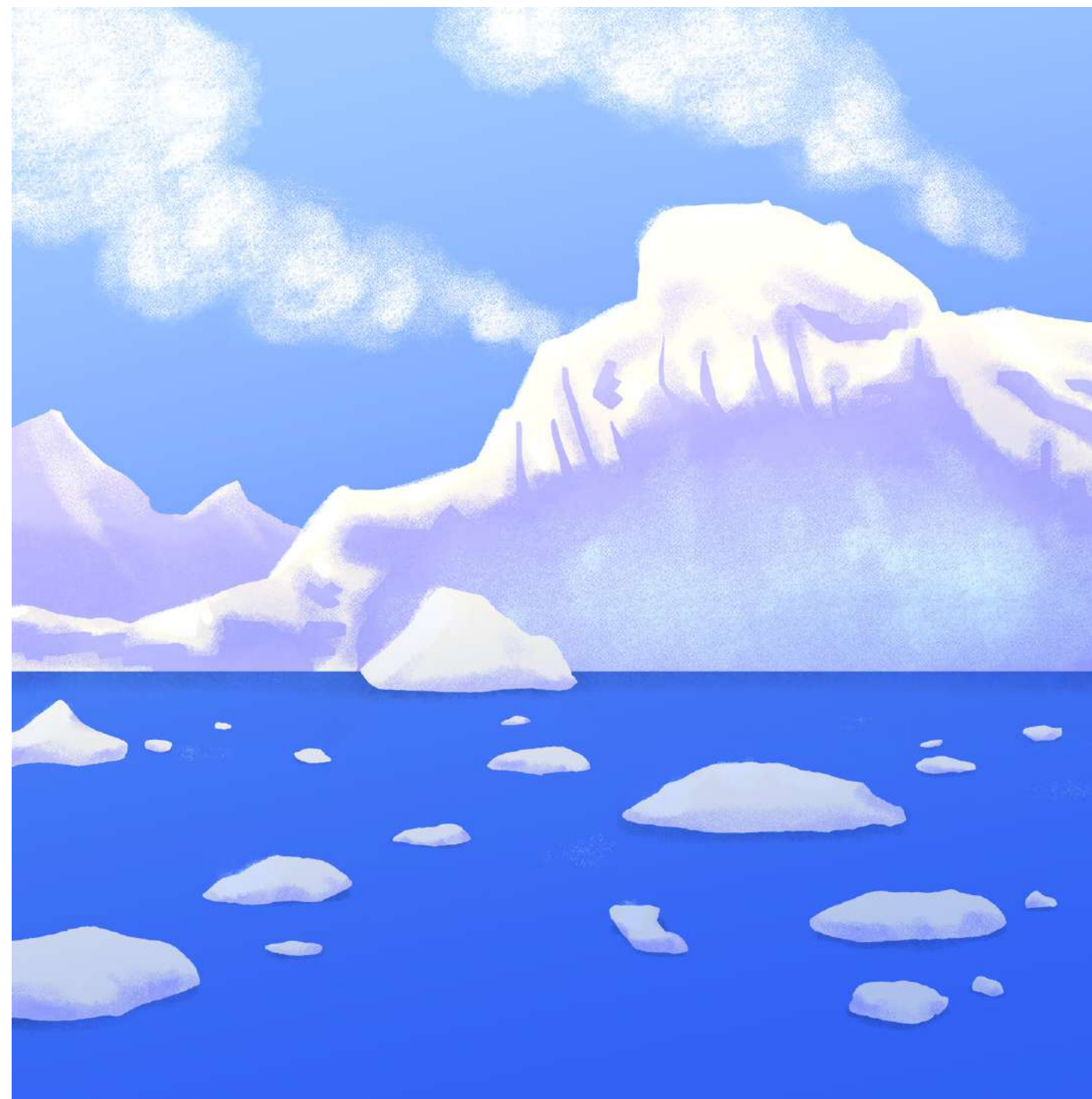
**Colegio Constitución**

**Constitución, Región del Maule**

La Antártica tiene un papel fundamental en el clima y ecosistemas de la Tierra, por lo que se hace fundamental monitorear constantemente los diferentes parámetros que permiten a los científicos y científicas predecir algunos comportamientos asociados al calentamiento global y a observar fenómenos relacionados con las cadenas tróficas.

La presente propuesta abordó la confección de un sistema flotante de medición de parámetros fisicoquímicos en los mares antárticos, que permitirá monitorear datos como pH, oxígeno disuelto, temperatura y conductividad eléctrica.

Nuestro producto tecnológico está elaborado priorizando bajos costos económicos en los materiales, siendo, además, un producto de alta durabilidad en el tiempo, lo que permitirá a los investigadores la recopilación de datos durante todo el año, independiente de las condiciones climáticas del continente blanco, pues tiene incorporada conexión satelital para facilitar el envío de información, evitando el traslado de personal para recoger datos.



## ECOLAB: “generando conciencia”

Autores:

**Francisco Javier Herosillas Candia**  
**Galo Matías Palacios Herosilla**  
**Felipe Antonio Ortiz Alarcón**

Docente:

**Dafne Graciela Barrera Ríos**

Colegio:

**Liceo Polivalente Nuestra Señora de la Merced**

**San Carlos, Región de Ñuble**

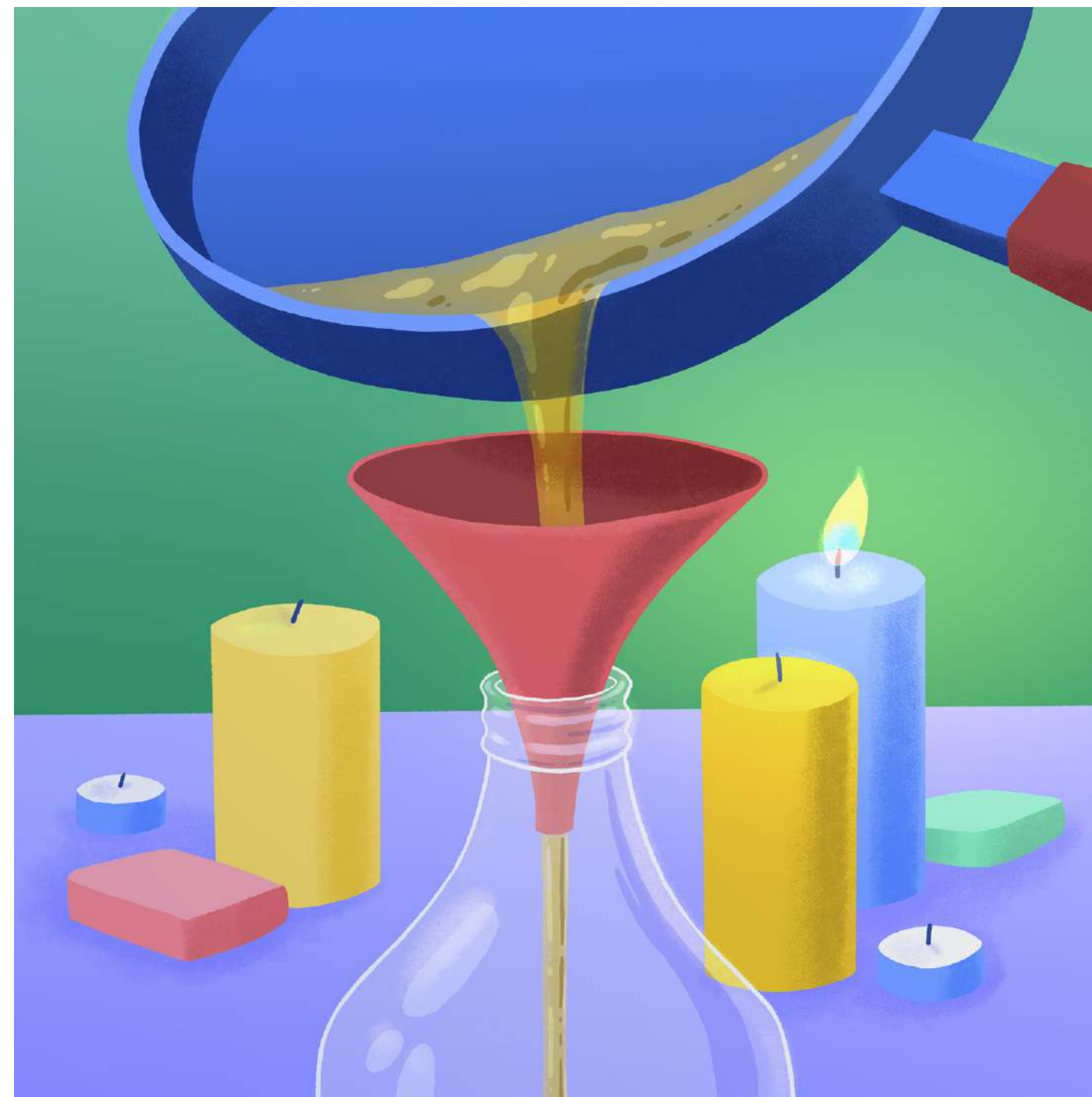
En Chile no existe una política de reciclaje, reutilización y adición de valor agregado a productos derivados del aceite usado en cocina, considerando que ello es un problema, en cuanto a la contaminación de recursos hídricos. Así, el proyecto del taller Ecolab: denominado “Creando conciencia medioambiental”, propuso obtener productos de interés con valor agregado, en base a aceite de cocina usado, a través de la reacción de saponificación y obtención de crayones y velas.

El aceite recolectado fue filtrado por medio de tres tipos de lechos empacados, buscando obtener un aceite sin turbiedad y sin sólidos suspendidos. Este, fue sometido a una reacción de saponificación para, eventualmente, confeccionar velas y crayones.

Para la elaboración de la vela se evaluaron tres tipos de mecha, buscando la combinación que mantuviera una vela encendida por un tiempo prolongado. En tanto, la producción de crayones usó tres tipos de tinta, para obtener un crayón funcional.

Los resultados del estudio permitieron obtener un filtro con la configuración arena/gravilla/carbón/piedra caliza/doble malla/ papel filtro, que entregó aceite sin residuos ni turbiedad. El aceite obtenido se saponificó con ácido esteárico, logrando un producto que se utilizó para desarrollar crayones y velas. En cuanto a los crayones, la mezcla con óleo presentó el mejor resultado al traspasar la tinta a un papel, permitiendo tener un crayón funcional. Respecto a la vela, la mecha de cáñamo presentó el mejor resultado al mantener la mecha encendida por un periodo de 60 segundos.

Finalmente, el uso de aceite reciclado para la obtención de productos con valor agregado, tal como los crayones y la vela, pudo ser llevado a cabo con materiales sencillos, permitiendo resolver una problemática medioambiental, en cuanto al desecho de aceite de cocina usado, por medio de la innovación, al diversificar los productos obtenidos del aceite.





## Diseño de un Punto limpio interactivo con sistema de canje para un establecimiento educacional

Autores:

**Zackie Siobhan Chelsea Iturrieta Inostroza**  
**Eduardo Andrés Ulloa Barrientos**  
**Paolo Francesco Victoriano Solís**  
**Daniela Antonia Pradine Lagos**  
**Florencia Catalina Pradine Lagos**  
**María Gabriela Jordán Arteaga**  
**Yojan Alexander Bastías Henríquez**  
**Hildelyz del Jesús Rodríguez Figuera**

Docente:

**Josselin Ivonne Riquelme Fierro**

Colegio:

**Liceo Santa Leonor**

**Talcahuano, Región del Biobío**

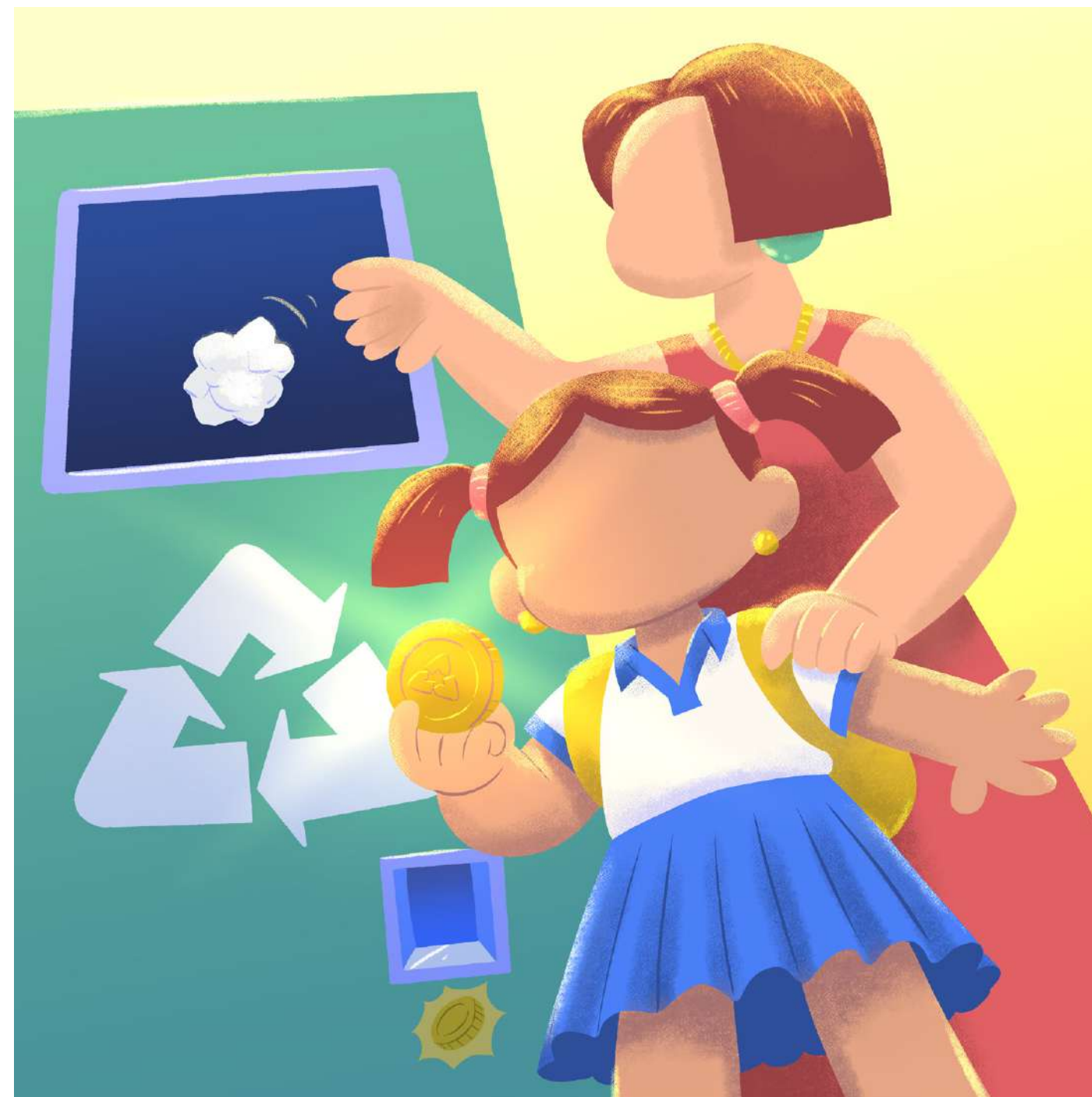
En los establecimientos educacionales se genera una gran cantidad de basura diariamente, desde plásticos, hasta residuos orgánicos, siendo los papeles y cartones los que se generan con mayor frecuencia. Todos los residuos son vertidos en un mismo basurero, sin la posibilidad de separarlos para ser reciclados.

Por esta razón, es que nos propusimos encontrar la manera de promover la separación de la basura, en específico, papeles y cartones, para un futuro reciclaje.

Para comenzar un proyecto tan grande, iniciamos con el “Diseño de un punto limpio interactivo con sistema de canje automatizado”, el cual sirvió para depositar papeles y entregar un beneficio (fichas canjeables por útiles escolares) a quién realizara el depósito, con el objetivo de fomentar el reciclaje de residuos en nuestra comunidad educativa.

El resultado principal obtenido, es que el Punto limpio fue diseñado para ser construido utilizando materiales de bajo costo y fácil acceso, que no generan mayor impacto en el medio ambiente, de tal forma que pueda ser accesible para un establecimiento educacional. Además, se basó en aplicaciones tecnológicas modernas, como la programación con arduinos para procesos de automatización.

En este proyecto, la ventaja que propusimos en comparación con un Punto limpio tradicional, es la existencia de un sistema que entregó de manera automática e inmediata un beneficio a quien depositara papel. Este beneficio consiste en una ficha plástica con la que podrán realizar el canje de un útil escolar que sea de su interés, ficha que además podrá ser nuevamente ingresada al sistema, es decir, será reutilizable.



## Creación de aplicación PAUSAPPTIVA, a mover el sistema musculoesquelético

Autores:

**Vicente Cravero Gutiérrez**  
**Bastián Beroíza Castillo**

Docente:

**José Ángel Almonacid Ángel**

Colegio:

**Instituto Salesiano**

**Valdivia, Región de Los Ríos**

La actual situación de pandemia en el mundo no solo ha traído problemas de salud por contagio de COVID-19, sino que también existen problemas de salud asociados a trastornos musculoesqueléticos, producto de la nueva modalidad de trabajo en casa frente a una pantalla.

Una forma de prevenir y subsanar este tipo de dolencias son las pausas activas. Estas, son breves descansos durante la jornada laboral que sirven para recuperar energía, mejorar el desempeño y eficiencia en el trabajo, a través de diferentes técnicas y ejercicios que ayudan a reducir la fatiga laboral, trastornos osteomusculares y prevenir el estrés. Por lo tanto, un trabajador que permanezca mucho tiempo frente a una computadora sin tener estiramientos adecuados ni pausas activas durante la jornada de trabajo, le provocaría eventualmente trastornos músculo esqueléticos, alterando en el tiempo su equilibrio muscular

Detectado este problema, decidimos generar una propuesta para “desarrollar una aplicación móvil capaz de recomendar pausas activas diarias en cualquier entorno”. Como primer acercamiento a la realidad local, realizamos una encuesta a docentes y personas con sistema de teletrabajo, con los siguientes resultados: jornadas laborales entre 7 a más de 8 horas; pocas oportunidades para realizar actividades de ocio; tiempos de pantalla prolongados (5 a 6 horas o más); espalda, cuello, hombro y muñecas-manos son las zonas con mayor dolencia; la mayoría no realiza actividad física durante la semana; falta de tiempo como razón principal para no realizar actividad física; poco conocimiento respecto a aplicaciones de gestión y revisión de la salud; disposición por parte de los encuestados para usar dichas Apps, porque creen que sería una buena idea.

De acuerdo a los resultados de la encuesta, desarrollamos una aplicación móvil, que le permitirá al usuario contar con una herramienta tecnológica, que le indicará tipos de pausas activas que pueda realizar, tiempo y horario, durante su jornada laboral.





## Cráteres 3D, una nueva forma de aprender entre todos y todas

Autores:

**Isabel Martínez Manzano**  
**Matías Rosales Fuenzalida**

Docente:

**Paul Palma Gálvez**

Colegio:

**Colegio Alianza Austral**

**Coyhaique, Región de Aysén**

¿Cómo replicar la experiencia de observar y aprender sobre la Luna, de forma inclusiva para personas con discapacidad visual, con el apoyo de material concreto y las TIC?

Para responder esta pregunta, desarrollamos modelos interactivos y funcionales de algunos cráteres de nuestro satélite natural, utilizando como insumo mapas geológicos, el software Salsa J e información de la NASA para su construcción a escala, con el fin de enseñar las características de los cráteres a los estudiantes, de manera lúdica e inclusiva.

Los modelos y las actividades propuestas se implementaron en dos grupos de estudiantes de 7° Básico, en los que se generó un clima de respeto y participación, logrando un alto nivel de aceptación y valoración. Los modelos diseñados por el equipo permitieron a los estudiantes trabajar de manera colaborativa, aprendiendo de manera lúdica y también se pudo acercar los conceptos respecto a los cráteres lunares desde un enfoque inclusivo, donde el sentido del tacto fue esencial para completar parte de las misiones propuestas y descritas en el proyecto.



## Reciclana

Autores:

**Julián Andrés Gallegos Corcoran**  
**Mariano Ernesto Mutis Briones**

Docente:

**Daniela Vargas Hermosilla**

Colegio:

**The British School**

**Punta Arenas, Región de Magallanes  
y la Antártica Chilena**

El objetivo de esta investigación fue dar una segunda oportunidad a la lana de la raza Suffolk y también entregarles un nuevo propósito a las razas Merino y Corriedale. Para ello, esperamos extrajimos los vellones de oveja para obtener la lanolina que se reutiliza en los diversos tipos de cuero, entregando propiedades recuperativas y bactericidas.

La metodología fue extraer la lanolina por derretimiento, tras el sometimiento al calor, y así utilizar la sustancia, que se probó en tres distintos tipos de cuero, de vaca, de oveja y de chanco, para luego observar si la lanolina hizo efecto sobre los materiales.

Los resultados esperados fueron: encontrar una solución a los vellones que no son ocupados para el mercado y buscar la posibilidad de entregar un mayor valor a la lana luego de su caída después de la pandemia. Por esta razón, planteamos que la lanolina extraída de vellones de lana surja efecto sobre los cueros, entregando propiedades de recuperación y de desinfección bacteriana.







## INVESTIGACIÓN ILUSTRADA

Una de las misiones fundamentales del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación es vincular la ciencia con la sociedad, haciéndola parte del imaginario colectivo, destacando su aporte al bienestar social y al desarrollo sustentable del país.

Expresiones del arte, como el dibujo y la ilustración, nos permiten explorar nuevas formas de socializar el conocimiento. La diversidad de disciplinas artísticas, que son también sujeto de investigación, son una posibilidad de acercar la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación en formatos con los que interactuamos utilizando diversos lenguajes y sentidos.

Desde la División de Ciencia y Sociedad del MinCiencia, seguiremos promoviendo el desarrollo de experiencias y productos que den acceso al conocimiento y promuevan su apropiación social.



Este libro reúne ilustraciones que fueron inspiradas por 66 investigaciones y proyectos de innovación, realizadas por niños, niñas y adolescentes de todo el país. Estos equipos representan los trabajos mejor evaluados de cada región y que se reúnen en el Congreso Nacional Explora de Investigación e Innovación Escolar.

Si quieres conocer más sobre estas investigaciones te invitamos a revisar el sitio:

[www.congresonacionalexplora.cl](http://www.congresonacionalexplora.cl)



Investigación e Innovación Escolar y Congresos Explora de Investigación e Innovación Escolar, son instrumentos del programa Explora, de la División de Ciencia y Sociedad, que busca desarrollar competencias en CTCI en las comunidades educativas.





[www.explora.cl](http://www.explora.cl)