

Libro ilustrado de la

# INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN ESCOLAR

2022





Libro ilustrado de la

# **INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN ESCOLAR 2022**



## **Ministra de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación**

Silvia Díaz Acosta

## **Subsecretaria de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación**

Carolina Gainza Cortés

## **Jefa División Ciencia y Sociedad**

Consuelo Rebolledo Rebolledo

## **Directora programa Explora**

Marisol Gómez Arancibia

## **Revisión de contenidos**

Edith Abarzúa (MinCiencia)

Daniel Toledo (MinCiencia)

Eduardo Guzmán (MinCiencia)

Carmen Gloria Acevedo (MinCiencia)

Claudia Morales (MinCiencia)

## **Dirección de arte**

Muriel Velasco (MinCiencia)

## **Diagramación**

Karen Carrera de la Barra

## **Ilustradores**

Paulo Oñate

Jaxier Fox

Natalia Atencio

Camila Leiva

Las ilustraciones incluidas en este libro son una representación artística del trabajo de investigación e innovación realizado por niñas, niños y adolescentes integrantes de los equipos participantes del XXI Congreso Nacional Explora de Investigación e Innovación Escolar. Bajo ninguna circunstancia estas ilustraciones buscan ser una representación fiel de la realidad y del trabajo realizado por las y los estudiantes, docentes y asesores y asesoras.

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 febrero de 2023

## Índice

8 Presentación

### **Proyectos de Educación Básica | Categoría Investigación**

- 12 Golondrinas de mar y gaviotines chicos, ¿cuánto sabemos de ellas?
- 14 Evaluación de un biofertilizante en base a algas marinas de la costa de Iquique (BIOCENT) en el cultivo de poroto (*Phaseolus vulgaris*)
- 16 Implementación de motobombas solares para el riego de terrazas en el sector de Soncor
- 18 Reconocer bulbos de plantas añañucas a través de técnica de PCR
- 20 Efecto antibacterial del extracto etanólico de *Mesembryanthemum crystallinum* sobre microbiota
- 22 Evaluación del impacto de las aguas grises (provenientes de la lavadora) en la germinación de semillas y elongación de radículas de tomate común (*Solanum lycopersicum*) producidas en la Escuela Comunidades de Valle Hermoso, comuna de La Ligua, Región de Valparaíso
- 24 Evaluación del efecto del plomo sobre el crecimiento de la cebolla (*Allium cepa*) para la inferencia del desarrollo agrícola sostenible
- 26 Alteraciones en la percepción de la salud visual de estudiantes del Liceo Bicentenario Monseñor Luis Arturo Pérez (LBMLAP) post-confinamiento
- 28 El terror de la Pancora... basura en el Río Mapocho
- 30 Elementos de continuidad y cambio en las rutas cordilleranas andinas de los arrieros de Mostazal
- 32 ¿Cómo cambiar la mente de las personas?
- 34 Crecimiento de plantas comestibles en suelos similares al de Marte
- 36 La cáscara de plátano, una alternativa de oro
- 38 Variación de la población de aves en el sector Junta de Ríos (Río Cautín y Río Chol - Chol) en Nueva Imperial, IX Región
- 40 Potencial uso de extractos de plantas nativas para el tratamiento contra el cáncer de vesícula biliar
- 42 El regreso a clases después de la pandemia
- 44 Características generales de un líquen que habita en el bosque del Colegio El Camino a la Fuente
- 46 Estudio del impacto del ser humano en el Parque Chabunco

### **Proyectos de Educación Básica | Categoría Innovación**

- 50 Agrotech - Facilitando la transición tecnológica a pequeños agricultores
- 52 Calentador solar de agua, proyecto sostenible para favorecer la salud de la población rural

- 54 Bioproductos alimentarios y cosméticos a partir de cáscara de papa, *Solanum tuberosum*, para mejorar la nutrición infantil en la región de Antofagasta
- 56 Juego energético
- 58 Un paseo por el sistema solar
- 60 Construcción de un filtro casero para aguas grises para riego de *Phaseolus vulgaris* L.
- 62 Recuperación de espacios para la siembra y cultivo de plantas medicinales y otras hierbas
- 64 Un tratamiento de salmuera residual - Desaladoras para colegios y casas
- 66 Acción de *Arthrobacter* en diversos tipos de polímeros
- 68 Formas caseras para acelerar la maduración del *Diospyros kaki*
- 70 Juego MENOKO: "La ruta de los humedales del gran Concepción"
- 72 ¡Separo residuos y preparo mi compost! Restauración del sector "Junta de Ríos", Traitraico, La Vega
- 74 Monitoreo centralizado de la calidad de aire en las aulas de clases
- 76 Buscando nuevos colores en la isla de Quehui
- 78 TETRAnsformo
- 80 Daily Emotions

#### **Proyectos de Educación Media | Categoría Investigación**

- 84 ¿Cuál es el mejor lugar de Arica y Parinacota para estudiar los cielos?
- 86 Conocimiento sobre la cultura Aymara en el estudiantado de 7º y 8º básico de establecimientos de la comuna de Iquique
- 88 Comparando la presencia de metales en la caleta Coloso con otras playas de Antofagasta
- 90 Evaluación del potencial antimicrobiano del mucílago de cladodios de *Opuntia ficus-indica*
- 92 Atrapando ADN en los humedales de la región
- 94 Determinación del efecto de extractos de hojas de *Cryptocarya alba* y *Eucalyptus* sobre hongos en distintas maderas
- 96 Categorización de sitios para la conservación de *Eulidia yarrellii* (Picaflor de Arica) en los valles de Arica y Parinacota, Chile
- 98 Impacto en el aprendizaje y el desarrollo de habilidades socioemocionales en estudiantes de IIIº medio "C" del colegio San José de la Familia, La Pintana producto de la pandemia por SARS-COV2
- 100 La ansiedad escolar y los factores que la alteran al enfrentarse a las pruebas finales de lenguaje y matemáticas en modalidad presencial
- 102 Estudio y aislamiento de posibles agentes biodeteriorantes en textos históricos del Liceo Luis Urbina Flores

- 104 Adesmia bijuga: Un antimicrobiano natural del Maule
- 106 Conocimiento y uso de terminologías inclusivas
- 108 Presencia de bacterias fecales en agua extraída de pozo en sector rural de los Saltos del Laja
- 110 Efecto biorremediador del aserrín de pino y estiércol de gallina, en conjunto con plantas de trigo (*Triticum aestivum*) como fitorremediador de suelos de La Araucanía contaminados por hidrocarburos diésel
- 112 Puenteulerizando Valdivia
- 114 Impacto social, económico y medioambiental de la explotación de Concholepas concholepas en la localidad de Carelmapu
- 116 Efectos citotóxicos de *Nothophellinus andinopatagonicus* disuelto en etanol 96%, acetato de etilo, diclorometano y hexano, y sus implicancias en compuestos de carácter antitumoral
- 118 Zeolitas al rescate

#### **Proyectos de Educación Media | Categoría Innovación**

- 122 Aricactus
- 124 Evaluación y diseño de una alternativa en el manejo de residuos e innovación enfocada en la reducción de materiales plásticos
- 126 Fitorremediación en la sala de clases N°27, para mejora ambiental y psicoemocional
- 128 Semilla de cobre
- 130 Maceteros de relave, una alternativa para la reutilización de un desecho
- 132 Fabricación de maceta ecológica a partir de colillas de cigarro
- 134 Star Pointer
- 136 Reciclaje de poliéster de prendas de vestir en sustrato para cultivo de hortalizas
- 138 Photocleaner 3000: sistema fotocatalítico para descontaminar agua
- 140 Árbol solar en el patio de mi liceo
- 142 SalsaJ como herramienta de aprendizaje astronómico en la educación chilena
- 144 Cabello humano como absorbedor de aceite en agua contaminada
- 146 Sleeping bag: recicla mascarillas y ayuda a las personas en situación de calle a combatir las olas de frío en Concepción
- 148 Recolectando agua lluvia
- 150 Montaje de un prototipo de test de flujo lateral basado en nanoanticuerpos para diagnóstico COVID-19
- 152 Invernadero autosustentable automatizado para el sur de Chile
- 154 Balanché
- 156 Fertiliza-tina

## Presentación

### ¿CÓMO APRENDEMOS MEJOR?

Diversos estudios aseguran que los procesos de aprendizaje que logran mejores resultados son aquellos donde se aprende con otros y otros, sobre todo si implica investigar, pensar y buscar soluciones en conjunto a temas que nos sean relevantes y que tengan directa relación con nuestros intereses y contexto.

Por esta razón el Congreso Nacional Explora resulta tan importante, porque es una instancia organizada por el programa Explora del Ministerio de Ciencia, Tecnología Conocimiento e Innovación, que busca que niños, niñas y adolescentes, a través de un espacio de socialización, fortalezcan sus proyectos realizados durante el año 2022. De esta forma, se continúa aprendiendo de una manera distinta y altamente significativa a través de compartir experiencias y retroalimentar sus trabajos de investigación e innovación, creando conexiones con sus compañeros y compañeras e investigadores, investigadoras y profesionales de la innovación.

Este trabajo de investigación o de innovación que es metódico e íntegro, además les permite aportar a la generación de nuevos conocimientos o de propuestas de soluciones que pueden ser útiles para toda la comunidad y tienen el potencial de abrir las puertas a nuevas formas de entender y relacionarnos con el entorno, fortaleciendo los aprendizajes vinculados a este proceso.

Por todo lo anterior es tan importante que además de participar en la generación de dicho conocimiento hagamos esfuerzos por comunicar adecuadamente lo aprendido y las experiencias de investigación e innovación de los niños, niñas y adolescentes participantes del Congreso Nacional Explora. En ese sentido, este libro permite que el camino de 70 equipos que realizan investigación e innovación escolar quede plasmado de una manera gráfica y artística que sin duda será un aporte para la difusión de todo lo aprendido.

Marisol Gómez Arancibia  
Directora  
Programa Explora



Este libro reúne ilustraciones que fueron inspiradas por 70 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.



Proyectos de  
**Educación Básica**  
Categoría Investigación



## Golondrinas de mar y gaviotines chicos, ¿cuánto sabemos de ellas?

Autores: **Nedielka Antonella Aleyka Villalobos Ávalos, Lionel Alexis Díaz Lagos**

Docente: **Andrea De Las Mercedes Carrasco Oñate**

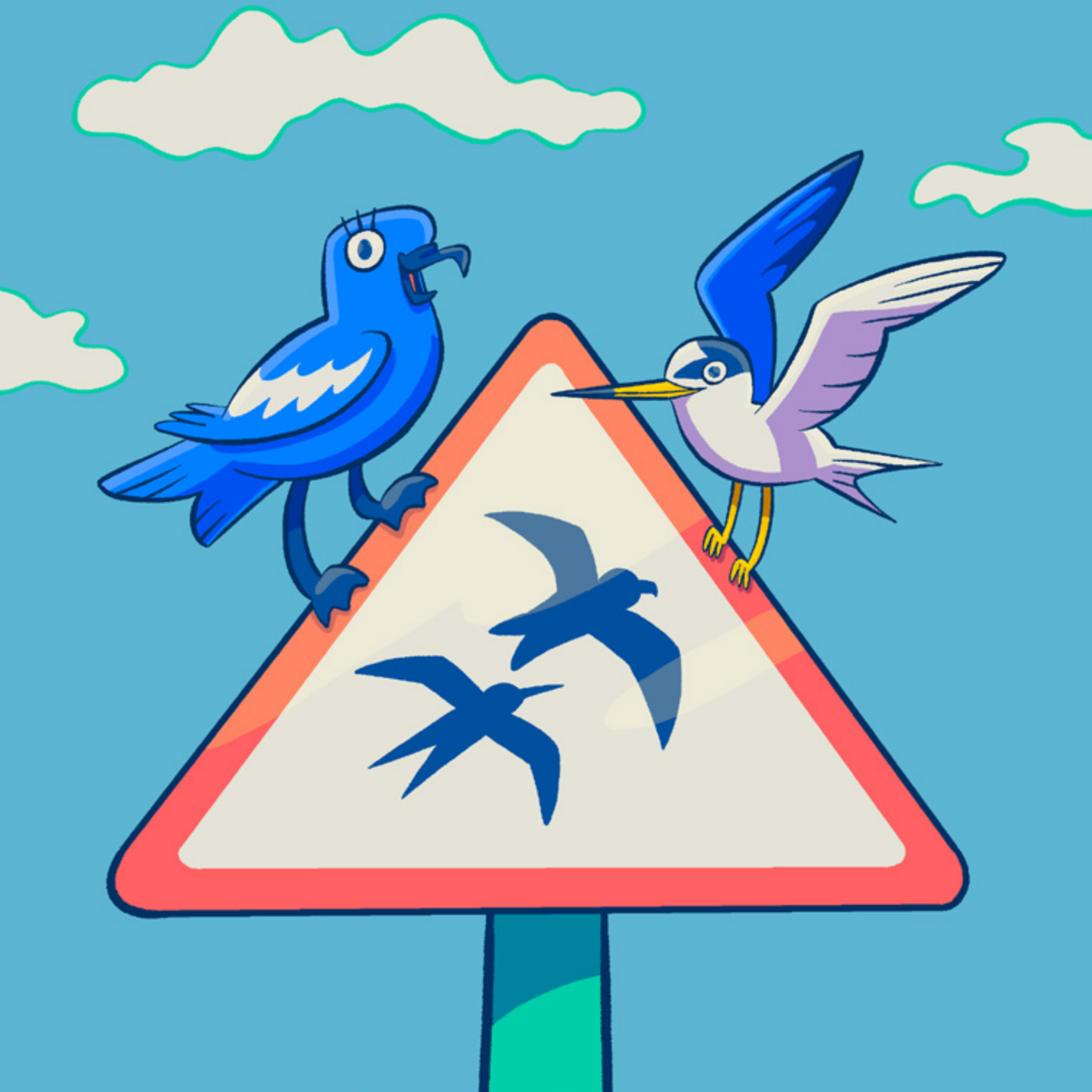
Establecimiento educacional: **Escuela República de Israel**

Disciplina OCDE: **Ciencias naturales**

**Arica, Región de Arica y Parinacota**

Este proyecto busca investigar sobre los factores que han dejado en el estado de conservación de “en peligro” a la golondrina de mar (*Oceanodroma markhami*) y el gaviotín chico (*Sterna lorata*) que habitan en la región. La golondrina de mar tiene una longitud de 20 a 23 centímetros, se distribuye desde el norte de Sudamérica y principalmente en el extremo norte de nuestro país, hasta la región de Antofagasta. Vive en aguas oceánicas a más de 20 kms mar adentro, pero nidifica 15 kms. al interior del desierto de Atacama en el sector de Pampa de Chaca (cercano a las Presencias Tutelares). Chile tiene 4 de las 5 colonias que se conocen y es en Arica la que tiene mayor cantidad de individuos (en entrevista a Ronny Peredo, Biólogo de la ROC). El gaviotín chico es el gaviotín más pequeño que hay en Chile, con una longitud de entre 22 a 24 centímetros. Esta especie endémica de la Corriente de Humboldt, cuya distribución es desde el Golfo de Guayaquil en Ecuador, hasta las costas de Antofagasta, siendo Mejillones el lugar donde se encuentra la mayor población de esta especie en Chile.

En Arica hacen sus nidos en sector Chacalluta, cercano a un recinto militar. Como hipótesis se formula la propuesta que son aves en peligro, debido principalmente a la acción humana. Se realizó investigación bibliográfica, entrevistas, salidas a terreno y participación de charlas. Con el resultado de esta investigación se quiere hacer difusión al interior de la escuela y, dentro de lo posible, a otras comunidades educativas, dando a conocer estas aves, sus características, forma de vida y estado de conservación, especies poco conocidas por la comunidad en general. Pensamos que nuestras conclusiones servirán para informar sobre los cuidados que se deben tener cuando se realizan paseos en sectores en los cuales nidifican y alimentan estas aves. También nos gustaría desarrollar una campaña de concientización sobre la relevancia de identificar los sectores que requieren señalética para preservar el hábitat de gaviotines chicos y golondrinas de mar.



## Evaluación de un biofertilizante en base a algas marinas de la costa de Iquique (BIOCENT) en el cultivo de poroto (*Phaseolus vulgaris*)

Autores: Yuliana Machua Villarroel, Kevin Chapoñan Albitres, Paula Duran Aldana, Thiago Bardales González, Angelina Romero Molina, Kenyero Soliz Chapi, Elvis Gutiérrez Carrillo, Diana Márquez Molina, Livana Balboa Palomino, Miguel Céspedes Salazar, Xiska Fernández Vaca, Brandon Vega Véliz

Docente: María Ramírez Hernández

Establecimiento educacional: Escuela Centenario

Disciplina OCDE: Ciencias naturales

Iquique, Región de Tarapacá

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un biofertilizante en base a algas marinas y evaluar el efecto en el crecimiento de plantas de poroto común (*Phaseolus vulgaris*), cuya hipótesis busca confirmar o rechazar la aplicación de productos a base de algas marinas, puede mejorar la producción y desarrollo de plantas de poroto común (*Phaseolus vulgaris*), con la finalidad de que los estudiantes conozcan sobre la importancia que tiene el uso de fertilizantes orgánicos para el logro de una agricultura agrícola ecológicamente sostenible; permitiendo una producción a bajo costo sin efectos contaminantes al ambiente, así como, la conservación del suelo desde el punto de vista de fertilidad y biodiversidad, aunado a esto, se consideran áreas importantes dentro del desarrollo de su aprendizaje, puesto que se investiga experimentalmente y explica la clasificación de la materia en sustancias puras y mezclas (homogéneas y heterogéneas), los procedimientos de separación de mezclas (decantación, filtración, tamizado y destilación), y apli-

cación de datos obtenidos en una muestra mediante tablas de frecuencias absolutas y relativas, utilizando gráficos apropiados, de manera manual y con software educativo, todo esto enmarcado en una metodología basada en el pensamiento, potenciando el análisis crítico, analítico, creativo y poner a funcionar sus capacidades para comunicarse, escuchar e interpretar toda la información que ofrece su entorno, además de verificar y reconocer la importancia de las algas marinas en nuestras costas y, a su vez, se logró promover el uso de fertilizantes que no contaminan el medio ambiente. Frente a lo mencionado se pudo afianzar que el uso de biofertilizante en base a algas marinas y evaluar el efecto en el crecimiento de plantas de poroto común (*Phaseolus vulgaris*), incrementa el desarrollo y rendimiento del cultivo, ayudando a que las áreas verdes de la escuela puedan recuperar sus nutrientes, así como a la creación de conciencia ambientalista en los estudiantes.



## Implementación de motobombas solares para el riego de terrazas en el sector de Soncor

**Autores:** Molt Espinoza Cruz, Millaray Barboza Gavia, Marianh Aleida Torrijo Hernando, Alan Maximiliano Soza Flores, Micaías Esteban Puca Aranda, Sofía Antonella Muñoz Mariqueo

**Docente:** Cristian Eduardo Álvarez Muñoz

**Establecimiento educacional:** Escuela Centenario

**Disciplina OCDE:** Ingeniería y tecnología

**San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta**

El uso de terrazas ha sido uno de los principales soportes de la agricultura en San Pedro de Atacama y el poblado de Toconao, sin embargo, esta práctica se ha visto mermada por la fuerte escasez hídrica de la zona. Para poder optimizar el uso de las terrazas, se ha implementado un sistema de motobombas, las cuales funcionan a nivel de consumo de Diesel, conducta poco saludable con el ambiente y que aumenta la huella de carbono al utilizar combustibles fósiles, además de aumentar los costos en la utilización de esta tecnología, considerando que desde diciembre del año 2021 a la fecha, el Diesel ha aumentado en un 54% aproximadamente, según datos oficiales. La investigación, buscó desarrollar e implementar el uso de motobombas que funcionen a través de paneles solares, desarrollando una adaptación a los instrumentos utilizados en la actualidad, con el fin de limitar el problema de la presión de agua en las terrazas, así como el uso obligatorio de combustibles fósiles. Como resultado de la investigación, se propuso el uso de motobombas solares que cuenten

con un sistema de medición, tanto de los niveles en el estanque como en la calidad del recurso liberado a las terrazas, para entregar una mayor eficiencia en el uso de ese instrumento. Dicha propuesta fue elaborada a partir del análisis de encuestas desarrolladas a agricultores de la zona, para conocer sus dificultades en el desarrollo de la actividad. Luego del desarrollo del prototipo, se concluyó que aplicando algunos ajustes técnicos es una herramienta que puede entregar numerosos beneficios a las comunidades de agricultores de la zona y al medio ambiente.





## Reconocer bulbos de plantas añañucas a través de técnica de PCR

**Autores:** César Alejandro Contreras Jordán, Emilia Trinidad Gallardo Álvarez, Jhisel Yapura Márquez, Emilia Omara Valenzuela Arqueros

**Docente:** Daniel Fernando Munizaga Azola

**Establecimiento educacional:** Liceo Mercedes Fritis Mackenney

**Disciplina OCDE:** Ciencias naturales

**Copiapó, Región de Atacama**

En el Desierto Florido de la Región de Atacama se observan dos tipos de añañucas muy especiales, la añañuca roja (*Zephyranthes phycelloides*) y la añañuca amarilla (*Zephyranthes bagnoldii*), es sabido por especialistas de CONAF que estas especies son únicas a nivel nacional, por lo tanto, protegerlas es una preocupación de todos los pobladores de la Región. Lamentablemente la policía de investigación (PDI) ha sorprendido y detenido a personas que sustraen y comercializan bulbos de especies florales nativas y endémicas a nivel nacional, incluso son enviadas al extranjero. Esta situación delictual es un aviso claro para estar alertas de lo que pueda ocurrir con nuestras especies de añañucas, consideradas por las autoridades regionales como un patrimonio natural. Por lo tanto, para apoyar una correcta identificación de bulbos de plantas y así sancionar a las personas que sustraen bulbos de nuestras añañucas, es necesario encontrar una técnica certera que demuestre cual es un bulbo de añañuca. Por lo tanto, ¿Cómo podemos identificar bulbos de plantas de forma

precisa sin ser un experto botánico? La PCR de diagnóstico con cebadores específicos ofrece una alternativa económica para la identificación molecular de taxones de plantas específicas, sobre todo de aquellas especies vulnerables y en peligro de extinción. El propósito de nuestro trabajo fue identificar bulbos de añañucas con una técnica genética como la PCR, que permita discriminarla del resto de especies de su misma familia. A partir de tres parejas de cebadores de PCR facilitados por la Universidad de Atacama, realizamos la prueba de comprobación si estas pueden discriminar a bulbos de añañuca. Nuestro trabajo de investigación demostró por primera vez, la posibilidad de identificar bulbos de Añañuca y diferenciarlos de otras especies bulbosas de la misma familia, a través de la técnica genética de PCR con la pareja de cebadores ZEP91518. Este método de PCR que hemos comprobado puede ser de gran ayuda para apoyar la identificación de añañucas, y sobre todo evidenciar certeramente su origen para evitar la sustracción de nuestra región.



## Efecto antibacterial del extracto etanólico de *Mesembryanthemum crystallinum* sobre microbiota

Autores: Renato Fernando Tapia Ortiz, Benjamín Maximiliano Gallardo Reyes

Docente: Isela Inés Maureira Cuevas

Establecimiento educacional: Escuela José Agustín Alfaro

Disciplina OCDE: Ciencias naturales

Coquimbo, Región de Coquimbo

*Mesembryanthemum crystallinum* es una especie invasora de origen africano, que fue introducida a territorio nacional aproximadamente en el año 1881, distribuyéndose en ambientes urbanos con alta actividad antrópica y ambientes naturales de interés para la conservación, entre las regiones de Antofagasta y Valparaíso. Existen estudios que demuestran que *Mesembryanthemum crystallinum* posee propiedades antisépticas y antioxidantes; debido a la presencia de distintos metabolitos secundarios. Con el fin de dar continuidad al proyecto anterior, y averiguar más sobre las propiedades de *M. crystallinum*, proponemos evaluar el efecto antibacterial del extracto etanólico de sus hojas. Por esta razón se realizó el estudio que evalúa el efecto antibacteriano del extracto etanólico de *M. crystallinum*, para el desarrollo de un gel de limpieza. Para obtener el extracto etanólico de las hojas de *M. crystallinum*, se utilizó el método de maceración. El solvente elegido fue el etanol al 70 %. El efecto antibacteriano del extracto se evaluó por el método de recuento de unidades formadoras de colonias UFC.

Se dispusieron 15 placas con agar TSA en 5 bloques, cada bloque estaba constituido por una placa control y dos réplicas R1-R2. Para cada control, se sembraron bacterias obtenidas de las manos, por medio de tómulas estériles humedecidas con suero fisiológico. En cuanto al análisis estadístico los datos indican que existe una diferencia significativa entre el efecto del extracto etanólico de las hojas de *M. crystallinum* y las unidades formadoras de colonias (UFC) totales respecto del control ( $p < 0,05$ ). En conclusión, se puede decir que, en base a este estudio preliminar, el extracto de *M. crystallinum* muestran positivos efectos antimicrobianos, específicamente para controlar el crecimiento de bacterias.



Evaluación del impacto de las aguas grises (provenientes de la lavadora) en la germinación de semillas y elongación de radículas de tomate común (*Solanum lycopersicum*) producidas en la Escuela Comunidades de Valle Hermoso, comuna de La Ligua, Región de Valparaíso

Autores: Isabel Carolina Henández Ortiz, Nathalye Fransheska Jil Melgarejo, Ismael Alejandro Jil Melgarejo, María Ignacia Alexandra Aguilera Valdivia, Antonela Belén Espinoza Brito, David Eder Cisternas Arredondo, Anaís Esperanza Rodríguez Villaseca

Docente: Rocío Melissa Aravena Zárate

Establecimiento educacional: Escuela Comunidades de Valle Hermoso

Disciplina OCDE: Ciencias agrícolas

La Ligua, Región de Valparaíso

En la actualidad, la escasez hídrica se ha constituido como una problemática ambiental que es urgente mitigar. La megasequía ha afectado a comunidades rurales quienes son las más vulnerables, como es el caso de la Provincia de Petorca. Una medida de mitigación común es la reutilización de aguas grises para el riego. Sin embargo, se desconoce cuál es su impacto dentro de los procesos de germinación y crecimiento radicular en cultivos. Debido a lo anterior, se propone evaluar el impacto de las aguas grises (provenientes de la lavadora) en la germinación de semillas y elongación de radículas de *Solanum lycopersicum* (tomate común) producidas en la localidad de Valle Hermoso, perteneciente a la comuna de La Ligua. Para esto, se consideró el agua gris proveniente de la lavadora (AG), obtenida de la fase de enjuague, y agua destilada (AD), las cuales fueron utilizadas para regar la muestra y el control respectivamente. Además, se midió el porcentaje de germinación relativa (PGR), crecimiento de radículas relativas (CRR) e índice de germinación (IG).

Los resultados muestran que el riego con AG interviene negativamente en los procesos de germinación y presenta diferencias significativas en cuanto al crecimiento radicular, en comparación a las regadas con AD ( $p < 0,05$ ). Esto significa que AG no es recomendable si se busca la germinación de semillas, pero sí puede ser utilizada para regar cultivos de tomate que estén en un desarrollo más avanzado.



## Evaluación del efecto del plomo sobre el crecimiento de la cebolla (*Allium cepa*) para la inferencia del desarrollo agrícola sostenible

**Autores:** Amanda Sofía Monasterio Vergara, Maite Eugenia Jorquera Castellón, Juan José Tapia Gómez, Ignacia Antonia Maquieira Ahumada

**Docente:** Guillermo Enrique Vidal Astudillo

**Establecimiento educacional:** The Kent School

**Disciplina OCDE:** Ciencias agrícolas

**Providencia, Región Metropolitana Norte**

El plomo, factor mutagénico, puede provocar una intensificación de la función de los genes reguladores, generando una proliferación celular descontrolada, lo cual podría derivar a un tumor, causando fallas fisiológicas y gasto energético en organismos pluricelulares. Según Sara Larraín (2016), se observaron altas concentraciones de elementos tóxicos en las aguas de la cuenca del río Maipo, se establece que en el 80% del agua potable de Santiago, el arsénico sobrepasa en un 5% la norma chilena y el plomo supera en un 170% los niveles recomendados por la Organización Mundial de la Salud. Este químico se disuelve en agua potable cuando las tuberías del servicio se desgastan por efecto de la erosión. En el experimento se expondrán *Allium cepa* a nitrato de plomo en una disolución acuosa con la finalidad de comparar los efectos sobre el diámetro del bulbo, crecimiento de la raíz y tallo y en la biomasa. Gracias a este proyecto podremos inferir como el plomo puede afectar en la productividad agrícola de *A. cepa*; ya que al verse afectado se ve una disminución de la calidad de esta,

logrando un aumento en el precio por la disminución de la oferta en esta hortaliza afectando la dieta de la población chilena y alterando al Objetivo de desarrollo sustentable "Hambre Cero".





## Alteraciones en la percepción de la salud visual de estudiantes del Liceo Bicentenario Monseñor Luis Arturo Pérez (LBMLAP) post-confinamiento

Autores: **Ignacia Antonia Paillaqueo Peralta, Lorenzo Ignacio Arana Zamorano, Diego Ignacio Céspedes Hernández, Paula Alejandra Serrailler Gutiérrez, Benjamín Eduardo Ramírez Jélides**

Docente: **Carlos Daniel Godoy Sandoval**

Establecimiento educacional: **Complejo Educacional Particular Monseñor Luis Arturo Pérez. (LBMLAP)**

Disciplina OCDE: **Ciencias médicas y de la salud**

**Pedro Aguirre Cerda, Región Metropolitana Sur Oriente**

El contexto de pandemia ha generado un momento único de investigación sobre la vida de los humanos, que en este caso se ve expuesto a los cambios dentro de la salud visual de escolares producto del confinamiento. Por este motivo, ésta investigación cualitativa descriptiva tiene como propósito principal comparar los resultados expuestos en la investigación realizada por nosotros el año anterior a la vez con los resultados del estudio actual. Para ello se usó en ambas investigaciones, la entrevista estructurada como técnica de recolección de datos con una muestra aleatoria de 12 estudiantes de distintos cursos de variados niveles de nuestro liceo. Durante el confinamiento, los resultados arrojados posterior a las entrevistas, fueron sobre una percepción de salud visual deteriorada. Por otro lado, luego del confinamiento, los resultados dieron cuenta sobre varias percepciones de salud visual. En la pandemia, hipotetizamos que la percepción de salud visual sería una sensación negativa para la visión de los escolares. Hipótesis que estuvo correcta, porque la serie de entrevistas dieron datos

de consecuencias perjudiciales para los mismos estudiantes. En la presente investigación, hipotetizamos que la percepción de salud visual de los escolares sería una sensación positiva. Lo cual estuvo erróneo dentro de todo, puesto que las entrevistas arrojaron distintas percepciones en los mismos estudiantes.



## El terror de la Pancora... basura en el Río Mapocho

Autores: **Catherine Belén Herrera Garcés, Tomás Ignacio Peña Donoso, Alicia Alejandra Conejera Martínez**

Docente: **Nataly Aurora Morales Ávila**

Establecimiento educacional: **Liceo Bicentenario de Talagante María Soledad Meléndez Molina**

Disciplina OCDE: **Ciencias naturales**

**Talagante, Región Metropolitana Sur Poniente**

El Río Mapocho en la zona de Talagante y El Monte, el cual es un afluente dulce acuícola declarado en el presente año 2022 como humedal urbano, es un ecosistema que alberga especies de flora y fauna clasificadas en categoría de amenazas. Dentro de las especies que se pueden observar a simple vista se pueden identificar individuos de la especie *Aegla laevis laevis*, una pancora clasificada dentro de los artrópodos, que tiene un tamaño moderado máximo 24,5 mm, tiene 3 extremidades y dos tenazas. El inicio de la reproducción de esta pancora empieza en marzo y su mayor alcance es en abril. El hábitat de la especie son los ríos, específicamente los humedales ya mencionados. Es por esto, que nos parece importante plantearnos como objetivo el investigar cómo se relaciona el efecto de la basura existente en la ribera del Río Mapocho con la población de la especie *Aegla laevis laevis*. Nuestra hipótesis es que a mayor cantidad de basura existente en la ribera del río Mapocho existe menos abundancia de la especie *Aegla laevis laevis*. La metodología que se utilizó fue primero

identificar sectores de la zona cercana a la ubicación del Liceo Bicentenario de Talagante. Luego, utilizamos el método de transecta, donde se calculó la cantidad de individuos de la especie *Aegla laevis laevis* y la cantidad de basura encontrada por sector. Como resultado se obtuvo que en el sector número 3 fue donde se encontró una mayor cantidad de individuos de la especie *Aegla laevis laevis*. En relación a la basura encontrada, se puede observar que donde hay mayor cantidad de pancoras, se evidencia una menor cantidad de basura por lo tanto se acepta la hipótesis planteada.



## Elementos de continuidad y cambio en las rutas cordilleranas andinas de los arrieros de Mostazal

**Autores:** Leticia Lidia Contreras Parrao, Emilia Isidora Moreno Áviles, Abraham Ignacio Ahumada Santibañez, Valeria Pollet Hernández Ruz, Sofía Cecilia Alvarado Villa, Gabriela Constanza Ramírez Durán, Millaray Antonella Angulo Aros

**Docente:** Carolina Andrea Arce Pérez

**Establecimiento educacional:** Escuela El Rincón

**Disciplina OCDE:** Ciencias sociales

**Mostazal, Región de O'Higgins**

El interés de este grupo de investigación nace de un trabajo recopilatorio de memoria oral llevado a cabo el año 2021, donde se identificaron elementos característicos de nuestra historia local que permanecían vigentes desde la Colonia. En este caso, el oficio del arriero, quienes forman parte de las familias de nuestra comunidad educativa, en especial, de las y los integrantes de la academia. Nuestro objetivo es conocer los elementos de continuidad y cambio de sus rutas entre la segunda mitad del s.XX y segunda década del s.XXI, y para lograrlo, entrevistamos a arrieros de nuestras familias en un rango de edad de 15 a 80 años. Por medio de preguntas y sus relatos, pudimos identificar elementos que nos permitieron comprender mejor las rutas, como las zonas de acceso, descanso, rodeo, veraneadas e invernadas. Unas de las problemáticas mencionadas por los arrieros es el cambio de propietarios en los accesos tradicionales al cerro, esto se ve con mayor énfasis en los accesos del lado norte del espacio estudiado; de las 4 "subidas" existentes en 1950 solo 2 se encuentran con acceso, las

demás fueron cerradas por los dueños de parcela de agrado. Las zonas de veraneada se han mantenido, siendo éstas en alta cordillera, lo mismo con los descansos y zonas de faenas. En cambio, a partir de la década del 60 los terrenos ocupados en la invernada cambiaron. Antes de la reforma agraria se utilizaban los terrenos de acceso a la precordillera en corrales, principalmente de ganado bovino, propiedad de la familia Venegas. Una vez que la propiedad cambió producto de la reforma, las zonas de la invernada subieron del piedemonte a la zona pre cordillerana. "La ruta del arriero y su lenguaje está dada por el paisaje natural, dándole un sentido de "sociedad arriera", que se sumerge en él."



## ¿Cómo cambiar la mente de las personas?

Autores: **Estefania Del Carmen Martínez Contreras, Octavio Franco Astudillo Santis**

Docente: **Amanda Santis Carrasco**

Establecimiento educacional: **Escuela el Radal**

Disciplina OCDE: **Ciencias sociales**

**Molina, Región del Maule**

En el Parque Nacional Radal Siete Tazas se observa una gran cantidad de basura que es dejada por turistas que visitan el lugar. La preocupación y ocupación es una constante en los niños de la Escuela por lo que significa este escenario para la sustentabilidad de la zona, es entender ¿Cómo cambiar la mente de las personas? Y para dar solución a esta problemática se plantea la idea de generar una estrategia positiva que dé solución a esta realidad.





## Crecimiento de plantas comestibles en suelos similares al de Marte

Autores: **Maura Camila Sánchez Torres, Aline Soledad Ortiz Flores**

Docente: **Cristian Ramón Tapia Herrera**

Establecimiento educacional: **Colegio Santa Teresita de Coelemu**

Disciplina OCDE: **Ciencias naturales**

**Coelemu, Región de Ñuble**

Marte es el cuarto planeta en orden de distancia al Sol y el segundo más pequeño del sistema solar, después de Mercurio. Es un planeta desértico y frío. Es la mitad del tamaño de la Tierra, y también recibe el nombre de "planeta rojo". La colonización de Marte corresponde a la posibilidad futura de que el ser humano habite dicho planeta de manera permanente. Para esto, debe asegurarse la suministración de alimentos a los humanos que se establezca allá. Siendo el cultivo de plantas en Marte una fuente de alimentos mantenida en el tiempo. Por otro lado, Chile es un país con una gastronomía diversa, que se basa en la utilización de diferentes vegetales como porotos, quinoa, papas entre otras plantas para la preparación de diferentes alimentos, por lo que, algunas plantas podrían ser utilizadas para su posible cultivo en el planeta rojo. Con el objetivo de evaluar qué plantas comestibles tradicionales chilenas podrían ser utilizadas como fuente alimenticia en futuras misiones de colonización a Marte, se seleccionaron diferentes plantas utilizadas en la gastronomía tradicional, y se cultivaron

en suelos volcánicos y en suelos normales. Se observó el crecimiento y porcentaje de germinación de las plantas, mostrándose en general, un buen comportamiento de estas en suelos similares al de Marte. Por lo que se concluye que, nuestro país, puede aportar con diferentes plantas para futuras misiones de colonización en Marte.



## La cáscara de plátano, una alternativa de oro

**Autores:** Martín Raimundo Ruiz Peña, Milenne Anays Bustos Sandoval, Alonso Ignacio Manila Jaque

**Docente:** Jorge Ricardo Zurita Pastén

**Establecimiento educacional:** Kingston College

**Disciplina OCDE:** Ciencias naturales

**Concepción, Región del Biobío**

La presente investigación tuvo como objetivo incentivar la economía circular, por medio de la reutilización de las cáscaras de plátano para convertirlas en productos útiles para la comunidad. La cáscara de plátano es un desecho orgánico que se acumula en los establecimientos educacionales, y es por esta razón que, a través de procedimientos experimentales con su cáscara, las y los estudiantes del club científico del Colegio Kingston College obtuvieron vinagre y bioabono. En el experimento fue posible obtener vinagre natural a través de la fermentación y oxidación de la cáscara de plátano, logrando un pH ácido (cerca a 3) y un porcentaje de ácido acético cercano al 3%. En tanto, el bioabono obtenido de los residuos generados del vinagre, ayudó a mejorar el crecimiento de un sistema de cultivo, a diferencia de uno sin bioabono.



## Variación de la población de aves en el sector Junta de Ríos (Río Cautín y Río Chol - Chol) en Nueva Imperial, IX Región

**Autores:** Mariana Espinoza Suárez, Ivana Andrea Alarcón Parra, Alex Eduardo Espinoza Raguileo, Isidora Paz Carmona Farías

**Docente:** Nolfi García Necul

**Establecimiento educacional:** Liceo San Francisco de Asís

**Disciplina OCDE:** Ciencias naturales

**Nueva Imperial, Región de La Araucanía**

El sector la junta de los ríos Cautín y Chol - Chol, en la comuna de Nueva Imperial, IX Región, fue objeto de estudio para determinar la variación de las poblaciones de aves producto de la intervención de actividades económicas insostenibles y no reguladas que se han realizado por más de 20 años y se vislumbran por dos décadas más. Sosteniendo como hipótesis que la extracción de áridos afecta el proceso reproductivo de las aves, se realizaron visitas al terreno para tomar evidencias a través de la observación y descripción cualitativa de la degradación del suelo además de observar y registrar a través de medios visuales las poblaciones de aves existentes en la actualidad en esa zona. Posteriormente, se realizaron entrevistas a los ancianos y adultos que habitan el sector antes que iniciara la extracción de áridos como actividad económica obteniendo datos importantes sobre las poblaciones de aves existentes recabando el conocimiento necesario para contrastar la información. Los resultados obtenidos muestran que han desaparecido poblaciones de aves como el pequén. Algunas han inmigrado a esta zona, como el cisne de cuello negro y otras han

disminuido considerablemente como el cuervo de pantano, ya sea, por la extracción de áridos por pozo seco o la intervención al lecho del río. Esta variación de las poblaciones de aves se debe a la pérdida de su hábitat natural marcado por la falta de refugio para anidar, reproducirse, protegerse y alimentarse. Al analizar la situación actual del sector "Junta de Ríos" bajo la perspectiva que la extracción de áridos realizada por décadas afecta la biodiversidad de la zona se pudo establecer que existe una variación significativa en las poblaciones de aves silvestres propias del lugar estudiado, rompiendo el equilibrio del ecosistema, ya que estas, son las encargadas de la dispersión de semillas y la polinización de las plantas. Existiendo además otros factores de intervención humana como la caza por deporte y la contaminación por desechos (basura), utilizando esta zona como lugar de recreación y esparcimiento familiar eliminando gran cantidad de residuos: vidrios, plásticos entre otros. También se utiliza como lugar de almacenamiento de residuos de caucho produciendo estos la proliferación de mosquitos y roedores, sin regulación ambiental de ninguna institución pública, ni privada.



## Potencial uso de extractos de plantas nativas para el tratamiento contra el cáncer de vesícula biliar

Autores: **Martín Angel Duvanced Castro, Fernanda Isidora Álvarez González**

Docente: **Romina Miriam Castro Muñoz**

Establecimiento educacional: **Escuela Proyecto de Futuro Paillaco**

Disciplina OCDE: **Ciencias médicas y de la salud**

**Paillaco, Región de Los Ríos**

El cáncer de vesícula biliar (CVB) es la neoplasia maligna principal que afecta el tracto biliar. Chile presenta la tercera prevalencia de CVB en el continente americano, siendo las mujeres chilenas de la ciudad de Valdivia las que presentan la mayor tasa de incidencia a nivel mundial. Esto se debe en parte a que el CVB es una enfermedad silenciosa y sin síntomas específicos en primeras instancias y actualmente no existe un tratamiento contra esta patología. Por esta razón, es importante la búsqueda de nuevos tratamientos contra el CVB. En esta búsqueda, las plantas y frutos endémicos han sido considerados como fuentes esenciales de la medicina tradicional, siendo utilizadas para mitigar dolencias. A partir de lo mencionado, proponemos el uso de extracto de plantas medicinales ancestrales como potencial tratamiento contra el CVB. Para esto, realizamos extracción del fruto y de las plantas (calafate, boldo y paico) utilizando metanol (50% y 70%), lo cual se incubó en agitación constante durante 7 días y finalmente se concentró en rotavapor. Posteriormente, se evaluó el efecto

citotóxico de cada extracto en células de CVB (CAVE-1) mediante ensayo de viabilidad MTS. Finalmente, se evaluó el impacto de cada extracto sobre la capacidad migratoria mediante un ensayo Transwell. A partir de los ensayos realizados, observamos que los extractos tienen distinto efecto sobre la viabilidad celular, siendo los extractos al 70% los más efectivos. En el caso de la migración celular, apreciamos que el extracto de boldo disminuyó alrededor de un 70% la capacidad migratoria de las células de CVB. Estos resultados nos sugieren que los extractos naturales utilizados tienen un significativo potencial en disminuir las características agresivas del CVB, proponiendo esto como un posible tratamiento.





## El regreso a clases después de la pandemia

Autores: **Antonia Amaral Nova Ojeda, Constanza Antonia Saldivia Pillambel**

Docente: **Andrea Seguel Vera**

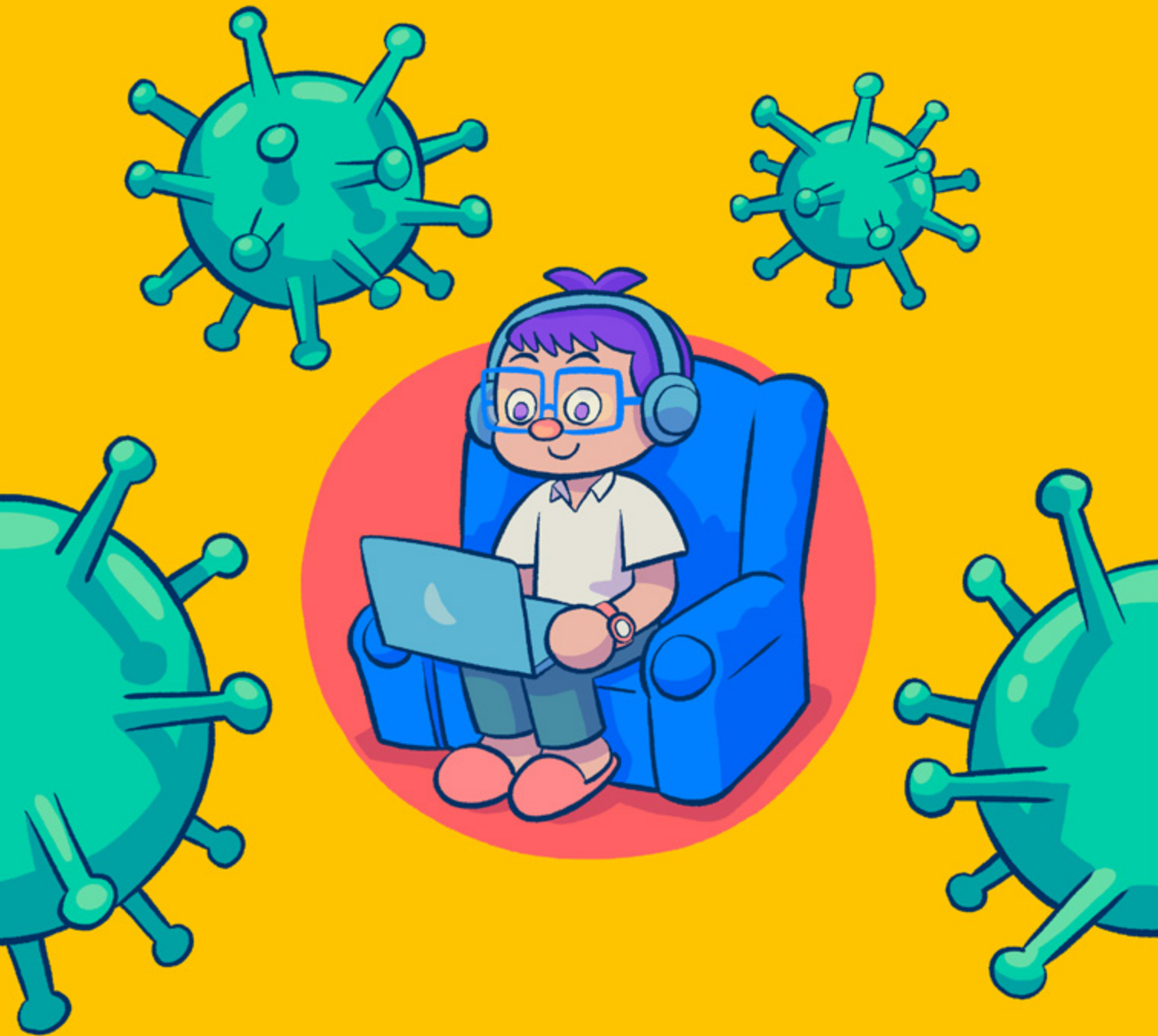
Establecimiento educacional: **Centro Inclusivo de Párvulo Inalun**

Disciplina OCDE: **Ciencias sociales**

**Castro, Región de Los Lagos**

La investigación que trabajamos se trata del “El regreso a clases, después de estar encerrados dos años”. Nuestra investigación comenzó por interés propio de nosotros como grupo, por lo posterior a todo ocurrido el 3 de marzo del 2020 una inminente pandemia proveniente desde China (Covid-19), la cual avanza a una pandemia mundial en pocos días. El director general de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Tedros Adhano Ghebreyesus, ha declarado este miércoles que el coronavirus Covid-19 pasa de ser una epidemia a una pandemia afirmando lo siguiente: “La OMS ha evaluado este brote durante los últimos días y estamos profundamente preocupados, tanto por los niveles alarmantes de propagación y gravedad, como por los niveles alarmantes de inacción. Es por ello que hemos decidido decretar el estado de pandemia” (Ghebreyesus, 2020). Lo que elimina completamente toda posibilidad de aprender de manera presencial. Las instituciones educacionales, en su mayoría, implementan nuevamente las plataformas online obviando que cada estudiante posee

en su hogar conexión a internet y aparatos electrónicos que permitan entrar a la clase previamente establecida.



## Características generales de un líquen que habita en el bosque del Colegio El Camino a la Fuente

**Autores:** Mateo Aguiar Marín, Camila Alvarado Barria, Martín Mata Villagra, Alfonsina Toledo Lehue, Camilo Zúñiga Chaura, Matías Klapp Cárdenas, Vicente Santana Chávez, Mayte Hernández Mancilla, Vicente Salinas Vera, Maite Solís Vidal, Arturo González Oyarzún, Fernanda Suazo Pérez, Sebastián Cayún Barria, Diego Pérez Asencio, Florencia Sepúlveda Manterola

**Docente:** Víctor Aguilera Cárcamo

**Establecimiento educacional:** Colegio El Camino a la Fuente

**Disciplina OCDE:** Ciencias naturales

**Coyhaique, Región de Aysén**

El estudio comienza con la intención de descubrir los elementos naturales que conforman el microbosque de un lugar muy apreciado para la comunidad educativa del Colegio El Camino, que es el bosque de alisos que hay en la parte posterior de la infraestructura del establecimiento. Primeramente, la idea inicial es conocer las propiedades medicinales de los líquenes que habitan en el bosque de alisos del Colegio, pero se debe cumplir con un objetivo importante que es “identificar las características generales de un líquen que habita en el bosque del Colegio El Camino a la Fuente”, siendo el líquen más abundante que se puede observar. Para cumplir este objetivo se comienza buscando información en fuentes bibliográficas y digitales para que los y las estudiantes pudieran conocer las características que permiten diferenciar los líquenes con otros tipos de organismos, ya que para muchos es fácil de confundir con los musgos (briofitas). Luego se refuerzan algunas características generales de los líquenes con los asesores científicos, con una breve charla y una salida preliminar al área de estudio para la aplicación de un

protocolo de muestreo. El siguiente paso es la propuesta de un protocolo de muestreo e identificación que considera las siguientes etapas: formulación de un objetivo claro, análisis de las variables a estudiar (ambientales y específicas), selección de materiales, elección de sitio de muestreo y toma de datos, almacenamiento y etiquetado, ordenación de datos de terreno, manipulación de muestras y observación, conclusiones. Además, se utilizan algunos instrumentos ópticos y procedimientos para observar los detalles del líquen y las estructuras que conforman el líquen escogido como médula, córtex, apotecios, bordes, entre otros. Estas observaciones han permitido conocer en detalle diversas estructuras y sus funciones con respecto a la fijación, crecimiento y reproducción. Como conclusión se conoce a través de las estructuras y de las condiciones atmosféricas observadas, el tipo de familia a la que pertenece, pero con la esperanza de conocer a través de futuros estudios el género y especie a la que pertenece y, además, la presencia de ácido úsnico, componente importante para saber si el líquen tiene propiedades medicinales.



## Estudio del impacto del ser humano en el Parque Chabunco

**Autores:** Catalina Sofia Polanco Donoso, Allison Millaray Chacón Alvarado, Rocío Antonia Paz Vera Millalonco, Catalina Francisca Alarcón Alarcón

**Docente:** Jane Addison Arancibia Pinilla

**Establecimiento educacional:** Colegio Nobelius

**Disciplina OCDE:** Ciencias naturales

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

El parque chabunco es un parque urbano ubicado al lado norte de la ciudad de Punta Arenas a unos 20 Km, es un parque en el que va la ciudadanía para divertirse y recrearse en los días sus días libres, pero esto afecta gravemente a la flora y fauna del lugar, por la constante contaminación por basura que dejan los visitantes. Este trabajo pretende hacer visible esta problemática a la ciudadanía







Proyectos de  
**Educación Básica**  
**Categoría Innovación**



## Agrotech - Facilitando la transición tecnológica a pequeños agricultores

Autores: **Brielle Antonia Viscarra Puña, Nicolás Alfonso Castro Badilla, Tomás Elías Rojas Burton, Benjamín Vicente Rojas Burton**

Docente: **Ingue Nilia Puña Blanco**

Establecimiento educacional: **Escuela Libre**

Disciplina OCDE: **Ingeniería y tecnología**

**Arica, Región de Arica y Parinacota**

La actividad agrícola en la Región de Arica y Parinacota tiene una especial importancia a nivel nacional, puesto que sus valles, a pesar de no tener una gran extensión y estar ubicados en medio de los desiertos más áridos, son capaces de proveer de frutas y hortalizas a todo el país, en especial durante los meses de otoño e invierno, esto gracias a un clima favorable con temperaturas moderadas durante todo el año, aunque esto va cambiando con el tiempo por efecto del cambio climático, amenazando así, en especial, a los pequeños agricultores quienes pueden no adaptarse a estos cambios. Al mismo tiempo la industria agrícola lleva grandes desafíos para hacerse sostenible, tales como son el paso a energías renovables, la reducción en el uso de pesticidas, el mejor uso del suelo y el agua, todo esto implica que es necesario la modernización de sus procesos abriéndose cada vez más al uso de tecnologías, lo que es un desafío para cualquier agricultor, pero en especial para aquellos que por generaciones han trabajado de una misma manera y les es difícil adaptarse a estos cambios o siquiera

poder financiarlos. Por lo anterior, es importante colaborar al agricultor para que pueda incorporar tecnologías verdes en su quehacer, ya que términos como: paneles solares, sistemas de goteo, redes de sensores, centros de control, redes eléctricas, entre otros, son elementos que son ajenos a su área de experticia, y su uso es más complejo cuando la producción cambia a lo largo del año, según la demanda del mercado, una estación puede ser de tomates, la siguiente de lechugas y luego choclos, implicando que en cada instancia abra que adaptar todos estos implementos tecnológicos.



## Calentador solar de agua, proyecto sostenible para favorecer la salud de la población rural

**Autores:** Wildran Caricari Gallego, Jame Najaya Lino, Florinda Pérez Quilo, Joaquín Quilo Ramirez, Diego Yucra Mamani

**Docente:** Roger Cadima

**Establecimiento educacional:** Escuela Básica de Pachica

**Disciplina OCDE:** Ingeniería y tecnología

**Huara, Región de Tarapacá**

El objetivo es dar solución alternativa a una necesidad de los pueblos rurales, debido al aislamiento geográfico y clima extremo en el que viven las comunidades, y la actividad en el campo, hacen necesario que puedan disponer de agua caliente para mantener una higiene personal. Sin embargo, la principal dificultad es que la mayoría de los hogares no cuenta con un sistema de agua caliente para ducharse, provocando que las personas, luego de permanecer durante el día en sus campos de cultivo, regresen al hogar durante la tarde, y tengan que ducharse con agua fría, o simplemente no realizarse aseos, lo que aumenta los riesgos que afecten su salud al contraer enfermedades respiratorias u otras relacionadas con la falta de higiene. Es por esto que se plantea el diseño y construcción de prototipos de sistemas de calentador y termo de agua solar, de la forma más simple, para poder obtener agua caliente. La metodología del proyecto, es de carácter cuantitativo, en donde se prioriza la observación y recolección de datos medibles para determinar la viabilidad de

cada prototipo diseñado. Se diseñaron tres prototipos en los cuales se fueron mejorando cada uno de ellos respecto al anterior, el tercero logró resultados significativos en la temperatura máxima alcanzada 92°C, lo cual permite tener mayor posibilidad para su conservación en algún recipiente, ese fue el segundo desafío, complementando ideas se logró desarrollar un recipiente térmico para acumular agua caliente, este permite mantener una temperatura de 68°C desde las 19:00 con una baja promedio de -3 °C por hora, llegando a una temperatura de 44,1° hasta las 08:00 del día siguiente. Sin lugar a duda la energía solar provee formas alternativas para calentar el agua, siendo este proyecto totalmente factible con solo utilizar materiales reutilizados, reciclados, y reduciendo los recursos con la innovación.



Bioproductos alimentarios y cosméticos a partir de cáscara de papa, *Solanum tuberosum*, para mejorar la nutrición infantil en la región de Antofagasta

Autores: **Dafne Contuliano Araya, Sofía Braña Cortés**

Docente: **Francisco Javier Avello García**

Establecimiento educacional: **Colegio Harvest Christian School**

Disciplina OCDE: **Ciencias agrícolas**

**Antofagasta, Región de Antofagasta**

La papa se ubica en el tercer cultivo de alimento para humanos más importante del mundo, en Chile de forma anual se cultivan cerca de 50.000 hectáreas de papa, lo que hace de ellas uno de los vegetales más consumidos por las personas, pero por desconocimiento de sus beneficios en gran parte de su consumo se descarta la cáscara, ya que existe poca información sobre las propiedades y nutrientes que contiene, en las grandes ciudades diariamente se desperdician cientos de kilos de cáscaras de papa que van directo al vertedero convirtiéndose en un residuo más. En este estudio se considera que este residuo puede ser intercambiado y convertirse en una buena fuente de materia prima a muy bajo costo para la fabricación de productos que puedan aportar muchos beneficios para la salud de las personas, debido a la importancia de sus nutrientes y considerando como precedente el uso que se le ha dado durante años en la medicina natural. Para desarrollar el proyecto se realizó un proceso de deshidratación de la cáscara de papa y posterior molido para llegar a la fabricación

de harina de cáscara de papa apto para consumo humano y para la preparación de cremas o ungüento dérmico.



## Juego energético

**Autores:** Duber Stiven Mosquera Quiñones, Jesús Antonio Sánchez Pinto, Daniel Ramiro Laime Rocha, Nickolas Mathew Aguilar Chayña, Jhostin Isaac Díaz Muriel

**Docente:** Carmen Aida Gómez Toledo

**Establecimiento educacional:** Escuela Vicente Sepúlveda Rojo

**Disciplina OCDE:** Ingeniería y tecnología

**Copiapó, Región de Atacama**

La tecnología actual sin duda ha proporcionado un desarrollo único en la humanidad, permitiendo desde una mejor calidad de vida, así como nuevas formas de entretenimiento, como son desde hace varias décadas los distintos tipos de video juegos, que podemos llevar un nuestro bolsillo, lo que ha desembocado en el abandono de juegos asociados a la actividad física. Con el fin de conectar el desarrollo tecnológico con las actividades físicas, es que se desarrolla este proyecto que tiene como base usar la energía cinética generada por los alumnos al golpear un piezoeléctrico para ir encendiendo distintos leds, dependiendo de su destreza, es decir, el proyecto busca desarrollar un juego energético. Para el desarrollo del prototipo se investigó en temas como: lo beneficioso de realizar deportes en los recreos, el uso de energías libres de contaminantes, y la transformación de energía mecánica a energía eléctrica. Todo para dar sustento a la siguiente pregunta ¿cómo construir un prototipo de juego energético que mejore los hábitos de autocuidado de actividad física de los alumnos de la Escuela Vicente Sepúlveda Rojo de Copiapó? y dar una posible respuesta o hipótesis: al construir un prototipo de juego energético, mejoraremos los hábitos de autocuidado de actividad física de los alumnos de

la Escuela Vicente Sepúlveda Rojo de Copiapó. Teniendo como objetivo general: Construir un prototipo de juego energético que mejore los hábitos de autocuidado de la actividad física de los alumnos de la Escuela Vicente Sepúlveda Rojo de Copiapó. En este proyecto realizaremos una innovación tecnológica, utilizando un piezoeléctrico que tiene por función transformar la energía mecánica en eléctrica. Este dispositivo es de bajo costo y de fácil acceso en el mercad se usa como sensor para detectar vibraciones o transductor de audio. Como conclusiones: 1. Se puede construir un prototipo de juego energético que entregue un voltaje de 10 a 13 voltios, utilizando 4 sensores piezoeléctricos, que nos permitirá cargar dispositivos electrónicos que requieran ese voltaje, utilizando la energía cinética. 2. El voltaje obtenido es suficiente para encender los leds, pero la cantidad de corriente eléctrica no es suficiente. 3. Podemos aceptar nuestra hipótesis, ya que se puede construir un prototipo de juego energético, mejoraremos los hábitos saludables como la actividad física y la conciencia ambiental de los alumnos de la escuela Vicente Sepúlveda Rojo. 4. Un Arduino mejoraría los resultados experimentales, y se podría desarrollar el juego original pensado por el equipo.





## Un paseo por el sistema solar

**Autores:** Manuel Antonio Hidalgo Flores, Mitzue Camila Castillo Castillo

**Docente:** Dana Carolina Donoso Osorio

**Establecimiento educacional:** Colegio Pedro Pablo Muñoz

**Disciplina OCDE:** Ciencias naturales

**La Higuera, Región de Coquimbo**

La astronomía es una ciencia natural que procura explicar al Universo más allá de nuestro diminuto entorno, es, a su vez, una ciencia experimental que permite medir, cuantificar, comparar y reflexionar sobre fenómenos, buscándoles una explicación racional y no supersticiosa. Como no puede remitirse a un laboratorio, contribuye a desarrollar una mayor capacidad en la búsqueda de soluciones de manera muy diversa. En síntesis: ayuda a agudizar el ingenio para mejorar la resolución de situaciones. A partir de esta premisa nos hemos propuesto como estudiantes buscar la manera de acercar el interés por la astronomía a la comunidad de la localidad de La Higuera. A lo largo de la educación inicial de temáticas básicas de astronomía en relación con el sistema solar hemos vivenciado que se nos ha planteado el sistema solar con dimensiones equidistantes entre los objetos que lo componen y es por ello que consideramos importante iniciar una propuesta que aclare las escalas de distancia para incentivar la curiosidad con información básica y accesible para la comunidad. Nuestra propuesta incluye

la construcción de un modelo del Sistema Solar en escala real de distancias, utilizando material de bajo costo y llevada a cabo en una calle transitada de nuestra localidad.



## Construcción de un filtro casero para aguas grises para riego de *Phaseolus vulgaris* L.

Autores: **Anahí Sofía Carvajal Aranda, Jhoel Alexander Guajardo Milla, Constanza Araceli Silva Arellano**

Docente: **Johana Margarita Vilches Toledo**

Establecimiento educacional: **Colegio Héroes de Chile**

Disciplina OCDE: **Ingeniería y tecnología**

**Limache, Región de Valparaíso**

En la actualidad la población mundial crece y con ello una exigencia de agua potable donde se pronostica que 7.000 millones de personas sufrirán escasez de agua para el año 2050. Por otra parte, el calentamiento global está produciendo una menor incidencia de lluvias en diferentes partes del mundo, siendo ésta una de las mayores fuentes de agua potable, donde nuestra comuna no está ajena a este escenario, ya que, debido a la falta de lluvias y la sequía que azota a estos lugares, ha llevado a la disminución de los volúmenes de agua en pozos, embalses tales como Los Aromos, no descartando desde Esvál el racionamiento de aguas para nuestra comuna. Considerando el escenario anterior, el reciclaje de aguas grises es una alternativa porque puede ser utilizado para otras actividades dentro del mismo hogar, ya que, se pueden reciclar fácilmente con un filtro casero con materiales económicos y accesibles. Por estas razones se elaboró un filtro casero para aguas grises para riego de plantas *Phaseolus vulgaris* L. Para lo cual se diseñó un plan de trabajo para la construcción del

filtro a través de contenedores con diversos materiales reutilizados, comprobando su funcionamiento a través de pruebas tales como test de parámetros, medición de TDS y pH metro. Para comparar la efectividad del filtro, se regaron 3 plantas con agua potable, 3 con aguas grises y 3 con el agua del filtro tomando los datos del crecimiento de las plantas semanalmente. Finalmente, el filtro diseñado genera agua filtrada apta para riego según la norma chilena NCh 1333 sobre requisitos de calidad para aguas de riego, ya que, cumple con los rangos indicados y permite el crecimiento de las plantas *Phaseolus vulgaris* L., al igual que el agua potable.



## Recuperación de espacios para la siembra y cultivo de plantas medicinales y otras hierbas

**Autores:** Valeria Maite Córdova Juárez, Camila Valentina Chirino Vallejos, Martina Isidora Godoy Díaz, José David Rodríguez González, Yazuri Sholays Esquivel Laureano, Valentina Antonia Alegría Elizondo, Ariana Valentina Córdova Ascencios, Aarón Jesús Moreno Pérez

**Docente:** Alicia Sandra Muñoz Godoy

**Establecimiento educacional:** Escuela Básica Piloto Pardo F64

**Disciplina OCDE:** Ciencias agrícolas

**Santiago, Región Metropolitana Norte**

Preocupados por noticias que constantemente nos informan sobre problemas de sequía, contaminación ambiental y falta de áreas verdes, es que observando nuestra propia escuela quisimos ver de qué manera podríamos cooperar y hacernos responsables de estos temas. Si bien no solucionaríamos todo, nuestro que hacer contribuiría a impactar a estudiantes haciéndolos participe a través de la cooperación y replica en sus espacios de su propia vivienda y espacios comunitarios en su entorno. Convencidos en nuestro propósito observamos espacios de áreas verdes, encontrándonos con la grata sorpresa de que con anterioridad otros grupos también habían desarrollado proyectos en espacios fuera del aula, estructuras con jardineras que contaban con tierra. A partir de esto, comienzan a gestarse nuestros objetivos: Por un lado, recuperar espacios que estaban abandonados 2 años por pandemia y, si bien no mostraban un daño considerable, si hallamos espacios (jardineras de 8 x 1 metro) con bastante maleza, arbustos secos y otro espacio totalmente seco que después de los recreos no todo el estudiant-

tado mantiene hábitos de dejar basuras en recipientes que corresponda. Surgen otros objetivos: Crear conciencia en el alumnado de la escuela y sus familias sobre temas medio ambientales; Fomentar el cuidado, el respeto y valoración por acciones medio ambientales en la comunidad escolar; Aumentar espacios fértiles para el cultivo de plantas medicinales y o hortalizas; Producir comestibles de uso del propio alumnado. Nos planteamos como hipótesis. "El cuidado sistemático de un espacio que permite sembrar y cultivar, aplicando agua, controlando las malezas, será sustentable para el uso de sus propios estudiantes". Cultivar para su uso madre selva menta, ruda, llantén cilantro apio, lechugas. Los pasos fueron observar el lugar, buscar solución: desmalezando, preparando la tierra, respetando hierbas que encontramos, sembrar plantas y semillas, regando. Seguimos cuidando ese espacio a la espera de nuestros resultados.



## Un tratamiento de salmuera residual - Desaladoras para colegios y casas

Autores: **Martina Paz Rivera Chacón, Matilda Vizcarra Traslaviña, Tiare Almendra Fariás Barrientos, Amanda Sofía Márquez Miranda**

Docente: **Macarena Alejandra Hernández Prudencio**

Establecimiento educacional: **Escuela Particular Philippe Cousteau**

Disciplina OCDE: **Ciencias naturales**

**La Florida, Región Metropolitana Sur Oriente**

La crisis hídrica que se vive actualmente en Chile y en el mundo propone una oportunidad para establecer nuevas formas de obtener agua dulce. Es por esto, que surgen las desaladoras como una solución para dicha problemática. Mas aún, en Chile se vuelve una solución muy llamativa la ser un país costero. Sin embargo, es importante considerar los efectos negativos medioambientales que podrían tener los desechos de dicho proceso de desalación. Uno de ellos es la salmuera residual que se compone de agua con un alto porcentaje de sal y que, además, posee otros componentes como metales, que se obtienen en mayor concentración que en el agua de mar, los cuales podrían ser recuperados de la salmuera como un producto de interés económico. Por otro lado, también se tiene la presencia de cloro en exceso, el cual se adiciona en una etapa previa a la desalación con el objetivo de desinfectar el agua de mar. Creemos que el tratamiento de la salmuera, previo a eliminarla directamente al mar, podría disminuir los posibles impactos negativos en el ecosistema marino y en las cañerías de las ciudades, mas aun

si le otorgamos un interés económico en el camino. Es por esto, que diseñamos un proceso de tratamiento de salmuera residual que podría aplicarse en futuras desaladoras utilizadas en colegios y casas, la cual tiene como centro el utilizar un filtro de carbón activado. Cabe destacar, que son necesarios estudios posteriores para determinar la eficiencia y capacidad de recuperación de los componentes extraídos y de la utilidad de la sal obtenida como producto final, la cual proponemos puede ser utilizada con diferentes propósitos, como, por ejemplo, para trabajos en el laboratorio de ciencias del colegio.





## Acción de *Arthrobacter* en diversos tipos de polímeros

Autores: **Magdalena Silva Iracheta, María De la Cruz Catalán Richiasse, Sebastiana Plaza Díaz**

Docente: **María Teresa Burgos Rojas**

Establecimiento educacional: **Colegio Inglés de Talca**

Disciplina OCDE: **Ciencias naturales**

**Talca, Región del Maule**

El plástico es el polímero sintético más empleado. Su uso indiscriminado está conduciendo hacia acumulación en el ambiente natural. Al año se producen más de 300 millones de toneladas y el 90% de ellos son derivados del petróleo. El problema radica en su lenta degradación, generando una amenaza importante para el medio ambiente. Microorganismos como bacterias, generan gran interés como alternativa a la degradación de plásticos, principalmente por su actividad enzimática, por lo cual esta investigación es de carácter descriptivo y experimental cuyo propósito fue evaluar el potencial enzimático de *Arthrobacter* sp., bacteria aislada de suelo antártico, que, mediante su actividad metabólica, tiene la capacidad de degradar diferentes polímeros sintéticos, como también identificar factores que pueden estar influyendo, en el proceso de degradación de los polímeros sintéticos. Para comprobar su potencial degradativo, se utilizaron siete polímeros diferentes. Cada experimento se realizó por triplicado con su respectivo control. La degradación fue evaluada de manera

directa mediante microscopía y de manera indirecta mediante crecimiento bacteriano. Se observó degradación a partir del 5º día, y las mediciones se realizaron el día 10. Como proyecciones sería interesante realizar los experimentos a temperaturas comunes y distintas a la Antártica, de manera de evaluar la secreción enzimática de cutinasa, su rol en degradativo, e incrementar el tiempo de degradación.



## Formas caseras para acelerar la maduración del *Diospyrus kaki*

Autores: **Emiliano Tomás Torres Molina, Benjamín Vicente Contreras Lagos, Bastián Antonio Quezada Rojas**

Docente: **Fernando Antonio Sotomayor Águila**

Establecimiento educacional: **Escuela Particular Adventista de Chillán**

Disciplina OCDE: **Ciencias agrícolas**

**Chillán, Región de Ñuble**

El caqui *Diospyrus kaki*, es una fruta otoñal que se debe consumir en su madurez plena, si no se realiza de esta forma deja una sensación áspera en la lengua que puede resultar muy desagradable. La situación problemática para obtener una fruta madura radica en la extracción inmadura desde el árbol, debido a que, si está madura en el árbol podría caer provocando la destrucción de la fruta ya que es blanda. Por motivo de lo anterior se busca la mejor alternativa de aceleración de madurez. Para esto se trabajó con gas etileno producido por plátano y hongo *Penicillium digitatum*, la otra vía utilizada es el alcohol.



## Juego MENOKO: “La ruta de los humedales del gran Concepción”

**Autores:** Isidora Ignacia Tobar Torres, María Francisca Cariqueo Aguayo, Emilia De Jesús Pérez Trujillo, Anastasia Carolina Chandía Escobar

**Docente:** Jorge Ricardo Zurita Pastén

**Establecimiento educacional:** Kingston College

**Disciplina OCDE:** Ingeniería y tecnología

**Concepción, Región del Biobío**

Los humedales son cuerpos de agua que suelen desarrollarse entre ecosistemas acuáticos y terrestres, presentando características de ambos. Algunas de sus principales funciones son la depuración de la calidad de las aguas, el control de la erosión y almacenamiento de aguas. Estos y otros beneficios han logrado producir los intereses de investigaciones por parte de entes gubernamentales y privadas tomadores de decisiones al estudio de los humedales y el manejo que se les da para sus distintos usos como recreativos, científicos, materias primas, turismo, conservatorio de biodiversidad genética, etc. Existen distintos tipos de humedales a lo largo del mundo y a lo largo de Chile los cuales tienen una clasificación mundial creada por Ramsar (Convención de Humedales); siendo diferenciadas por su ubicación o por su composición de flora y fauna existente en el humedal, su composición físico-química, entre otras clasificaciones que se les da a estos lugares. En Concepción se presentan distintos tipos de humedales, los cuales se pueden denominar como humedales urbanos o periurbanos y se caracterizan por la ubicación de estos ecosistemas, presentes

en sectores urbanizados o fuera de estos. La existencia de ellos es de fundamental valor ecológico, económico, turístico, y también por las funciones que cumplen, evitando inundaciones, absorbiendo el dióxido de carbono entre otros servicios que cumplen. La pérdida de estos sectores se debe a distintas fuerzas antrópicas que se ejercen en los humedales tanto periurbanos como urbanos. Según un informe de la Fundación Síntesis, los humedales en Concepción disminuyeron un 14% entre 2008 y 2020, principalmente por la expansión urbana. Es por esta razón que a través del proyecto del juego “MENOKO” se busca valorizar el cuidado de los humedales de la provincia de Concepción para toda la comunidad. El proyecto MENOKO es una propuesta educativa que tuvo como objetivo fomentar el cuidado de los humedales de la provincia de Concepción, a través de la creación de un juego de cartas que contempla un mapa que integra TICs y recursos de inclusión. De este modo, las y los participantes pueden avanzar en cada punto de los humedales y conocer su biodiversidad.



## ¡Separo residuos y preparo mi compost! Restauración del sector "Junta de Ríos", Traitraico, La Vega

**Autores:** Isidora Antonia Contreras Díaz, José Miguel Gallardo Sánchez, Luis Ignacio Painel Parra, Silvana Alejandra Burgos Melipil

**Docente:** Nolfi García Necul

**Establecimiento educacional:** Liceo San Francisco de Asís

**Disciplina OCDE:** Ciencias naturales

**Nueva Imperial, Región de La Araucanía**

La restauración de zonas degradadas por la extracción de áridos es una deuda ambiental que tienen los diversos organismos que supervisan la ejecución de este tipo de actividad económica y también la sociedad misma porque no exige y no manifiesta su opinión ante actividades que dañan el medio ambiente. Logramos comprender que la extracción de áridos es necesaria para la urbanización y el bienestar de la comuna, pero la ley y el sentido común indica "si algo se daña se debe reconstruir" más si es un recurso natural que favorece el bienestar general de toda la población. Por lo tanto, todos y todas somos responsables del deterioro de este ecosistema. El objetivo de este trabajo es diseñar una estrategia para la restauración del área de extracción de áridos por "pozo seco" utilizando los residuos orgánicos de los habitantes de Nueva Imperial transformados en compost para el relleno de las zonas ya trabajadas. De esta manera, logramos educar a la población en la separación de residuos y confección del compost para el bien común permitiendo que en la zona afectada renazcan la flora y

fauna propia del sector La Junta de Ríos en la ciudad de Nueva Imperial, ayudando a la descontaminación de las aguas, aire y suelo.



**PREPARA  
TU ABONO**



## Monitoreo centralizado de la calidad de aire en las aulas de clases

Autores: **Martín Andrés Bahamondes, Jean Pierre Cisternas**

Docente: **Nadia Ivette Ramírez**

Establecimiento educacional: **Escuela Pampa Ríos**

Disciplina OCDE: **Ingeniería y tecnología**

**Río Bueno, Región de Los Ríos**

Producto de la pandemia COVID-19 y todas las implicancias en cuanto medidas de protocolos sanitarios ante el riesgo de propagación del virus, surge la necesidad de conocer qué otros factores podrían perjudicar el desarrollo pleno cognitivo de las y los estudiantes de nuestro establecimiento. La metodología consistió en efectuar mediciones esporádicas de la calidad del aire al interior de las salas, a través del software "Arduino" para detectar los niveles de concentración de CO<sup>2</sup> que afecta, en condiciones elevadas, la concentración de los/as estudiantes. El impacto social de este proyecto piloto, en nuestro establecimiento, tiene por objetivo optimizar el proceso de ventilación durante el horario escolar. Además, al contemplar esta innovación en todas las salas, gimnasio y espacio físicos de la escuela, se espera aumentar la productividad escolar al controlar y optimizar los niveles de CO<sup>2</sup>, según lo requiera cada caso.

Concentración CO<sub>2</sub>



## Buscando nuevos colores en la isla de Quehui

**Autores:** Camila Ulloa Alarcón, Gabriela Millaray Vidal Cohuiñ, Anahi Lepicheo Guichapay, Alicia Beatriz Paillamán Millalonco, Nicolás Alberto Rumipillan Vidal, Nataly Belén Taruman Chaura

**Docente:** Norma Texia Bustos Lara

**Establecimiento educacional:** Escuela Rural Los Angeles de isla Quehui

**Disciplina OCDE:** Ciencias naturales

**Castro, Región de Los Lagos**

El proyecto de investigación, apunta a descubrir nuevos colores de tinte para las artesanas textiles en la isla Quehui, perteneciente a la comuna de Castro. Así también, poder dar uso a una planta que se encuentra abundantemente en los campos de la isla y que no hay control sobre ella. Dicho arbusto es el espinillo (*Ulex europaeus*). A través de la recopilación bibliográfica y trabajo experimental en conjunto a las artesanas del sector, se descubren propiedades de este arbusto y que permitió darle nuevos usos e incorporación de nuevos recursos para la artesanas, como lo fue los nuevos colores para el tinte en lana de oveja, descubiertos a través de los saberes ancestrales, de igual forma, la fabricación de jabones terapéuticos con tinte natural.



## TETRAnsformo

**Autores:** Isidora Contreras Vásquez, Renzo Caviglia Silva, Isidora Ampuero Cruces

**Docente:** Katherinne Contreras Cortez

**Establecimiento educacional:** Escuela Hernán Merino Correa

**Disciplina OCDE:** Ingeniería y tecnología

**Cochrane, Región de Aysén**

El nombre del proyecto de innovación desarrollado es "TETRAnsformo" y consiste en transformar los envases de Tetra Pak, recolectados en los recreos de la escuela Hernán Merino Correa de la comuna de Cochrane, concientizando sobre su valoración en el diseño de nuevos productos "desde la escuela a la comunidad". Así mismo vemos como en nuestra escuela día a día se generan grandes cantidades de desechos a raíz de las colaciones diarias consumidas por los y las estudiantes, como: leche, jugos, yogurt, entre otros. Como equipo queremos dar respuestas a esta problemática y al mismo tiempo generar soluciones y cambios creando una cultura medioambiental escolar. Mediante el método "Desing Thinking" buscamos dar solución a una problemática antes nombrada, dando valor al material, para que este dure más en el tiempo mediante la confección de cortinas Black Out, que cumplan la función aislante de bloquear el paso de la luz solar que proviene del exterior, así como también regular la temperatura del

ambiente, considerando las características climáticas adversas de nuestra comuna. Lo anterior utilizando el material reciclado, por lo que, además, es de bajo costo.



## Daily Emotions

**Autores:** Fernanda Victoria Saldivia Seleme, Catalina Isabela Mansilla Gallardo

**Docente:** Carolina Andrea Barría Ruiz

**Establecimiento educacional:** Liceo María Auxiliadora de Punta Arenas

**Disciplina OCDE:** Ciencias médicas y de la salud

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

Daily emotions es un proyecto de innovación enmarcado en el reconocimiento de las emociones de las niñas del Liceo María Auxiliadora. Este proyecto comenzó el año 2020, y nació de la necesidad de conocer las emociones que afloraron debido a la pandemia y el encierro de nuestras compañeras. En ese momento investigamos cómo afectó emocionalmente a las estudiantes de nuestro colegio el no poder practicar su deporte favorito. Luego de casi dos años hemos querido retomar Daily Emotions, tomando parte de la investigación del año 2020, pero desde la innovación. Este año nos vimos en la necesidad de hacer algo por nuestras compañeras, ya que día a día vemos que se encuentran mal emocionalmente, olvidaron cómo relacionarse con otros, tienen temores, son vulnerables y necesitan nuestro apoyo. A menudo hemos evidenciado en el colegio crisis de angustia, llantos, alta sensibilidad y frustración. Luego de investigar y buscar la forma de ayudarlas, nos dimos cuenta que debe ser a través del juego, es por ello que hemos programado una variedad de plantillas de

juegos y actividades que irán en ayuda del reconocimiento de emociones y en consejos para superar sus temores y crisis. Nuestro principal objetivo es ayudar a las niñas a reconocer y autorregular sus emociones a través de una aplicación interactiva denominada LearningApps. Esta aplicación funciona a través de programación y códigos QR que queremos implementar en nuestro establecimiento y que estará al alcance de todas las estudiantes. También creemos que brindar apoyo frente a crisis de angustia o de pánico mejorará el estado emocional de nuestras compañeras. Daily Emotions será el puente para que las estudiantes de nuestro colegio puedan jugar, reconocer sus emociones y encontrar una ayuda cuando la necesiten.







Proyectos de  
**Educación Media**  
**Categoría Investigación**



## ¿Cuál es el mejor lugar de Arica y Parinacota para estudiar los cielos?

**Autores:** Yasmín Lig-Ray Muñoz Ordoñez, Sebastián Andrés Rojas Reyes, Kevin Johan Nina Atahuichi, Luis Jason Brian Pérez Rojas, Alejandro Ignacio Apata Zambrano, Constanza Catalina Cadima Terraza, Daniela Valentina Gómez Mora, Krisbell Natasha Gómez Mora, Sthayleen Jhiro Solar Alvarez, Angel Jair Eduardo Espinoza Hernandez

**Docente:** Josephin Mackarena Chamoun Contreras

**Establecimiento educacional:** Liceo Bicentenario Domingo Santa María

**Disciplina OCDE:** Ciencias naturales

**Arica, Región de Arica y Parinacota**

Chile es un país naturalmente privilegiado por sus cielos para la observación astronómica, ante esto nace la inquietud sobre el desaprovecho de los cielos regionales que, siendo parte del norte grande del país, presenta condiciones climáticas favorables para la investigación astronómica. Ante el anterior planteamiento se presentan zonas aledañas a Poconchile, villa Tacora, Titiri, Charipujo, Colpita, Puquios, Estación central, Pueblo de Mallku, Timar, Esquiña, Cobija y Belén como candidatas para el estudio del mejor sector, en la región de Arica y Parinacota, para la investigación de desarrollo astronómico. El estudio se basó en el análisis de datos climáticos y geográficos obtenidos de la Meteoblue, NASA Earth Data Base y NASA Power Data Access Viewer, analizando temperaturas, precipitaciones, humedad, nubosidad y contaminación lumínica en los sectores de estudio. Como resultado se obtuvo que los mejores sitios para el posible asentamiento de un centro astronómico son las zonas

aledañas a Mallku, Timar y Estación central, debido a poca contaminación lumínica, baja nubosidad, cantidad de días sin lluvia y humedad relativa.



## Conocimiento sobre la cultura Aymara en el estudiantado de 7° y 8° básico de establecimientos de la comuna de Iquique

Autores: **Javier Segovia Pizarro, Constanza Valencia Gómez**

Docente: **Daniela Pacheco López**

Establecimiento educacional: **Colegio Costa College**

Disciplina OCDE: **Ciencias sociales**

**Iquique, Región de Tarapacá**

El pueblo aymara está ubicado en el norte de Chile, más específicamente en la región de Tarapacá de nuestro país, donde la mayoría se encuentra concentrado en zonas precordilleranas y cordilleranas, y también en zonas altiplánicas de Perú y Bolivia. El objetivo de este proyecto está orientado hacia las ciencias sociales, enfocado en demostrar el porcentaje de conocimiento del estudiantado de los cursos 7° y 8° básico en los colegios Escuela Chipana y Costa College de la ciudad de Iquique, con respecto a la cultura de este pueblo indígena. La hipótesis es que no existe un real conocimiento de la cultura y pueblo aymara dentro del estudiantado de los cursos 7° y 8° básico en los colegios Escuela Chipana y Costa College. La metodología es la realización de encuestas a los establecimientos educacionales, específicamente a los cursos de 7° y 8° básico de la Escuela Chipana y del colegio Costa College que se encuentran en la ciudad de Iquique. Los resultados de la encuesta fueron llevados a gráficos representando el conocimiento que tienen los estudiantes de 7° y 8°

básico de la Escuela Chipana y del colegio Costa College. La conclusión es que los estudiantes de los cursos de 7° y 8° básico de la Escuela Chipana y del colegio Costa College no conocen los aspectos generales y específicos de la cultura y pueblo aymara.



## Comparando la presencia de metales en la caleta Coloso con otras playas de Antofagasta

Autores: **Constanza Beatriz Martínez Sánchez, Javiera Andrea Delgado Flores**

Docente: **Rocío del Pilar Iribarren Vargas**

Establecimiento educacional: **ICEDUC (Instituto Bicentenario Científico José Maza Sancho)**

Disciplina OCDE: **Ciencias naturales**

**Antofagasta, Región de Antofagasta**

Antofagasta tiene una historia de contaminación que ha afectado a la población desde tiempos antiguos, hace poco tiempo nació la polémica de que en el sector de Coloso podría estar contaminado debido a la actividad minera. Es por lo que en nuestra investigación decidimos comparar diversas playas de Antofagasta para poder observar si hay contaminación en la marea. Nuestra investigación tomó un enfoque mixto, siendo cualitativo y cuantitativo a la misma vez. Las playas escogidas fueron: playa Trocadero, playa Paraíso, Balneario Municipal, playa Huáscar, playa Amarilla y caleta Coloso. Con la ayuda de nuestro asesor científico logramos medir con un multiparámetro y con un equipo de absorción atómica diversos parámetros como pH, salinidad, cantidad de metales, entre otros en muestras de agua de mar. Los resultados obtenidos mostraron valores anormales de arsénico en caleta Coloso, que exceden la norma de agua potable. Sin embargo, este estudio permitió comprobar que existía contaminación de origen minero.





## Evaluación del potencial antimicrobiano del mucílago de cladodios de *Opuntia ficus-indica*

Autores: **Josefa Martina Plaza Espinoza, Antonella Trinidad Aldunate Torres, Sayen Arianna Cáceres Araya, Camilo Alonso Verasay Michea**

Docente: **Juan Pablo Córdova Jiménez**

Establecimiento educacional: **Liceo Bicentenario de Vallenar**

Disciplina OCDE: **Ciencias naturales**

**Vallenar, Región de Atacama**

Durante el 2018, un equipo conformado por Valentina Alday y Constanza Relos, dos exestudiantes de nuestro liceo idearon un proyecto de investigación que buscaba extraer el mucílago de las pencas de la tuna (un grupo de plantas suculentas pertenecientes a la familia Cactaceae que crece principalmente en las regiones áridas y semiáridas del mundo, incluido Chile) con el fin evaluar su efecto coagulante en el mejoramiento de la calidad de aguas crudas. Los buenos resultados de este proyecto (presentado en el Congreso Nacional Explora de ese mismo año) permitieron determinar que, pese al bajo rendimiento extractivo del coagulante de tuna (56 gramos por kilo de materia fresca), este sí presentaba una alta actividad coagulante en cuanto a la remoción del color y la turbidez. Frente a esto, este nuevo equipo toma la bandera para continuar ahondando en la comprensión del mucílago de tuna, el principal compuesto complejo de sus cladodios (pencas) principalmente en el posible potencial antimicrobiano que pudiera tener.



## Atrapando ADN en los humedales de la región

**Autores:** Benjamín Alberto Kam Rojas, Aidan González Rodríguez, Gabriel Julio Coronado Poblete, Bastián Andrés Erices Ramírez, Bárbara Sofía Cáceres Rojas, Sofía Belén Ríos Talamilla, Francisco Alejandro Rojas Arancibia, Franciska Antonia Vargas Zepeda, Francisca Ignacia Pavletich Blanco, Antonia Elena Segovia Cornejo

**Docente:** Paulina Natalia Vargas Castro

**Establecimiento educacional:** Colegio Seminario Conciliar

**Disciplina OCDE:** Ciencias naturales

**La Serena, Región de Coquimbo**

Actualmente, existe una limitada información sobre la biodiversidad presente en ambientes acuáticos, especialmente de peces en ambientes estuarinos. Ante la necesidad de monitorear la biodiversidad resulta muy importante generar diversas herramientas y métodos para lograr identificar y caracterizar la fauna de estos ecosistemas, por lo cual, recolectar la presencia de ADN en diferentes ambientes es una excelente alternativa. Sin embargo, la recolección de estas muestras es muy compleja, ya que requiere de tecnologías que pueden no estar al alcance de los estudiantes y los colegios en general. El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la presencia de moléculas de eDNA o ADN ambiental mediante el muestreo con una técnica no invasiva y de bajo costo denominada Metaprobe®, con la cual se logró identificar la presencia de moléculas de ADN en los ambientes estuarinos muestreados. Lo anterior, con ayuda de barcoding de peces por medio de la extracción de moléculas de ADN y su posterior amplificación por PCR y electroforesis. Esto nos permite generar

las bases para establecer esta metodología como una herramienta eficaz para identificar y monitorear la biodiversidad de los humedales de la región, así como también, proveer de nueva información que permita ayudar y facilitar la toma futura de decisiones ambientales sobre las medidas de protección o mitigación para el cuidado de los humedales e informar a la ciudadanía en la protección de estos.



## Determinación del efecto de extractos de hojas de *Cryptocarya alba* y *Eucalyptus* sobre hongos en distintas maderas

Autores: **Isidora Belén Escobar Fernández, Vicente Sebastián Suárez Cielo**

Docente: **Johana Margarita Vilches Toledo**

Establecimiento educacional: **Colegio Héroes de Chile**

Disciplina OCDE: **Ciencias naturales**

**Limache, Región de Valparaíso**

En la actualidad la madera es uno de los recursos más utilizados para la construcción de las viviendas en el mundo. Esta se compone principalmente de celulosa, hemicelulosa y lignina, con muy bajos niveles de azúcares disponibles que pueden ser atacados por diferentes hongos. Es por lo anterior que existen un sinnúmero de protectores de tipo químico que garantizan su durabilidad y que contaminan el medio ambiente. Por otra parte, existen evidencias científicas referidas a la actividad antifúngica de ciertas plantas y árboles como las del género *Eucalyptus* y *Cryptocarya alba* de las cuales se obtienen extractos e infusiones con actividad antimicótica. Por las razones expuestas, se decide investigar cuáles podrían ser los efectos de estos extractos, aprovechando sus propiedades sobre los mohos de la madera a través de cultivos de hongos en trozos de madera de tipo rollizo, cepillada y media luna, de tal forma de mejorar la durabilidad de la madera sin contaminar el medio ambiente. Para ello, se utilizaron 3 cajas de cultivo con trozos de madera a las cuales se aplicó extractos de *Cryptocarya*

*alba* (caja 1), extracto de *Eucalyptus* (caja 2) y extracto de *Cryptocarya alba* y *Eucalyptus* mezclados (caja 3) registrando los efectos de los extractos sobre las maderas en las cuales se observó el color, masa, cantidad y tipo de hongos. Como resultados, se obtuvo que el más fungicida fue el extracto de hojas de *Cryptocarya alba* y *Eucalyptus* sobre la madera rollizo y cepillada. Por lo tanto, se consideró que este extracto es un potencial biofungicida para estos tipos de maderas, quizá porque el efecto combinado de las hojas de ambos árboles fue superior al efecto individual de cada uno de ellos, avalado por el sinergismo entre especies donde sus componentes colaboran y se complementan entre sí.



## Categorización de sitios para la conservación de *Eulidia yarrellii* (Picaflor de Arica) en los valles de Arica y Parinacota, Chile

Autores: **María Emilia Cañas González, Francisco Eduardo Soto Sanhueza**

Docente: **Carlos Nicolás Zurita Redón**

Establecimiento educacional: **Centro de Investigación Científica Escolar CICE**

Disciplina OCDE: **Ciencias naturales**

**Santiago, Región Metropolitana Norte**

*Eulidia yarrellii* es una especie endémica de la región de Arica y Parinacota, Chile. La especie actualmente se encuentra en peligro crítico de extinción y registra una declinación poblacional importante en la última década. Se estudia la acción antrópica como variable perjudicial para el fitness de la especie. La presente investigación tiene como objetivo aportar datos que permitan categorizar los sitios estudiados en torno a las facultades presentes en su ensamblaje de flora que propicien las conductas alimentarias y de nidificación, todo esto con el fin de enriquecer y potenciar las zonas de conservación destinadas a la especie, y habilitar nuevos sitios con esta finalidad. El estudio busca categorizar diferentes sitios a partir del cumplimiento de las facultades presentes en el ensamblaje de flora útil para la especie en las zonas muestreadas, entre los meses de marzo y agosto de 2022. Se espera que los sitios destinados a la conservación exhiban características que permitan darles una categorización alta a partir de los parámetros definidos. Realizando con esto un muestreo de 15 sitios

dentro de los valles de la Región de Arica y Parinacota. La metodología utilizada se basó en la implementación de transectas que permitan establecer los porcentajes de flora que constituyen el nicho trófico y contribuyan a las conductas de nidificación de la especie, además se determinó la distancia a sitios agrícolas y la superficie intervenida de la zona. Los resultados del estudio exponen que los sitios bajo el resguardo del Ministerio del Medio Ambiente presentan en promedio categorizaciones más bajas y sitios que no están considerados dentro de la red de conservación mantienen las categorizaciones más altas. Con esto se establece que la mayor parte de las zonas que proponen conservar la población de *E. yarrellii* presentan un déficit en gran parte de las variables estudiadas.





## Impacto en el aprendizaje y el desarrollo de habilidades socioemocionales en estudiantes de III° medio “C” del colegio San José de la Familia, La Pintana producto de la pandemia por SARS-COV2

Autores: **Marcela Mercedes Tolis Betanzo, Kevin Alejandro Díaz Gómez, Damary Náftaly Baeza Venegas, Martín Ariel Colicoy Cortés, Ignacia Antonia Vera Obreque, Ailin Danae Vera Gutiérrez**

Docente: **Melissa Cancino Valera**

Establecimiento educacional: **Escuela Básica Particular San José De La Familia**

Disciplina OCDE: **Ciencias médicas y de la salud**

**La Pintana, Región Metropolitana Sur Oriente**

La pandemia producida por el SARS-COV2 no solo generó problemas sanitarios a nivel mundial sino que además, produjo grandes impactos en el sistema educativo debido a la necesidad de promover el distanciamiento físico como medida para frenar los contagios. Dicha medida obligó a cerrar los establecimientos educacionales, trayendo como consecuencia la búsqueda de alternativas a la educación presencial. Al ser una situación nueva muchos centros de estudios no estaban preparados para la educación a distancia, lo que aumentó aún más las brechas en la educación. En el presente estudio se analiza el efecto que presentó la educación a distancia tanto a nivel académico como emocional en los estudiantes del Colegio San José de la Familia, establecimiento ubicado en una de las comunas más vulnerables de la región Metropolitana. Mediante el análisis de información histórica tales como calificaciones y anotaciones en el libro de clases, además de la aplicación de encuestas para estudiantes, profesores

y apoderados, se determinó que existen impactos negativos debido a la educación a distancia en los estudiantes tanto académicas como emocionales.



## La ansiedad escolar y los factores que la alteran al enfrentarse a las pruebas finales de lenguaje y matemáticas en modalidad presencial

**Autores:** María Fernanda Bobadilla Hernández, Daphne Ailyn Miranda Montecino, Marcia Fernanda Abdulaziz Labrín, Javiera Ignacia Arancibia Aravena, Isidora Daniela Bobadilla Hernández, Dafne Antonia Belmar Campos, Francisca Antonia Canio Moraga, Emilie Mildred Gómez Pérez, Amanda Fernanda Saa Pailemilla, Natalia Rocío Seguel Bustamante, Sebastián Alexis Soto Millapán, Helen Anai Viza Barreto

**Docente:** Francisco Alen Gutiérrez Norambuena

**Establecimiento educacional:** Colegio Santa María Goretti

**Disciplina OCDE:** Ciencias sociales

**Padre Hurtado, Región Metropolitana Sur Poniente**

La presente investigación busca identificar el grado de ansiedad de los estudiantes de enseñanza media del Colegio Santa María Goretti y los factores que la alteran durante y al momento de rendir las pruebas finales de las asignaturas de lenguaje y matemáticas en el sistema escolar presencial. Para ello se realizó una investigación mixta, determinando cuantitativamente el grado de ansiedad de una muestra de 105 estudiantes mediante la aplicación del inventario de ansiedad Beck e indagando cualitativamente en los factores personales, escolares y familiares que aumentan o disminuyen la ansiedad. Lo anterior por medio de un cuestionario de preguntas abiertas, siendo ambos instrumentos aplicados en una sola instancia de forma aleatoria. Los resultados mostraron una tendencia del 50% a niveles leves de ansiedad, en contraste con el 25% de ansiedad moderada y severa respectivamente. Además, se observó que la respuesta ansiosa en el caso de la muestra está condicionada por el enfrentamiento

con el instrumento y no por la asignatura como tal. Por otra parte, y en relación a los factores, se observa similitud en ambas asignaturas estableciendo una concordancia con lo anterior, por lo cual el aumento de la ansiedad surge de la inseguridad debido a dificultades en la comprensión y trabajo de los contenidos generados por factores externos tanto escolares (ambiente y distractores), como familiares (problemas y discusiones), lo que genera que los estudiantes se enfrenten al instrumento en situaciones no siempre favorables. Por el contrario, los factores mitigadores están fuertemente ligados a sobrellevar lo anterior, destacando el autoestudio, el reforzamiento de contenidos y el apoyo emocional, lo que en el caso del colegio Santa María Goretti regula positivamente la aparición de cuadros de ansiedad del estudiantado.



## Estudio y aislamiento de posibles agentes biodeteriorantes en textos históricos del Liceo Luis Urbina Flores

**Autores:** Nelly Kremer Bustamante, Davis Gómez Alarcón, Antonella Andrea Becerra Rojas, Diana María del Pilar Aros Mollo, Antonella Ovalle Mendoza

**Docente:** Mónica Andrea Cabrera Tobar

**Establecimiento educacional:** Liceo Luis Urbina Flores

**Disciplina OCDE:** Ciencias naturales

**Rengo, Región de O'Higgins**

El Liceo Luis Urbina Flores es un Liceo emblemático de la comuna de Rengo, este liceo cuenta con varios talleres dentro de los cuales existe el de Archivos, el cual se encarga de realizar revisión de material bibliográfico de libros antiguos que datan del 1800, documentos históricos que mantiene viva la memoria de quienes han pasado por sus aulas. Los estudiantes del Archivo manipulan, leen, ordenan y limpian libros, además intentan recordar hechos o anécdotas pasadas. Sin embargo, los y las estudiantes han percibido la presencia de manchas de diferentes colores que han borrado total o parcialmente los textos. Por otro lado, muchos están con una textura débil y quebradiza. El Taller de ciencias del Liceo se planteó la hipótesis de que estas manchas se tratarían de hongos y que sería provechoso identificar estas especies para dar un correcto uso a los libros, además de recopilar datos como temperatura y humedad del lugar de almacenamiento. Se realizó siembra y aislamientos de estos, descubriendo que efectivamente habían hongos en su mayoría del género Penici-

llum, además de Curvularia y Rhizopus. En este sentido, se plantea la necesidad de realizar manipulación con mayor medidas de bioseguridad para así evitar no tan solo la propagación de los hongos, sino que también la posibilidad de contraer alguna enfermedad lo cual plantea la inquietud de continuar con el estudio.



## *Adesmia bijuga*: Un antimicrobiano natural del Maule

Autores: **Florencia Jesús Alcantar Alarcón, Isidora Regina Rodríguez Silva, Agustina Jesús Cancino Díaz, Agustina Jassiel Parra Ancamilla**

Docente: **José Andrés Freire Contreras**

Establecimiento educacional: **Colegio Constitución**

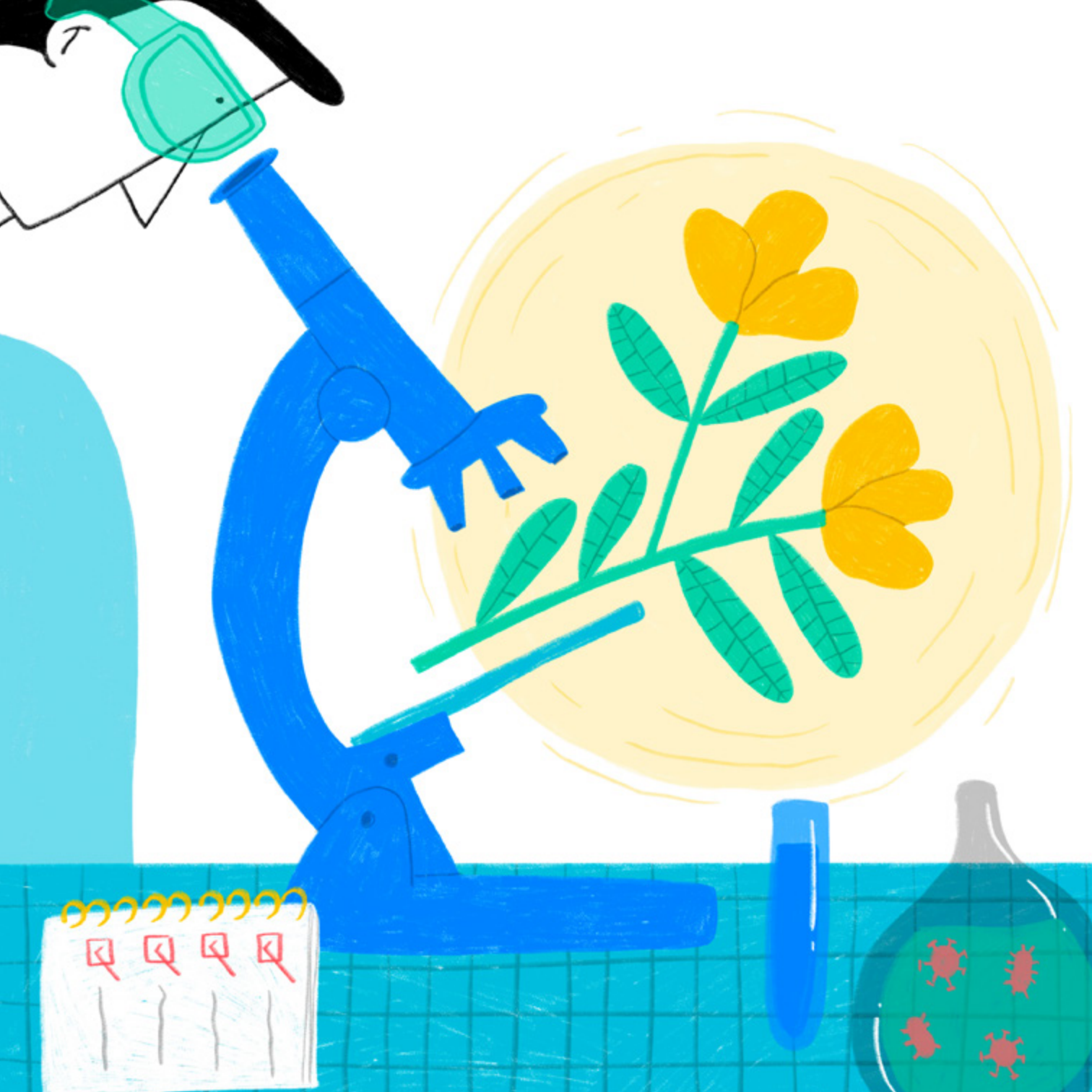
Disciplina OCDE: **Ciencias naturales**

**Constitución, Región del Maule**

La especie *Adesmia bijuga*, es una planta endémica de Constitución la cual se creía extinta y sobre ella no existen estudios que analicen sus propiedades. La resistencia antimicrobiana y el uso de antibióticos ha generado un problema para la salud pública donde bacterias y hongos causan infecciones que se dificulta tratar. Diferentes científicos proponen la búsqueda de nuevas moléculas naturales con actividad contra los patógenos. En este contexto, se ha estudiado a representantes del género *Adesmia* con interesante actividad antimicrobiana. Debido a lo anterior mencionado, el propósito de esta investigación se relaciona con la búsqueda de actividad antimicrobiana de *A. bijuga*, para profundizar el conocimiento sobre sus propiedades y así promover su conservación. La hipótesis de esta investigación fue *A. bijuga* tiene la capacidad de inhibir el crecimiento de hongos y bacterias y el objetivo general: comprobar si la especie *A. bijuga* presenta actividad antimicrobiana contra bacterias y hongos patógenos humanos. Para responder el problema de investigación se realizó

un extracto en DMSO de 10.000 ug/ml de esta planta y a partir de él se realizaron diferentes diluciones seriadas. Mediante el método de difusión en agar se probaron las diferentes diluciones contra patógenos humanos Gram positivos y negativos, *Staphylococcus aureus* y *Micrococcus luteus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* y el hongo *Candida albicans*. Como resultado se obtuvo que diferentes concentraciones del extracto de la planta 5 presentaron actividad inhibitoria frente a las bacterias patógenas Gram positivas y el hongo ensayado. Estos resultados sugieren que la planta en estudio, endémica de Constitución, Región del Maule posee compuestos activos con propiedades antimicrobianas.





## Conocimiento y uso de terminologías inclusivas

Autores: **Sebastián Alejandro Gatica Gatica, Diana Valentina Carrasco Riffo**

Docente: **Paulina Andrea Figueroa Cuadra**

Establecimiento educacional: **Colegio Teresa de Los Andes**

Disciplina OCDE: **Ciencias sociales**

**Bulnes, Región de Ñuble**

El objetivo del siguiente proyecto es el de sensibilizar el conocimiento de la población mayor de edad de Bulnes respecto a diversidad sexual y de género. Debido a la falta de un número real de encuestados para tener una noción de la situación en la zona. La metodología a tomar es la toma de encuestas a individuos mayores de edad de manera presencial y virtual para el posterior análisis de los resultados. El análisis de los resultados muestra que la población encuestada en la comuna de Bulnes tiene nociones básicas de los conceptos de género y sexo, y la mayoría de los encuestados está a favor con el uso de terminología inclusiva y se proyecta una iniciativa que permita a los adultos mayor cercanía y mejor uso de este vocabulario.



## Presencia de bacterias fecales en agua extraída de pozo en sector rural de los Saltos del Laja

**Autores:** Francesca Nataly Castro Vera, Francisca Angely Cofré Cifuentes, Daniela Antonella Matamala Melo, Catalina Del Pilar Rivera Bernal

**Docente:** Evelyn Margarita Fernández Uribe

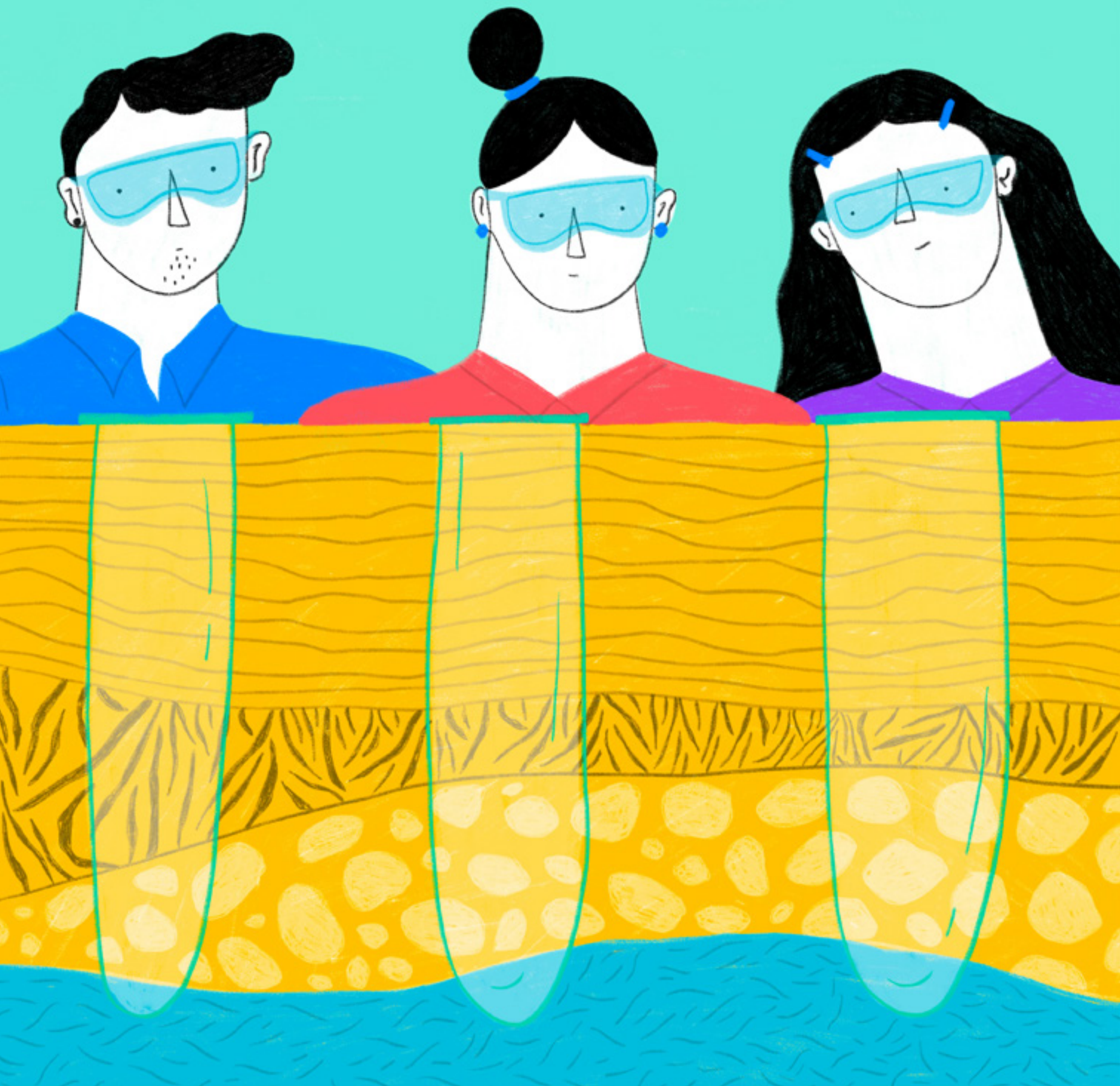
**Establecimiento educacional:** Liceo Técnico Juanita Fernández Solar

**Disciplina OCDE:** Ciencias naturales

**Los Ángeles, Región del Biobío**

El agua es un elemento indispensable para el ser humano y es un recurso vital para mantenerse saludable. En los sectores rurales, el 80% de las personas extraen este recurso desde un pozo, sin considerar que estas excavaciones no siempre cumplen con la normativa de profundidad y distancia a la fosa séptica del hogar. Por ello, el objetivo de la presente investigación fue determinar la presencia de bacterias fecales en agua extraída de pozos subterráneos en el sector rural de Los Saltos del Laja y la hipótesis afirmó la presencia de estas bacterias en las aguas muestreadas. Para el logro del objetivo se realizó el muestreo de agua de pozo, de 10 puntos en zona rural de 70 km<sup>2</sup> aproximadamente, y se realizó un análisis posterior por medio de tecnología Colilert para la determinación de coliformes totales (Ct) y *Escherichia coli* (*E. coli*). Además, se utilizó el método de PCR y electroforesis para *Helicobacter pylori* (*H. pylori*). En cuanto a los resultados, se detectaron cinco puntos (pozos) con presencia de *E. coli* y coliformes totales, pero la ausencia de *H. pylori*. Tras el análisis, se reafirma la importancia de contar

con pozos que cumplan con la normativa de salubridad, así como también, se lleven a cabo acciones como la cloración del agua y cocción de la misma para un consumo humano seguro y libre de bacterias.



## Efecto biorremediador del aserrín de pino y estiércol de gallina, en conjunto con plantas de trigo (*Triticum aestivum*) como fitorremediador de suelos de La Araucanía contaminados por hidrocarburos diésel

**Autores:** Shannen Arleth Rayén Ortega San Martín, Scarleth Andrea Bustos Muñoz, Catalina Belén Parra Mellado, Melissa Antonia Carrasco Salazar, Leonardo Germán Vejar Barra

**Docente:** María Francisca Rivas González

**Establecimiento educacional:** Escuela Básica Particular Emprender

**Disciplina OCDE:** Ciencias agrícolas

**Temuco, Región de La Araucanía**

La agricultura antes y después de la pandemia han tenido un rol fundamental ya que para muchas familias es la fuente de ingreso, es una de las actividades económicas más importante de nuestro país, es por esto que se ha desarrollado una investigación que relacione el conocimiento científico con la agricultura, es decir rescatar la importancia de los cultivos, de esta forma se desarrolló una investigación enfocada en la recuperación de suelos contaminados por hidrocarburos como el diésel. Si bien la contaminación de suelos en nuestro país es muy baja, pero para la agricultura el uso de distintos medios de transporte y sistemas de producción utilizan derivados de petróleo para su funcionamiento, otra parte importante de esta investigación es que la recuperación de estos suelos se basan a través de los procesos de biorremediación y fitorremediación utilizando estiércol de gallina y aserrín de pino, estos dos sustratos son escogidos por su facilidad de obtención en esta región y por ser orgánicos. Nuestra investigación utiliza como indicador el crecimiento de trigo (*Triticum aestivum*)

ya que cumple un rol fundamental para los hogares de la región. La investigación se realizó en nuestro colegio y la metodología incluye métodos sencillos de replicar. Según lo mencionado planteamos: Título: Efecto biorremediador del aserrín de pino y estiércol de gallina, en conjunto con plantas de trigo (*Triticum aestivum*) como fitorremediador de suelos de La Araucanía contaminados por hidrocarburos diésel. Hipótesis: El aserrín de pino y el estiércol de gallina en conjunto con plantas de trigo (*Triticum aestivum*) son capaces de biorremediar y fitorremediar suelos de La Araucanía contaminados por hidrocarburos diésel. Objetivo general: Evaluar el efecto del aserrín de pino y el estiércol de gallina en conjunto con plantas de trigo (*Triticum aestivum*) como biorremediadores y fitorremediador de suelos de La Araucanía contaminados por hidrocarburos diésel.



## Puenteulerizando Valdivia

Autores: **Camila Antonia Valenzuela Rebolledo, María Fernanda Morales Maldonado**

Docente: **Luz Celena Soto Vega**

Establecimiento educacional: **Colegio Santa Marta Valdivia**

Disciplina OCDE: **Ciencias naturales**

**Valdivia, Región de Los Ríos**

Valdivia, comuna de Chile, abrazada por múltiples ríos y conectada por cinco puentes, uniendo cuatro sectores: Centro, Las Ánimas, Isla Teja y Niebla, con un flujo vehicular que muchas veces genera congestión en los accesos a los puentes, para optimizar los tiempos de traslado hay en espera dos propuestas de nuevos puentes, ¿serán eficientes? Buscaremos la respuesta utilizando matemática. Euler matemático suizo fue el primero en emplear grafos para representar puentes (aristas) y sectores de una ciudad (vértices). En 1736 encontró respuesta al problema «Los 7 puentes de Königsberg» demostrando matemáticamente una característica que permite determinar conexiones eficientes aplicables al diseño de ciudades modernas. La ciudad de Valdivia tiene una estructura similar a la de Königsberg y los cinco puentes no resuelven la congestión vehicular actual, esta realidad se puede cambiar agregando nuevos puentes en base a un análisis de grafos que permitan transformarla en una ciudad euleriana mejorando la conectividad facilitando todas las actividades cotidianas

de la ciudadanía. Así, buscamos analizar la configuración futura de puentes detectando posibilidades de circuito eulerianos anexando 2 y 3 puentes. Se utilizó una metodología de investigación lógico-matemática partiendo por experimentación con materiales didácticos, bosquejando grafos de poliedros y luego el grafo de la comuna de Valdivia, se analizaron diversas posibilidades de configuraciones eulerianas, se sistematiza la información y se obtienen resultados que validan la hipótesis dado que con 2 nuevos puentes se pueden obtener 3 configuraciones eulerianas y con 3 nuevos puentes 4 configuraciones. Las configuraciones eulerianas conseguidas se pueden comparar entre ellas agregando nuevas variables como económicas y logísticas, permitiendo generar una discusión desde otra perspectiva en la conectividad de la ciudad de Valdivia.





## Impacto social, económico y medioambiental de la explotación de *Concholepas concholepas* en la localidad de Carelmapu

Autores: **Cristian Calisto Villablanca, Isidora Moscoso Aguila**

Docente: **Franco Fabiano Almonacid Barria**

Establecimiento educacional: **Liceo Carelmapu**

Disciplina OCDE: **Ciencias naturales**

**Mauñín, Región de Los Lagos**

Considerando que nuestro país ha presentado a lo largo de su historia diferentes momentos económicos que lo han marcado, y no ajeno a esto se encuentra la localidad de Carelmapu es que la presente investigación tiene por objetivo analizar el impacto económico, social y medioambiental de la extracción de las *Concholepas concholepas* en la localidad de Carelmapu. Esto debido que a partir de los años 70 cuando se comienza con las primeras actividades extractivas masivas, hasta la fecha, este proceso ha demostrado tener una gran importancia económica, social y medioambiental en diferentes lugares del país. Para ello se recoge información a través de diferentes fuentes bibliográficas que evidencian la importancia de este proceso extractivo y la importancia también, de este recurso en el mar; y se realizan además una serie de entrevistas a diferentes personas involucrados en este proceso como buzos, asistentes de buceo, compradores de mariscos y dirigentes sindicales de la pesca artesanal de Carelmapu. Considerando que esta actividad extractiva ha tenido

una enorme relevancia en la historia de la localidad pues ha sido el foco del aumento de sus ingresos económicos, del aumento de su población y también ha sido la causa de la organización en el tiempo de la gente de mar, esta investigación constituye un instrumento de identidad local, que se puede transmitir a toda la comunidad educativa, permitiendo conocer la vida de antaño, los sacrificios involucrados, los aciertos y errores organizacionales de la gente de mar, todos juntos conformando la historia de una localidad.



## Efectos citotóxicos de *Nothophellinus andinopatagonicus* disuelto en etanol 96%, acetato de etilo, diclorometano y hexano, y sus implicancias en compuestos de carácter antitumoral

Autores: **Facundo Saldivia Cisternas, Angelina Ojeda Piticar**

Docente: **Luis López Saravia**

Establecimiento educacional: **Liceo Bicentenario Altos del Mackay**

Disciplina OCDE: **Ciencias médicas y de la salud**

**Coyhaique, Región de Aysén**

En los bosques de *Nothofagus* de la Región de Aysén, se encuentra un hongo con características medicinales, científicamente conocido como *Nothophellinus andinopatagonicus* y conocido popularmente como oreja de palo. El género *Nothophellinus* ha sido recientemente descrito, derivado del género *Phellinus*, con la única especie descrita siendo *N. andinopatagonicus*. Esta especie ha sido sujeto de estudio en una investigación previa y no publicada por un equipo Explora en el año 2019-2020. Dichos estudios estaban en una fase exploratoria en la cual buscaron determinar si este hongo posee efectos antitumorales. Utilizando extractos etanólicos sobre líneas celulares de cáncer gástrico y colorrectal, obtuvieron resultados prometedores. Esto dio lugar a una nueva pregunta de investigación: ¿cuál podría ser el compuesto o grupo de compuestos responsables por esta actividad antitumoral? Para responder esta pregunta nosotros desarrollamos nuevos extractos de *N. andinopatagonicus* usando cuatro solventes distintos y de variadas polaridades: etanol, diclorometano, acetato de

etilo y hexano. Tras evaluar sus propiedades citotóxicas podemos concluir que el extracto disuelto en etanol es el más efectivo y por extensión los compuestos responsables por esta actividad se encuentran afín a este.



## Zeolitas al rescate

**Autores:** Tomás Felipe Sánchez Bustos, Isidora Cristina Kinzel Téllez, Martín Ignacio Campos Gross

**Docente:** Daniela Paz Vargas Hermosilla

**Establecimiento educacional:** The British School Punta Arenas

**Disciplina OCDE:** Ciencias naturales

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

El objetivo de la investigación es probar si la hidratación con zeolita tiene un efecto biorremediador sobre *Lactuca sativa*, la cual fue expuesta con agua de pila, para así establecer una comparación que ocurre en humanos, en la que se exponen a una intoxicación por metales pesados. Este objetivo de investigación nos llevó a preguntarnos: ¿existe un efecto biorremediador de la zeolita en las plantas *Lactuca sativa* creciendo hidratadas con la presencia de metales pesados tales como: zinc, dióxido de manganeso e hidróxido de potasio producidos por la contaminación de pilas AAA? La metodología de la investigación consiste en un sistema de hidroponía, en el que las plantas fueron hidratadas con agua desmineralizada, a otro conjunto se les aplicó hidratación con agua de pila, y un último conjunto se les aplicó hidratación con agua de pila y zeolita. Es importante medir la concentración de metales y metales pesados a través de espectrofotometría. De esta forma, podremos analizar el impacto de los metales en la *Lactuca sativa*, el impacto de la zeolita en la *Lactuca sativa*. Los

resultados iniciales muestran que nuestra hipótesis es aceptada únicamente por los datos cualitativos, los cuales nos indican que las plantas hidratadas por agua de pila se encuentran en plasmólisis y las hidratadas por agua desmineralizada se encuentran turgentes. También, podemos decir que las plantas hidratadas con zeolita no recibieron su efecto biorremediador dado el poco tiempo que fue aplicada.







Proyectos de  
**Educación Media**  
**Categoría Innovación**



## Aricactus

**Autores:** Alicia Bael Sáez Roa, Valentina Paz Sarzo Mamani

**Docente:** Carla Andrea Flores Videla

**Establecimiento educacional:** Liceo Jovina Naranjo Fernández

**Disciplina OCDE:** Ingeniería y tecnología

**Arica, Región de Arica y Parinacota**

Nuestro proyecto tiene como objetivo fomentar la importancia de las especies cactáceas de Arica y Parinacota en la comunidad escolar del Liceo Bicentenario Jovina Naranjo Fernández, en las personas de la región y gente del exterior. Además de concientizar sobre la importancia, utilidad y problemas de preservación que tienen actualmente los cactus, para que las personas puedan tener conocimiento de las circunstancias en las que están y acabando así con la falta de conocimiento que existe sobre este tema por la falta de popularidad y la poca información que hay sobre ellos. Para poder revertir la desinformación de la comunidad, detectada en base a una encuesta, creamos un sitio digital (<https://aricactus.wordpress.com/>) donde se encuentra la recolección de información, que es segura por su investigación previa, sobre las especies cactáceas que seleccionamos. Esta página servirá como fuente confiable para la población, además que será de acceso rápido, eficiente y segura. En este sitio tenemos asignada diversas categorías dependiendo del tipo de cactus, como por ejemplo si está

en alguna categoría de conservación y cual específicamente, también tiene un sector bibliográfico y un sector en la parte final de futuros proyectos. Con nuestro sitio digital podríamos transformar la forma de pensar de la gente, generándole curiosidad sobre este mundo cactáceo y concientizándolo sobre la importancia del impacto ambiental que tiene en nuestra región de Arica y Parinacota. Además de educarlos en el patrimonio natural y cultural de la región que lamentablemente está siendo olvidado por las futuras generaciones, por la falta de identidad regional.



## Evaluación y diseño de una alternativa en el manejo de residuos e innovación enfocada en la reducción de materiales plásticos

Autores: Iris Colque Ugalde, Phillipe Fren Jerez, Valentina Supanta Chila

Docente: Moisés Riquelme Estay

Establecimiento educacional: Liceo Bicentenario Minero SS. Juan Pablo II

Disciplina OCDE: Ingeniería y tecnología

Alto Hospicio, Región de Tarapacá

Los residuos plásticos, constituyen una problemática medioambiental de interés social y hoy es uno de los temas fundamentales para la sostenibilidad ambiental del planeta. Se estima que a la fecha, se han fabricado más de 10.000 millones de toneladas métricas de plásticos desde su invención, y que el 79% de estos van a parar a la basura, ya que muchos son descartados de manera inmediata, puesto que son productos de un solo uso. En Chile se producen 6,5 millones de toneladas de residuos urbanos, y sólo un 10% de éstos son reciclados, y cada chileno produce en promedio 384 kg de residuos al año, convirtiéndonos en uno de los principales generadores de residuos por cantidad de habitantes en Latinoamérica (problema que va aumentando cada año). Medioambientalmente, el plástico tiene graves consecuencias, ya que se fragmentan en tamaños muy pequeños, originando un micro-plástico (tamaño menor a 5 mm), los cuales poseen el riesgo de ser ingeridos por animales (de manera involuntaria o voluntaria al confundirlos con alimento), entrando así a las cadenas tróficas, causando impactos

negativos tanto físicos como químicos en los organismos. Por tanto nuestro proyecto, se sustenta en la posibilidad de obtener una alternativa accesible, capaz de reducir o reutilizar el plástico, por lo que hemos generado un proceso de triturado y derretimiento del plástico dentro del liceo, dándole una nueva vida útil a los desechos plásticos acopiados en nuestro punto limpio, creando con ellos, joyas, juegos y ladrillos plásticos, procurando poder evitar así su presencia en la basura. Además, se busca crear una conciencia medioambiental en los estudiantes y adultos asociados a nuestra comunidad, mediante charlas y campañas educativas.



## Fitorremediación en la sala de clases N°27, para mejora ambiental y psicoemocional

Autores: **Carolina Núñez Zambra, Mariana Isabel Montalván Rodríguez**

Docente: **Aarón Abdala Catalán**

Establecimiento educacional: **Complejo Juan José Latorre**

Disciplina OCDE: **Ciencias naturales**

**Antofagasta, Región de Antofagasta**

La calidad del aire en ambientes confinados es un tema importante debido a que afecta directamente a la salud, confort y bienestar de las personas. En este contexto una sala de clases de 54 m<sup>2</sup> con 45 estudiantes más el o la docente que imparte la clase, es un lugar donde la acumulación de CO<sup>2</sup> llega a niveles tan elevados que causa preocupación en nosotros. Para fines prácticos hemos comenzado un proyecto piloto donde la investigación tiene un carácter mixto, con datos cuantitativos obtenidos con un sensor (CO<sup>2</sup>, temperatura y humedad) antes y después de colocar 46 plantas de Ficus benjamina en el interior de la sala de clases. La parte cualitativa de la investigación, se basa en un mapeo social-ambiental, una encuesta de entrada y una encuesta de seguimiento validada por dos psicólogos, aplicada a una muestra representativa de estudiantes que utilizan la sala N°27 del Complejo Educativo Juan José Latorre de Mejillones, para analizar sus respuestas, respecto a su parecer en cuanto al bienestar que genera el proyecto. Con la finalidad de contrarrestar los efectos del

“síndrome del edificio enfermo”, se presenta la biodepuración como una opción a los sistemas tradicionales, ésta técnica de fitorremediación, pertenece a un proceso biotecnológico utilizado para el tratamiento del aire y de efluentes gaseosos. Logrando reducir las concentraciones de CO<sup>2</sup> en la sala piloto, mejorando la calidad del aire, la ventilación y logrando en los y las estudiantes responsabilizarse por mantener un entorno agradable, mediante el cuidado de las plantas. Esto genera conciencia medioambiental para los y las estudiantes del establecimiento educativo emplazado en una zona de sacrificio.



## Semilla de cobre

**Autores:** Fernanda Agustina Ortiz Varela, José Pablo Jiménez Ramírez, Jean Alexis Carrasco Pallante, Sofía Belén Naranjo Ángel

**Docente:** Violeta Susana Astorga Gómez

**Establecimiento educacional:** Escuela Técnico Profesional

**Disciplina OCDE:** Ciencias naturales

**Copiapó, Región de Atacama**

Este proyecto surge de la necesidad de mejorar las condiciones ambientales en un sector urbano de la ciudad de Copiapó donde existe un relave cerca de parques, instituciones educativas, ciclovías e importante centro comercial de la ciudad. La problemática surge de la necesidad de conocer las condiciones del relave para aplicar fitorremediación con plantación de lavandas. La metodología en su parte experimental contempla el muestreo de relave, análisis granulométrico de la muestra de relave, análisis de microscopía de barrido de relave, plantación de lavandas en macetas considerando las variables sol, sombra, macetas reutilizables con 100% relave, 50% relave y 50% tierra de hoja y 100% tierra de hoja. Los resultados preliminares de microscopía de barrido, caracterizan a la muestra de relave con elementos asociados a hierro, oxígeno, silicio, en escasa cantidad cobre, lo que nos puede indicar presencia de silicatos y pirita. Además, de un 70% de muestra pasante bajo la malla 600 micrómetro, según análisis granulométrico a la muestra de relave. Los resultados prelimi-

nares de las plantas de lavandas a 10 días, se enfocan en el ajuste de tasa de riego a 3 veces por semana, sorteando temperaturas ambientales de 28 grados en promedio en esas condiciones se mantienen mejor las muestras a la sombra de 100% tierra de hoja y 50% tierra hoja/relave.





## Maceteros de relave, una alternativa para la reutilización de un desecho

**Autores:** Álvaro Juan Araya Ordenez, Luis Guillermo Lanas Cuello, Víctor Ignacio Robles Muñoz

**Docente:** Marjorie Alejandra Ibacache Plaza

**Establecimiento educacional:** Colegio Raúl Silva Henríquez

**Disciplina OCDE:** Ingeniería y tecnología

**Ovalle, Región de Coquimbo**

El módulo ambiente y sostenibilidad de la asignatura de ciencias para la ciudadanía tiene como objetivo diseñar proyectos locales que involucren la gestión de residuos. La región de Coquimbo es la que tiene más residuos que se descarta de las operaciones mineras, desecho que se conoce como relave minero. Una alternativa conocida para la disminución de los relaves mineros es su reúso como materia prima en materiales de construcción, aprovechando esta información y las propiedades que posee el yeso frente a la neutralización de metales pesados es que se trabajó en función de la hipótesis “las propiedades del yeso y del relave permiten que se puedan utilizar como materia prima en la fabricación de maceteros”. Para llevarla a cabo se prepararon 4 mezclas entre yeso-relave y dos blancos de comparación fabricado sólo con yeso y otro sólo con relave. Como principal resultado se obtuvo que las mezclas que poseen 20%, 40% y 60% de relave en su mezcla como materia prima poseen textura suave y uniforme, estéticamente son armoniosas y aparentemente no dañan las

suculentas y cactus que se han plantado en su interior, mientras que la que posee un 80% de relave posee una textura áspera y heterogénea, desprende al tacto polvo fino en su interior lo cual estéticamente no es favorable. A través de esta innovación se logró confirmar la hipótesis, ya que las propiedades del yeso y su capacidad de retener metales pesados permiten elaborar mezclas entre yeso y relave que pueden ser utilizadas como materias primas en la fabricación de maceteros sin que está cause daños a las especies plantadas, generando una alternativa para la reutilización del desecho de descarte de operaciones mineras.



## Fabricación de maceta ecológica a partir de colillas de cigarro

**Autores:** Antonia Raquel Ponce Pinto, Danaee Belén Torrejón Pinto, Luis Martín Aguilera Briones

**Docente:** Paulina De Lourdes Quintanilla Orellana

**Establecimiento educacional:** Colegio Gobernador Concha y Salvatierra

**Disciplina OCDE:** Ingeniería y tecnología

**Quillota, Región de Valparaíso**

El propósito de este proyecto es reutilizar las colillas de cigarro para crear una maceta ecológica. El objetivo es elaborar una maceta amigable con el medio ambiente y que a su vez sea competente con una maceta tradicional. El problema es: ¿cómo reutilizar las colillas de cigarro y así ayudar al medio ambiente? El carácter de este trabajo es de índole proyectivo y cualitativo. En cada maceta se utilizó un aproximado de 150 colillas (se elaboran 2 macetas siendo uno con 1 capa mientras el otro es de doble capa), las cuales fueron lavadas y desintoxicadas con alcohol al 70%, fueron llevadas a un proceso donde cada colilla fue dividida a la mitad de forma vertical y finalmente se usó silicona para unir las colillas. Los resultados indican que tiene una resistencia a caídas garantizadas de al menos 1,5 metros, también que posee una capacidad de filtro y que llega a soportar hasta 90 ml de agua. Además de disponer de una resistencia al peso encima de él, de al menos un kilo. La maceta n°2, que posee al menos dos capas de colillas, posee al menos la mitad de las capacidades

de una maceta normal (plástico), por lo que se puede concluir que si se llega a realizar por manufacturación industrial, usando una mayor cantidad de colillas, competiría de forma eficaz contra la maceta tradicional y que además reduciría aún más la huella de contaminación en el medio ambiente.



## Star Pointer

**Autores:** Alexander Antonio Boutaud, Micael Covarrubias Troncoso

**Docente:** Alex Humberto Cerda Leal

**Establecimiento educacional:** Instituto Nacional José Miguel Carrera

**Disciplina OCDE:** Ingeniería y tecnología

**Santiago, Región Metropolitana Norte**

Es común que las personas observen el firmamento nocturno y se maravillen con su singular belleza, no teniendo conocimiento, empero, de qué es lo que están observando realmente. Por ello surge el Star Pointer, un dispositivo simple que invita al usuario a familiarizarse con conocimientos prácticos de astronomía y a disfrutar el cielo nocturno con el mayor provecho posible. Con este láser automatizado se puede aprender a diferenciar a simple vista planetas, estrellas, nebulosas, galaxias entre muchos otros cuerpos celestes de forma amateur, como también se puede enseñar de forma dinámica y divertida a los más pequeños, incluso sin contar con un telescopio (excluyendo cuerpos complejos y lejanos que requieren uno para su observación y correspondiente identificación). Se comentó la versatilidad de este proyecto de innovación, y es que en todo momento se desarrolló pensando en los usuarios para ampliar su recepción en la comunidad y servir como un auténtico producto de divulgación científica de manera práctica y efectiva, contando con una interfaz simple y atractiva junto a un

sistema optimizado para su funcionamiento, y un importante potencial de desarrollo a futuro con numerables mejoras que podrían hacer de él el artefacto preferido para el aprendizaje temprano de la astronomía.



## Reciclaje de poliéster de prendas de vestir en sustrato para cultivo de hortalizas

Autores: **Alejandro Rebolledo Messa, Jorge Montoya Vásquez, Wladimir Thomas Córdoba Lobos**

Docente: **Néstor Alejandro Rivera Da-Costa**

Establecimiento educacional: **Escuela Técnica Santa Rosa**

Disciplina OCDE: **Ciencias agrícolas**

**La Cisterna, Región Metropolitana Sur Oriente**

El objetivo que centra el proyecto de innovación es reciclar el poliéster adecuando sus condiciones físicas químicas para cumplir funciones de sustrato de uso agrícola. Nuestra hipótesis plantea que el poliéster modificado derivado de prenda de vestir desechada es un excelente sustrato para el cultivo de hortalizas. La metodología consistió en aplicar tratamiento físico al poliéster para transformarlo en un sustrato viable en textura y nutrientes para el desarrollo de hortalizas. Para el modelo experimental seleccionamos el cultivo de espinaca *Spinacia oleracea*, dispuestos en bancales de madera donde fueron trasplantadas las muestras control en tierra y la muestra experimental en poliéster. El proyecto fue realizado en un periodo de tres meses desde la germinación de las semillas, el sistema de monitoreo consistió en registrar variables de pH, humedad, conductividad eléctrica, temperatura de sustrato y ambiente. Las etapas de crecimiento fueron determinadas midiendo el diámetro longitudinal de las hojas de espinaca. Los resultados obtenidos no fueron lo esperado,

la muestra experimental con sustrato de poliéster obtuvo un desarrollo viable del 41,7% en las plantas de espinaca y un calibre de hoja 39,7% menor en comparación con la muestra control. Solo los resultados de germinación de semillas en sustrato de poliéster presentaron cifras óptimas del 100%, indicando la estabilidad del sustrato para el cultivo de almácigos de hortalizas. Concluimos que el sustrato de poliéster modificado de prendas de vestir utilizado para cultivo en bancales de hortalizas debe incorporar otros componentes que mejoren la retención de humedad y disminuya la retención de calor ambiente que afecta a las raíces. Para la continuidad del estudio se iniciará un proceso de reformulación del sustrato de poliéster a modo de reforzar el desarrollo de las raíces de la hortaliza adicionando bagazo además de incorporar aislantes de calor en superficie del sustrato.





## Photocleaner 3000: sistema fotocatalítico para descontaminar agua

Autores: **Carlos Gabriel Rivas Guevara, Sebastián Alessandro Lampiz Torres, Máximo Lucas Ayala Plaza**

Docente: **Carlos Francisco Rivas Ruiz**

Establecimiento educacional: **Colegio Bicentenario de Santa María**

Disciplina OCDE: **Ingeniería y tecnología**

**El Monte, Región Metropolitana Sur Poniente**

Un gran problema que existe a nivel mundial es que las industrias vierten sus efluentes en cuerpos de aguas adyacentes a las plantas, contaminando el agua con sustancias químicas orgánicas tóxicas, metales pesados y disolventes. Generalmente, las plantas de tratamientos usan métodos convencionales que no mineralizan los compuestos recalcitrantes. Es por esta razón que se requieren procesos de oxidación avanzados, como la fotocatalisis heterogénea basada en óxido de titanio para destruir dichos compuestos. Nos proponemos construir un prototipo funcional tipo tubular que trata agua contaminada con un compuesto modelo (azul de metileno), basado en la tecnología de la fotocatalisis heterogénea. Lo novedoso del sistema es que utilizará la radiación solar, óxido de titanio y un sistema de recirculación en serpentín hasta lograr la fotooxidación del contaminante coloreado. Realizamos el diseño, el Mock y la construcción del prototipo funcional del reactor solar tubular, y pruebas de testeo físicas durante seis horas para verificar la integridad de la estructura del reactor y el

adecuado funcionamiento de la bomba de agua. Finalmente, el reactor solar tubular se testeó mediante una serie de ensayos en la cual se fotodegradaron soluciones de azul de metileno a 10 mg/L, con una concentración del fotocatalizador dióxido de titanio de 200 mg/L. Se determinó el tiempo en que la solución se decoloró tras someterla a la radiación solar, encontrando que el tiempo promedio resultó ser de  $312 \pm 17$  minutos. Este resultado permite inferir que sí es factible llegar a descontaminar agua que contengan contaminantes orgánicos. De esta forma, se logrará reutilizar el agua con otros fines, tales como el reúso en los urinarios/pocetas o para riego de jardines. Estos son los primeros resultados, seguiremos trabajando para optimizar la cantidad de fotocatalizador a emplear y determinar el pH óptimo, luego probaremos con otros tipos de contaminantes orgánicos.



## Árbol solar en el patio de mi liceo

**Autores:** Florencia Cuevas Reyes, Merquiades David Rodríguez Ferrer, Jerald Kevin Lagos Herrera, Benjamín Andrés Puebla Avilés

**Docente:** Adriana de las Mercedes Martínez Soto

**Establecimiento educacional:** Liceo Bicentenario Comercial Diego Portales

**Disciplina OCDE:** Ingeniería y tecnología

**Rancagua, Región de O'Higgins**

El objetivo principal de este proyecto es estudiar el potencial solar en la zona y desarrollar un sistema fotovoltaico a escala con seguimiento a la trayectoria del sol. Como objetivos específicos tenemos: 1. desarrollar algoritmos en Arduino para generar la acción de movimiento del servomotor; 2. diseñar la estructura; 3. realizar las conexiones correspondientes. Con esta investigación se busca demostrar que es posible proveer de energía eléctrica a los aparatos electrónicos mediante el uso de energía solar, brindando comodidad y libertad de trabajar al aire libre sin necesidad de un sistema eléctrico domiciliario. Pero ¿realmente es posible abastecer de electricidad a una comunidad educativa, ya sea de uso cotidiano o en caso de fallas eléctricas, utilizando energía lumínica y además sea eficiente durante todo el día? Si es posible, mediante la mezcla de la tecnología de paneles solares y una estructura en forma de árbol, capaz de seguir la trayectoria del astro solar. El método consta de diseñar una construcción inspirada en una planta arbórea de gran tamaño que mediante una

programación previa pueda girar el tronco de este mismo, permitiendo cambiar la posición de sus ramas, en las cuales se ubican paneles que absorberán la mayor cantidad de energía solar posible durante todo el día mediante dicho movimiento. Esta energía se almacena en baterías internas, que le permitirán a la comunidad utilizar dicha electricidad en sus aparatos tecnológicos de uso cotidiano (celulares, computadoras). Por lo tanto, es importante ubicar este producto en un entorno natural, alejado de fuentes eléctricas, permitiendo el acceso energético, cómodo y eficiente a una comunidad que permanece en la naturaleza, además debido a su diseño armónico mimetiza el aparato con el medioambiente, evitando arruinar el paisaje natural y recolectando la mayor cantidad posible de energía solar durante el día.



## SalsaJ como herramienta de aprendizaje astronómico en la educación chilena

Autores: **Matilde De María Palma Rivas, Carlos Felipe Ybar Miños**

Docente: **José Andrés Freire Contreras**

Establecimiento educacional: **Colegio Constitución**

Disciplina OCDE: **Ciencias naturales**

**Constitución, Región del Maule**

Demostrar la factibilidad de usar el software SalsaJ en la educación escolar media chilena. Nuestro fin es entregar una herramienta a la población para ampliar su conocimiento en astronomía. Para esto, contemplamos la implementación de un material de apoyo con conceptos básicos junto con ejercicios complementarios usando el software SalsaJ.



## Cabello humano como absorbedor de aceite en agua contaminada

Autores: **Valentina Roxana Salas Sandoval, Natasha Almendra Carrasco Belmar, Martina Candia Valenzuela, Paz Suazo Rebolledo, Bastián Romero Brange, Daniel Alejandro Rivas Isis**

Docente: **Angélica Urrutia Pulgar**

Establecimiento educacional: **Colegio Concepción de San Carlos**

Disciplina OCDE: **Ciencias naturales**

**San Carlos, Región de Ñuble**

Al hacernos las siguientes preguntas de investigación: ¿qué tipo de cabello es más efectivo para absorber aceite del agua? ¿cómo podemos hacer una esponja absorbidora de aceite?, planteamos que el pelo ondulado absorbe más aceite que el pelo liso debido a su estructura química (por sus enlaces de sulfuro) y realizamos una serie de experimentos con el objetivo de buscar una forma ecológica, sin presencia de químicos, para poder descontaminar el agua del aceite. Lo que nosotros proponemos es utilizar el pelo para disminuir los niveles de aceite presente en el agua, también usar la luffa (esponja natural en base de calabaza) para soportar y ayudar a absorber estas sustancias.





## Sleeping bag: recicla mascarillas y ayuda a las personas en situación de calle a combatir las olas de frío en Concepción

**Autores:** Isidora Sofía Navarrete Sepúlveda, Vicente Ignacio Morales Jarpa, Héctor Elías Espinoza Medina, Scarlett Marlene Orellana Hidalgo, Matías Ignacio Arriagada Olguín, Vaneéla Antonia Cartes Hermosilla

**Docente:** Juana Verónica Torrejón Montenegro

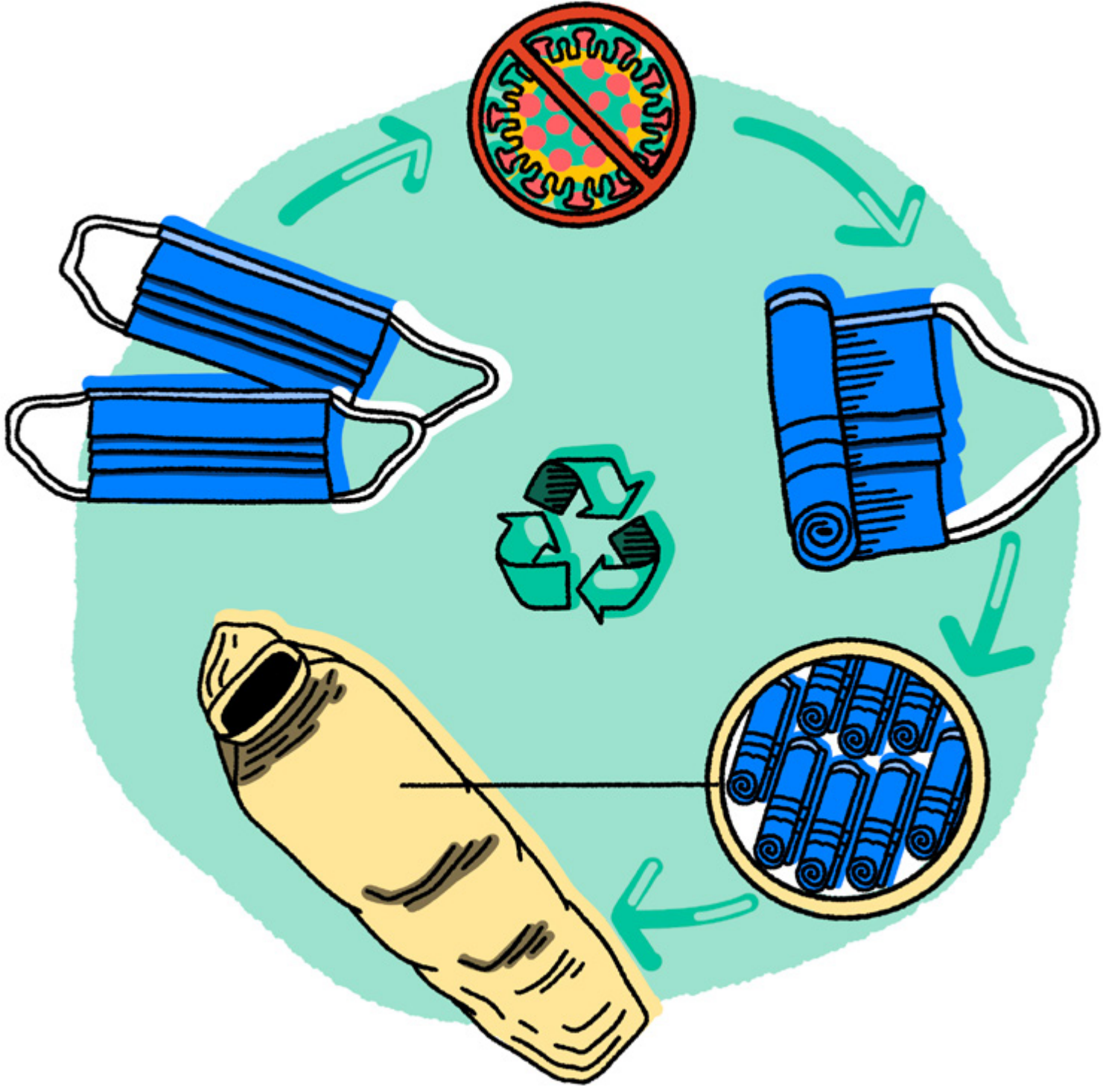
**Establecimiento educacional:** Liceo San Agustín de Concepción

**Disciplina OCDE:** Ingeniería y tecnología

**Concepción, Región del Biobío**

En los últimos dos años, debido a la pandemia de SARS-CoV-2, ha existido una eliminación inadecuada y una regulación insuficiente de las mascarillas de plásticos desechables (DPFs), lo que ha aumentado los niveles de contaminación en diferentes zonas terrestres y acuáticas. Por otro lado, existe una gran cantidad de ropa desechada a nivel mundial y nacional provocado por el denominado: "fast fashion", que refiere a la producción masiva de ropa, que su producción comprende otros recursos importantes, tales como el agua, la cual podría ser reutilizadas en otros procesos. En vista de lo anterior, sumado a la observación de que las olas de frío se han incrementado en la región del Biobío, llegando a temperaturas de hasta  $-1$  °C, se determinó poner en práctica la fabricación de sacos de dormir a partir de mascarillas, telas y ropas usadas, para ir en ayuda de las personas en situación de calle. Este procedimiento se realizó a partir de la recolección de mascarillas y ropas usadas, su clasificación y desinfección, para así realizar un ensamblaje y confección de sacos de dormir con base del género de

las ropas y relleno de mascarillas. El saco confeccionado está relleno de mascarillas enrolladas en forma de tubo y forrado por telas de ropas usadas y consta de una parte inferior, una parte superior y una capucha. Además, puede disminuir su tamaño al enrollarse, pudiendo ser llevado como mochila. La creación de este producto significa una ayuda a las problemáticas expuestas, al reciclar los abundantes desechos de mascarillas producidos por la pandemia y, a su vez, para dar ayuda a personas en situación de calle, las cuales sufren por el frío debido a su condición.



## Recolectando agua lluvia

**Autores:** Sergio Cabrera Merino, Alvaro Enrique Arriagada Lizama, Marcelo Molina Vásquez

**Docente:** Ashley Jazmine Mardones Moena

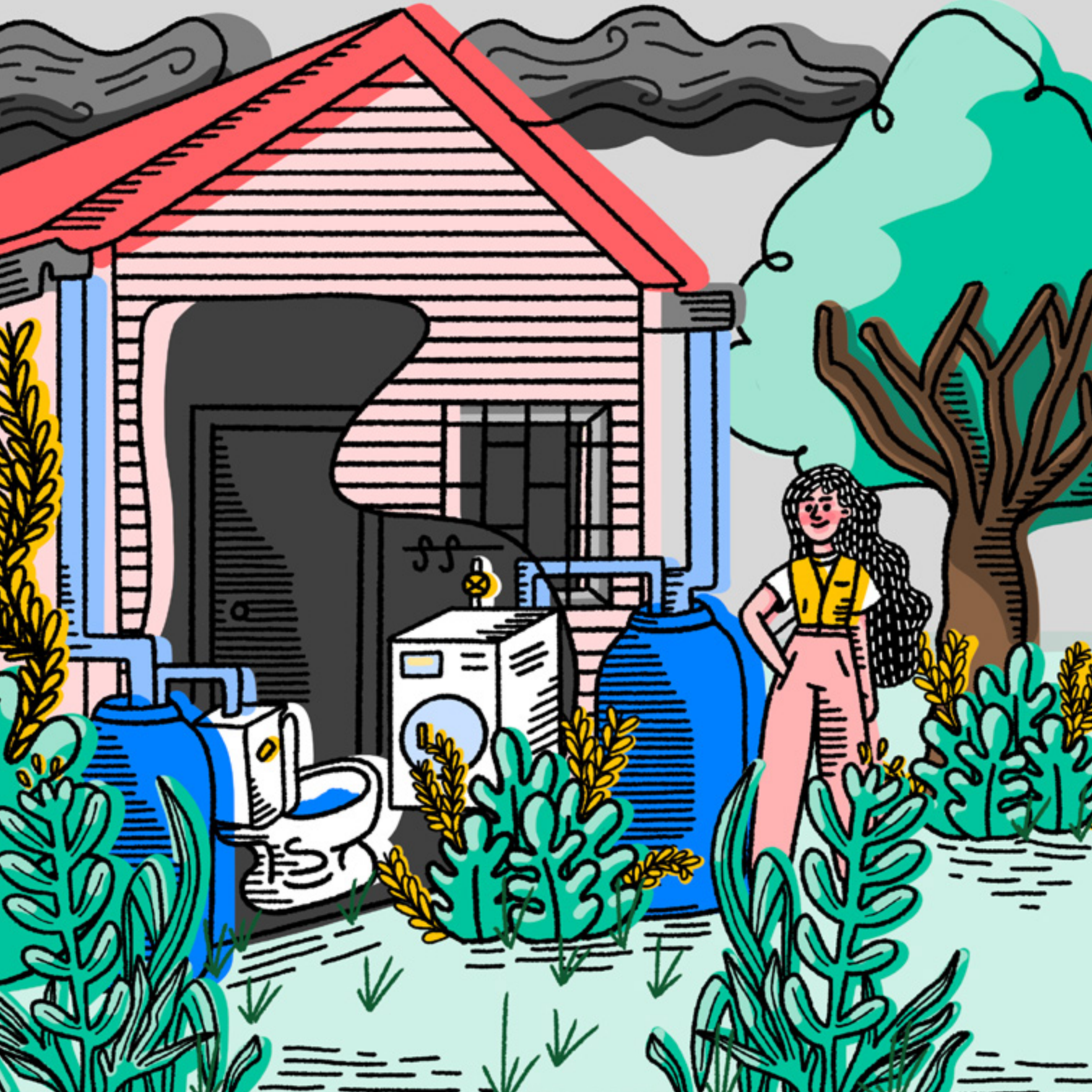
**Establecimiento educacional:** Liceo Luis González Vásquez

**Disciplina OCDE:** Ciencias naturales

**Nueva Imperial, Región de La Araucanía**

Objetivo general: Generar un recolector con un sistema de filtrado incorporado que sea fácil de instalar, bajo costo para implementarlo en los domicilios y establecimientos educacionales con una conexión a los baños para reducir el consumo de agua potable. Objetivo específico: Identificar el lugar estratégico para la instalación; Conocer cuanta precipitación se genera en el sector; Analizar la calidad del agua lluvia con pHmetro; Seccionar un filtro eficaz para incorporar en el sistema recolección; Seleccionar el lugar y las personas idóneas para probar experimentalmente el proyecto. Soluciones de las problemáticas: Generar recolectores compartidos; Ubicar en sectores estratégico lejos de los puntos de siembra para evitar contaminantes. Generar espacios físico con las comunidades que requieren los colectores; Generar un colector pensado en el uso domiciliario; Colectores que estén conectados a la lavadora, estanques de baño y invernaderos; Generar un filtro para eliminar los contaminantes mas importantes; Utilizar arena para filtrar los contaminantes mas importantes; Utilizar plantas para filtrar

el agua. Metodología mixta a través de: Entrevistas, encuesta, revisión de documentos. Traería beneficios para el establecimiento el cual tendría menos gastos de agua, para que los recursos se destinen en materiales y no en agua potable, además pueden utilizarse materiales reciclados ayudando reducir la contaminación. Sería un aporte económico si se replicara en los hogares, fácil de instalar, replicar.



## Montaje de un prototipo de test de flujo lateral basado en nanoanticuerpos para diagnóstico COVID-19

Autores: **Alonso Ernesto Castañeda Schwencke, Sebastián Amaro Sobarzo Villagrán, Felipe Ignacio Pizarro Rubilar**

Docente: **José Ángel Almonacid Ángel**

Establecimiento educacional: **Instituto Salesiano**

Disciplina OCDE: **Ciencias médicas y de la salud**

**Valdivia, Región de Los Ríos**

La pandemia causada por SARS-CoV-2 ha puesto al mundo científico a trabajar arduamente en una solución que permita la detección y el tratamiento ante la infección con el virus. En este trabajo presentaremos como se fabricó un test de diagnóstico rápido (test de flujo lateral) utilizando “nanoanticuerpos”, el cual es más barato de producir y su estructura molecular “nano” permite producción más eficiente y económica. Nos planteamos este trabajo a través de la pregunta: ¿Los nanoanticuerpos pueden ser utilizados para un test de flujo lateral? De acuerdo con las técnicas moleculares estudiadas pensamos que el uso de nanoanticuerpos es más conveniente que un anticuerpo convencional, dada su capacidad de producirse de manera recombinante en bacterias o levaduras, por lo tanto, nuestro objetivo en este trabajo fue la elaboración de prototipo de test de flujo lateral de diagnóstico de COVID19. La metodología utilizada permitió implementar un nuevo protocolo de producción de nanoanticueen bacteria E.coli, para su utilización para los test de flujo para diagnóstico COVID, esta última parte del trabajo está en su etapa de término.



## Invernadero autosustentable automatizado para el sur de Chile

Autores: **Catalina Javiera Rumian Cisterna, Rayén Alejandra Oyarzún Gutiérrez, Benjamín Ignacio Pérez Vergara, Martín Ignacio Kristy Silva, Sebastián Andrés Hernández Scraff**

Docente: **Rodrigo Oporto Montecinos**

Establecimiento educacional: **Colegio Emprender Osorno**

Disciplina OCDE: **Ingeniería y tecnología**

**Osorno, Región de Los Lagos**

Dentro del quehacer cotidiano de la ruralidad y parte de la urbanidad, está la producción para el sustento de la familia para lo cual una forma productiva es al aire libre y bajo plástico, cuyos productos están destinados para el autoconsumo como para generar excedentes para la venta. Esta productividad se desarrolla con las mínimas condiciones tecnológicas, tanto en infraestructura como en riego ya que la mayoría de las personas que poseen invernaderos, son tipo túneles a base de PVC o capilla a base de madera cubiertos con nylon, viéndose reducido su tiempo de durabilidad debido a los fenómenos naturales que se presenten en el lugar donde esté ubicado. Cabe mencionar que la producción se ha visto perjudicada en el último tiempo por los efectos del cambio climático, dentro de los que se destacan la radiación solar y la escasez de agua para riego, en temporada de invierno se ve afectado por bajas temperaturas y las fuertes lluvias inundando y afectando la capacidad de absorción del suelo, por lo que se tiene solamente primavera y

otoño para producir. Bajo este contexto es que se realizó un sistema regulado por un microcontrolador arduino con la capacidad de medición de temperatura y humedad además de calefaccionar y ventilar dentro de un espacio indoor en un prototipo de invernadero confeccionado de manera y policarbonato alveolar de dos aguas.





## Balanché

**Autores:** Matías Gamín Gamín, Marco Quintana Parra, Mariana Barrientos Vega, Matías Cadagán Morales, Karina Tisnado Cárcamo

**Docente:** Juan Monsalve Gómez

**Establecimiento educacional:** Liceo Bicentenario Austral Lord Cochrane

**Disciplina OCDE:** Ingeniería y tecnología

**Cochrane, Región de Aysén**

Las nuevas herramientas tecnológicas y las metodologías activas en educación, como es el caso del aprendizaje basado en proyectos (ABP), se unifican para dar respuestas a los desafíos y necesidades locales y del territorio, sobre todo en temáticas relacionadas al ámbito de medio ambiente y en particular, lo relacionado a la calidad del aire, en este último caso, el material particulado 2,5 y 10, en suspensión y existente hoy en la comuna de Cochrane, sobre todo en los meses más fríos del año, debido al indiscriminado uso de leña húmeda para calefaccionarse. El objetivo de nuestro proyecto es educar y generar conciencia en las y los habitantes de nuestra localidad con respecto al uso de la leña húmeda, a través de la elaboración de un prototipo tecnológico de bajo costo que permita señalar si la leña está o no apta para la combustión, ya sea en el hogar o en instituciones de la localidad de Cochrane. Gracias al conocimiento y el trabajo desarrollado previamente en programación con Arduino, esta herramienta nos permitió desarrollar un prototipo con el cual podemos detectar o por lo menos

acercarnos al % de humedad que tiene un "palo" de leña estándar al masar en una balanza, esto a partir de la información entregada en una pantalla y sistema de alerta a través del encendido de luces leds. En conclusión, este prototipo permite educar y prevenir a las personas, sobre qué tipo de leña se puede utilizar para calefaccionar sus hogares, generando conciencia en relación a la temática de calidad del aire y de esta forma evitar posibles consecuencias en la salud y mejorar la calidad del aire de nuestra comuna.



## Fertiliza-tina

**Autores:** Violeta Ihnen Errázuriz, Julian Andrés Gallegos Corcoran, Mariano Mutis Briones

**Docente:** Daniela Paz Vargas Hermosilla

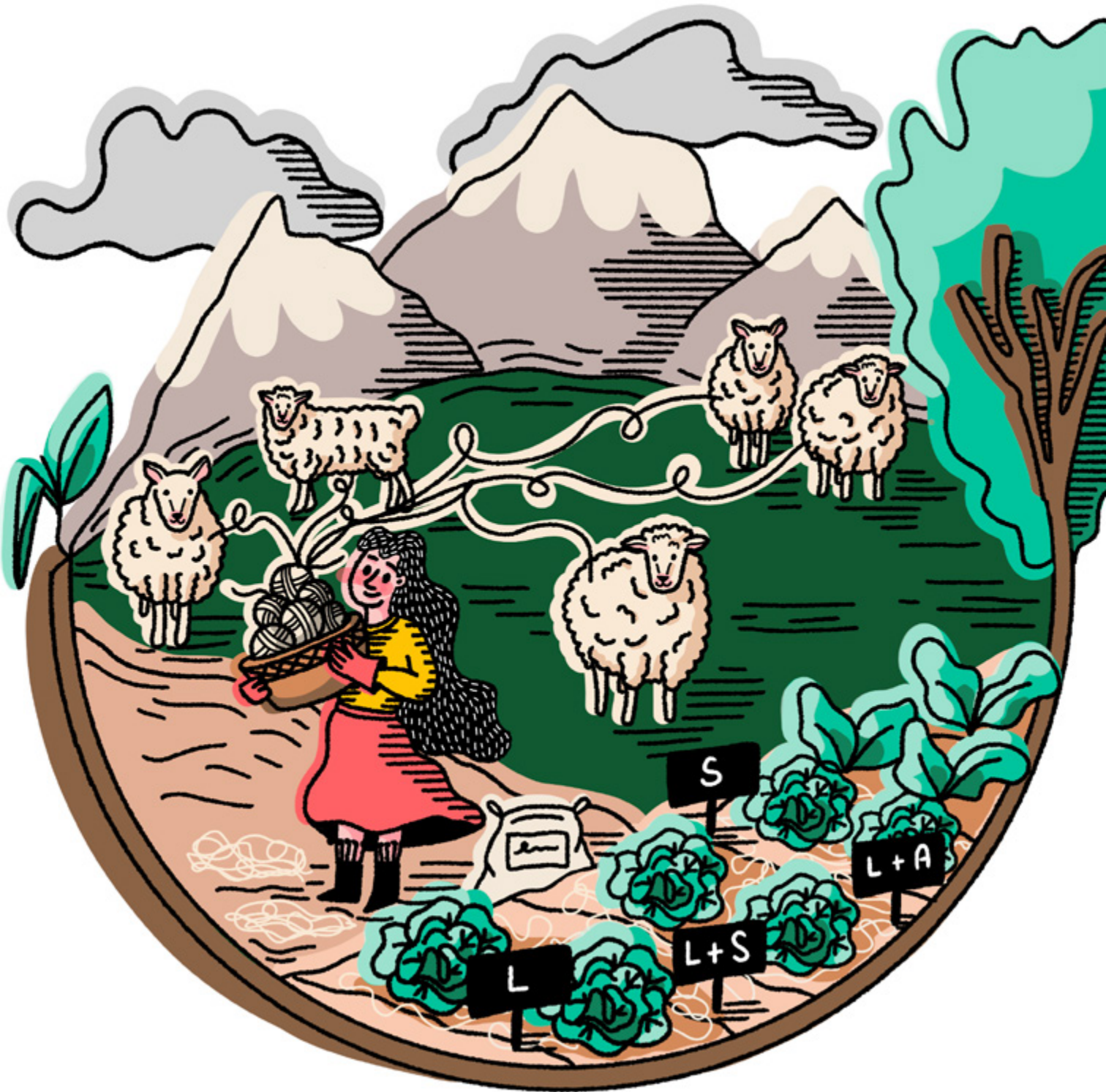
**Establecimiento educacional:** The British School Punta Arenas

**Disciplina OCDE:** Ciencias agrícolas

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

Este proyecto tiene como objetivo reutilizar la pedacería de lana (irregularidades, lana de ojos o estómago del vellón) para fortificar los suelos de la Región de Magallanes, así se le da un uso a este material, luego de la desvalorización de este tras la pandemia. Algunas propiedades de la lana especifican el gran contenido de nitrógeno que esta tiene, además destacan su gran retención de agua. Ambas cualidades son beneficiosas para las plantas, más aún luego de la sequía que enfrenta la región en los últimos años. Para llevar a cabo la metodología, se dividió en dos partes, la primera contempla la germinación de semillas de *Lactuca sativa* y *Lolium perenne* en tierra de hojas, en lana y en algodón, de esta manera se midió el primer proceso que lleva a cabo la planta. Por otra parte, en la segunda fase se utilizó tres distintos sustratos, cada uno fortificado de distinta manera, el primero utilizó el fertilizante NPK, el segundo sustrato y lana, y el tercero fue solo sustrato de tierra de hoja. Posteriormente se compararon los nutrientes presentes en los tres tipos de sustrato. Los resultados obtenidos por parte

de la germinación arrojaron que la lana y el algodón, generan un mejor proceso de germinación en comparación al sustrato de tierra de hoja. En la segunda parte del experimento, los tres sustratos presentaron buenos nutrientes, sin embargo, el único que presentó todos sus índices altos fue el suelo fortificado con lana.



Si quieres conocer más sobre estas investigaciones  
y proyectos de innovación te invitamos a revisar  
el sitio:

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



