



# Brotes Científicos

Revista de Investigaciones Escolares



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE



Ministerio de  
Ciencia,  
Tecnología,  
Conocimiento  
e Innovación  
Gobierno de Chile



EXPLORA  
REGION  
METROPOLITANA  
SUR PONIENTE



EXPLORA  
REGION  
METROPOLITANA  
NORTE

# PRESENTACIÓN

---

La revista Brotes Científicos es una publicación creada en 2016 por la Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad de Santiago de Chile en conjunto con el Proyecto Asociativo Regional, PAR Explora de CONICYT Región Metropolitana Norte, por entonces de la Facultad de Matemáticas de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Su primer número salió a circulación a fines de marzo de 2017.

El objetivo principal de esta publicación, es ofrecer un espacio que permita dar a conocer a nivel nacional, las investigaciones de los estudiantes de Educación Básica y Media, que hayan participado en alguna de las instancias de investigación científica escolar u otros eventos, organizados por los Proyectos Asociativos EXPLORA a lo largo de todo Chile.

Con este número cerramos el cuarto año de existencia de la revista. Se presentan 5 investigaciones escolares provenientes de diversos sectores y comunas de nuestro país, tales como La Unión, Bulnes, Valdivia, Canela y San Antonio. De ellos tres artículos están en el área de las Ciencias Naturales y dos, en las Ciencias Sociales. En este complejo escenario derivado de la pandemia que nos sigue afectando, queremos felicitar a los 13 alumnos autores de los trabajos (2 hombres y 11 mujeres), los 5 profesores guía (3 hombres y 2 mujeres), los 5 asesores científicos (2 hombres y 3 mujeres) y los 5 evaluadores (2 hombres y 3 mujeres), y a la vez agradecer, ya que, sin la participación de todos ellos, estos artículos no podrían haber sido publicados.

En esta oportunidad contamos con el saludo editorial del Dr. Ricardo Salazar, Director de la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile; la columna de opinión del Dr. Claudio Martínez, Director del Centro de Estudios en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CECTA) de la Universidad de Santiago de Chile; en el reportaje 4 investigadores de la Universidad de Santiago de Chile nos hablan sobre la investigación de alimentos saludables y sostenibles mediante la innovación y la tecnología. También en este número contamos con la entrevista a la Dra. Jenny Ruedlinger, Investigadora del Centro Avanzado de Enfermedades Crónicas (ACCDiS) de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile y finalmente 6 profesoras de colegios de la Región Metropolitana nos responden la pregunta ¿Cómo fomentamos una alimentación saludable en nuestros estudiantes?

## **PUBLICADA POR**

Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad de Santiago de Chile  
Proyecto Asociativo Regional, PAR EXPLORA Región Metropolitana Sur Poniente  
Proyecto Asociativo Regional, PAR EXPLORA Región Metropolitana Norte  
Brotes Científicos | Revista de Investigaciones Escolares  
ISSN 0719-8566 Versión Impresa | ISSN 0719-8558 Versión en Línea | Vol. 4 | N° 2 (2020)

## **EDITOR GENERAL**

José Luis Martínez

## **COMITÉ EDITORIAL**

Paola Arias  
Alexis Aspée  
Diana Aurenque  
Manuel Azócar  
Oscar Bustos  
Giugliana Campos  
Alexandre Carbonnel  
Claudia Córdoba  
Angélica Ganga  
Alejandro Reyes  
Ricardo Salazar  
Carol San Martín  
Elia Soto  
Lorena Sulz  
Fernando Valiente  
Raúl Vinet

## **EDICIÓN PERIODÍSTICA**

Nadia Politis

## **DISEÑO Y PRODUCCIÓN**

Francisco Rodríguez

## **CORRECTORES DE PRUEBA**

Nadia Politis  
Héctor Ríos

## **ADMINISTRADOR WEB**

Héctor Ríos

## **CONTACTO**

brotescientificos@usach.cl

Todas las fotografías o imágenes de los artículos son de exclusiva responsabilidad de los mismos autores.



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE



## EDITORIAL

6

**Ricardo Salazar**

Sostenibilidad en nuestras mesas

## COLUMNA DE OPINIÓN

7

**Claudio Martínez**

2021, el año de las frutas y las verduras

## REPORTAJE

8

**Mónica Suarez, Luis Sáez, Tito Pizarro y Carolina Bonacic**

Alimentos saludables y sostenibles  
mediante la innovación y la tecnología

## ENTREVISTA

12

**Jenny Ruedlinger**

Disminución del consumo de carne roja, una de  
las consecuencias positivas de la pandemia



## CIENCIAS NATURALES

16

**Rueda que rueda, redonda no es ¿qué es?**

Paulina Troncoso • Natalie Medina

17

**Brócoli, enemigo natural contra las heladas**

Bastían Aravena • Fernanda Améstica

23

**Conocimientos y percepciones sobre aves rapaces en  
estudiantes secundarios del Liceo Polivalente de Canela**

Isabel Henríquez • Tatiana Leyton • Jendry Bugueño • Yadira Rojo

29



## CIENCIAS SOCIALES

40

**Ser haitiano en Valdivia:  
construcción de la identidad migrante**

Constanza Fernández • Alyson Vera

41

**Alfabetización oceánica en adolescentes de la  
provincia de San Antonio: ¿qué sabemos del mar?**

Javiera Vidal • Valeria Avilés • Sebastián Guerra

51



¿Como fomentamos una alimentación saludable en nuestros estudiantes?

**Sebastián Amigo**

Escuela República de Francia D-258

**katherine Cáceres**

Fundación Educacional Presidente Abraham Lincoln

**Ximena Ravanal**

Colegio Ascensión Nicol

**Maritza Joo**

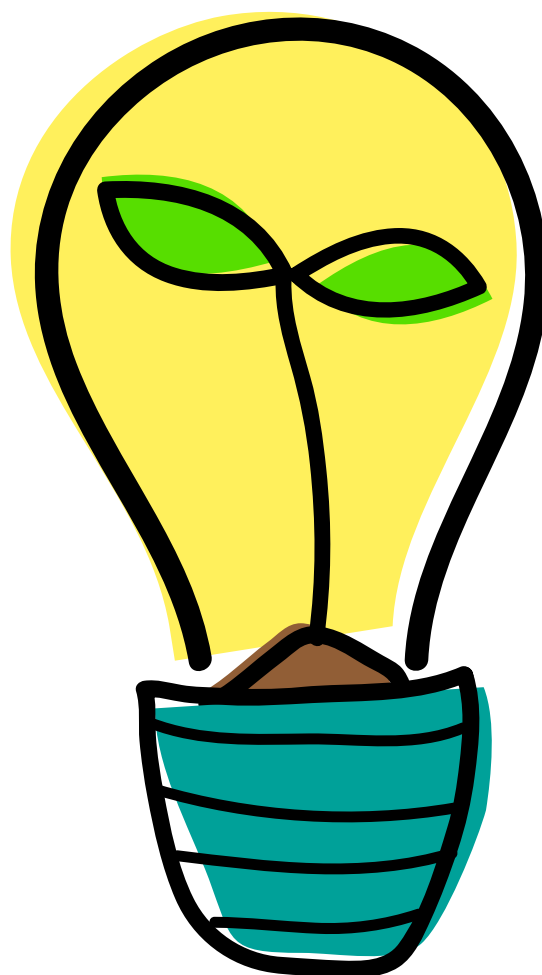
Colegio Politécnico Santa Ana

**Paola Lizama**

Liceo 1 Javiera Carrera

**Arline Martínez**

Colegio San Anselmo





## SOSTENIBILIDAD EN NUESTRAS MESAS

Sin duda la pandemia por Covid-19 ha dejado una marca en nuestras historias, personales y colectivas. Hemos aprendido a tomar distancia de nuestros seres queridos como un gesto de cuidado y amor. También, lidiado con el confinamiento y las tareas virtuales... O visto desde el otro lado, a desarrollar clases que -en ocasiones- han sido observadas por decenas de pantallas en negro... y en silencio.

Sin embargo, también algunas rutinas han sufrido cambios... las comidas no siempre han sido a la hora. Las pizzas, o platos a domicilio, han irrumpido con fuerza en nuestros almuerzos y cenas... y los kilos, por otra parte, también han hecho de lo suyo.

Desde las Naciones Unidas (ONU) han puesto la mirada en este nuevo escenario, que se suma a las cifras que hablan de un sobrepeso silencioso en nuestro país: Sólo el 15% de los chilenos consume suficientes frutas y verduras, según la última Encuesta Nacional de Salud 2016-2017, y el 80% de las muertes son ocasionadas por enfermedades relacionadas con el exceso de peso, advierte la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Por ello celebro que la ONU haya declarado este 2021 como el "Año Internacional de Frutas y Verduras". Esto fue una iniciativa propuesta en 2019 por el gobierno chileno para promover el aumento del consumo de estos grupos de alimentos. Y se transformó en un momento para fomentar estilos de vida más saludables, reducir brechas y promover sistemas alimentarios más sostenibles. Necesitamos que en nuestras mesas se comience a producir un cambio. Y en "Brotos Científicos", hemos querido contribuir con una mirada desde la investigación científica escolar.

Es así, como en este nuevo número conoceremos investigaciones como "Brócoli, enemigo natural contra las heladas", o "Alfabetización oceánica en adolescentes de la provincia de San Antonio: ¿Qué sabemos del mar?". También podremos leer proyectos de otras regiones de nuestro país como: "Ser haitiano en Valdivia: construcción de la identidad migrante", o "Conocimientos y percepciones sobre aves rapaces en estudiantes secundarios del liceo polivalente de canela", entre otros. Los invito navegar en estas páginas de investigación y ciencia, e impregnarnos de la pasión y curiosidad que nos presentan sus jóvenes autoras y autores.



Dr. Ricardo Salazar  
Director

Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICYT)  
Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación  
Universidad de Santiago de Chile

# 2021, EL AÑO DE LAS FRUTAS Y LAS VERDURAS



Claudio Martínez Fernández

Director del Centro de Estudios en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, CECTA  
Universidad de Santiago de Chile

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) proclamó el 2021 como el año internacional de las frutas y verduras. Con esta iniciativa la FAO apunta a sensibilizar a la población mundial sobre el impacto positivo que tienen las frutas y verduras sobre la nutrición humana, la seguridad alimentaria y la salud. En el acto virtual de esta proclamación, se hizo hincapié en la necesidad de mejorar la producción de alimentos saludables y sostenibles a través de innovación tecnológica, además de mejorar la infraestructura y prácticas agrícolas con énfasis en los pequeños agricultores.

Esta acción mundial de sensibilización hacia el consumo de frutas y verduras no solamente está destinada a resaltar las cualidades de estos productos, en cuanto a su contenido de fibra dietética, vitaminas y minerales, sino también a otros factores que inciden en su disponibilidad, desde la producción hasta su comercialización. Producción sostenible, mercado justo, inocuidad, calidad nutricional y vida útil, son aspectos que deben ser abordados para mejorar el acceso a estos productos. Así también, se destaca por la FAO el problema que representa la pérdida y el desperdicio de alimentos, que en el sector de frutas y hortalizas representa

hasta un 50% de la producción en los países en desarrollo.

En la Universidad de Santiago de Chile este tema ha sido abordado hace años por sus diversas unidades académicas y centros. Así, por ejemplo, con el apoyo de CORFO y el Gobierno Regional Metropolitano, el Centro de Estudios en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CECTA) desarrolló diversas iniciativas relacionadas a aumentar la vida útil de hortalizas y también para la implementación de tecnología IV Gama en pequeños productores. Estas iniciativas permitieron no solo que los productores pudieran procesar sus propios productos y envasarlos en atmósfera modificada, sino también capacitarlos en estas tecnologías y traspasarles el equipamiento necesario para establecer pequeñas plantas procesadoras de uso comunitario, junto con asesorarlos en temas para su asociación en cooperativas y comercializarlos en el contexto de mercados simulados, esto último con el apoyo del Departamento de Gestión Agraria de nuestra institución.

En el mismo sentido, CECTA con el apoyo de CORFO, desarrolló un protocolo para la detección de norovirus en berries utilizando metodologías de última generación, a través de la técnica de PCR, el cual se

encuentra disponible de forma gratuita en su página web, colaborando de esta forma a la inocuidad alimentaria y aportando innovación para la trazabilidad de este patógeno en el país.

La asociatividad de la Universidad con entidades públicas y sociales también está impactando en la percepción de la comunidad frente al consumo de alimentos sanos. El trabajo conjunto de investigadores del área de alimentos, agronegocios, medicina e informática de la USACH junto al Ministerio de Agricultura y organizaciones comunales y feriantes, se han abocado a diseñar e implementar un sistema de comercialización a distancia, basado en herramientas informáticas destinado a apoyar y fortalecer la comercialización en ferias libres. Esta iniciativa, que partió el 2020 y está en marcha, incorpora innovación tecnológica a uno de los sectores tradicionales y de mayor comercialización de frutas y verduras, como son las ferias libres.

Pero tal como lo plantea la FAO, generar conciencia sobre la pérdida y desperdicio de alimentos también ha sido una temática que la Universidad ha abordado. De esta manera, investigadores del Departamento de Gestión Agraria, en conjunto con CECTA, han desarrollado iniciativas financiadas por la propia universidad tendientes a visualizar esta situación en nuestro país. Para ello se han generado actividades de recuperación de alimentos en ferias libres que han permitido evitar la pérdida de varios miles de kilos de estos productos. Estas frutas y verduras han sido convertidas en productos distribuidos en las mismas localidades e incluso, se han transformado en colaciones que han aportado a apoyar ollas comunes que ayudan a personas que han sido afectadas por las consecuencias de esta pandemia.

Esta proclamación de la FAO es particularmente importante en este periodo de pandemia, por las dificultades que ha sufrido el comercio de alimentos a nivel mundial y local, por lo que el abrir opciones para una alimentación saludable representa una oportunidad de solución al problema inmediato de acceso a alimentos saludables y, al mismo tiempo, una forma de educar y mejorar los hábitos alimenticios en la población en el largo plazo.

## ALIMENTOS SALUDABLES Y SOSTENIBLES MEDIANTE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA

Con un llamado a mejorar la nutrición, y reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos, las Naciones Unidas declaró el 2021 como el Año Internacional de las Frutas y Verduras. Desde la U. de Santiago, dos investigadores y dos investigadoras reflexionan sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en las comunidades y la alimentación.

Por: Ignacio Vallejos, Irma Fernández y Nadia Politis

"En la crisis sanitaria que estamos afrontando a nivel mundial, la promoción de dietas saludables para fortalecer nuestros sistemas inmunitarios resulta especialmente apropiada", señaló el Sr. Qu Dongyu, Director general de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en torno a la campaña que busca levantar el organismo, sobre la sensibilización de la función que desempeñan frutas y hortalizas en la nutrición humana, la seguridad alimentaria y la salud.

En medio de este llamado internacional, la U. de Santiago a intensificado el trabajo con diversos proyectos de investigación y vinculación con las comunidades, que buscan posicionar el rol de frutas y verduras en la sociedad. Uno de ellos es el "Microbancos de alimentos" impulsado por el Departamento de Gestión Agraria y el Centro de Estudios en Ciencia y Tecnología de Alimentos (CECTA-Usach). La iniciativa busca recuperar productos que no se venden en las ferias libres, debido a su apariencia o sobremaduración: "Tratamos de disminuir la pérdida y desperdicios de alimentos, recuperarlos, antes que sean basura, que sean desperdicios, ¿Y cómo ayuda eso? De muchas maneras, pero la principal es que permite disminuir el alto porcentaje de productos que se pierden o desperdician", señala Luis Sáez Tonacca,



En la parte superior la Dra. Mónica Suárez y el Dr. Luis Sáez; en la parte inferior el Dr. Tito Pizarro y la Dra. Carolina Bonacic.

Ingeniero Agrónomo y académico de la Facultad Tecnológica Usach.

Según Sáez, se ha trabajado en recuperar frutas y hortalizas con las ferias de distintas comunas de la Región Metropolitana, que luego se donan a las comunidades: "Muchas veces los alimentos solo tienen problemas estéticos, pero no desde el punto de vista nutricional. Los productos, aunque tengan deformi-

dades, o sean más pequeños, mantienen sus proteínas, vitaminas y fibra. Pero como se botan, existe una presión sobre los recursos naturales para continuar produciendo las grandes cantidades de alimentos que se necesitan para la población, y se ignora que al menos un 30% de ellos se desechan, y eso es muy ineficiente y poco sustentable", dice.

Fotografías: Comunicaciones VRIDEI





Fotografía: Gentileza Municipalidad de Quilicura

Buscando conectar el trabajo de la academia con la comunidad, desde el Centro de Innovación en Tecnologías de la Información para Aplicaciones Sociales (CITIAPS-Usach), han trabajado con los productores de frutas y verduras mediante la tecnología. “Yoíferias” (<https://ferias.yoi.cl>) es una plataforma informática que permite conectar de manera dinámica a feriantes, consumidores y productores, con la finalidad de generar una vitrina virtual. “Como centro sabemos y estamos muy conscientes de la relevancia que tiene la alimentación saludable y que no siempre está al alcance de todos. Por tal motivo tratamos de apoyar con tecnología habilitante a las ferias libres, primera línea alimentaria de nuestro país”, destaca la Dra. Carolina Bonacic, Directora de Innovación de CITIAPS-Usach.

Bonacic, Ingeniera Informática y académica de la Facultad de Ingeniería Usach, destaca la fuerte vinculación de CITIAPS-Usach con comunas del sur de Chile, donde apoyan a establecimientos educacionales educando a padres, apoderados, niñas y niños, sobre lo que significa tener una alimentación

saludable: “Siento que las crisis pueden ser una oportunidad para descubrir y alcanzar nuevos espacios de desarrollo y aprendizaje. Y cuando estas se transforman en soluciones diseñadas para el beneficio de las comunidades más vulnerables de nuestro país, con mayor razón debemos y tenemos la obligación de poner en práctica todo el conocimiento de la ciencia y tecnología avanzada, pasando desde el diagnóstico y el interminable debate, a la acción concreta con sentido de urgencia que corresponde y que nos merecemos como ciudadanos”.

## Frutas, verduras y alimentación

En Chile existen las Guías Alimentarias para la Población Chilena, que son una serie de recomendaciones desarrolladas por el Ministerio de Salud de Chile desde el año 2017, con el objetivo de mejorar la calidad de vida y el bienestar de la población. Para su creación se consideró el perfil epidemiológico de la población chilena y las últimas recomendaciones internacionales sobre alimentación y actividad física de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones



*“Para producir una naranja pueden ser necesarios hasta 50 litros de agua”*

*Señala la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*

Fotografía: Internet



Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC), además de la revisión de las Guías Alimentarias de países de los cinco continentes.

En el punto número seis se establece: “Come cinco veces verduras y frutas frescas de distintos colores, cada día”, particularmente -enfatisa el documento- tres de verduras y dos de frutas. Al respecto, el académico del Programa Centro de Salud Pública de la Facultad de Ciencias Médicas de la Usach, Dr. Tito Pizarro Quevedo, señala los beneficios para la salud que proveen estos alimentos, los cuales “están centrados en la prevención de la malnutrición por exceso. Además, mejoran el tránsito intestinal y aportan nutrientes que son críticos para el crecimiento y desarrollo de toda la población, pero en particular para niños, niñas y adolescentes, tales como vitaminas, minerales, fibra, agua, entre otras” y añade que “el consumo de frutas y verduras, en conjunto con una alimentación saludable son claves para la prevención



*“Sólo un 50% consume 2 frutas diarias, y sólo el 15% 3 porciones de verduras”*

*Señala estudio Usach en torno a los hábitos alimentarios de niños y niñas de escuelas públicas del sector sur de Santiago.*

Fotografía: Gentileza Mark Stebnicki - Pexels

de enfermedades crónicas y varios tipos de cáncer. Podemos disminuir las muertes prematuras por enfermedades cardiovasculares, obesidad, diabetes y tipos de cánceres con solo el hecho de aumentar el consumo de estos alimentos”, afirma el académico.

Sin embargo, a pesar de todas las bondades que entregan estos productos, la académica de la Escuela de Ciencias de la Actividad Física, Deporte y Salud, Dra. Mónica Suárez Reyes, afirma que, según un estudio hecho por la Universidad de Santiago en conjunto con la Universidad del Desarrollo, y liderado por el Dr. Pizarro, los números delatan que el nivel de consumo es preocupante, “estudiamos los hábitos alimentarios de niños y niñas de escuelas públicas del sector sur de Santiago. En nuestros resultados, observamos que sólo 50% consume 2 frutas diarias y sólo el 15% 3 porciones de verduras. Por lo que niños y niñas están consumiendo menos de lo necesario”, destaca la investigadora.

Para explicar esta deficiencia en la alimentación, la Doctora en Salud Pública explica que “Es necesario considerar que hay otros factores como el poco acceso que tienen las personas a alimentos sanos y de buena calidad, ya sea por precio o disponibilidad”. Por otra parte, el Vicedecano de Docencia y Extensión



Fotografía: Vicerrectoría de Vinculación con el Medio - Usach

Mediante iniciativas escolares y ciudadanas, se busca concientizar sobre las pérdidas y desperdicios de alimentos





Fotografía: Municipalidad de Puente Alto

Mediante los “Micro Banco de Alimentos”, se busca trabajar con ferias del país, para reducir la pérdida de alimentos y fortalecer su reutilización

de la Universidad de Santiago, Dr. Tito Pizarro, añade que “Hay varios estudios a nivel global, por ejemplo, uno de la Organización Panamericana de la Salud que salió el año 2019, donde Chile lidera el consumo de alimentos ultra procesados, que tienen exceso de sodio, azúcar y grasa saturada, y que tiene una particularidad: son baratos y generan mucha adicción”.

Por tanto, según expresa el Dr. Pizarro, existe “un gran desafío de política pública que es acercar y hacer más disponible las frutas y verduras a nuestra población”, ¿De qué forma?, surge como interrogante. “Con medidas fiscales como impuestos que permitan que esos alimentos que son en general muy dañinos para la salud sean más caros”, señala.

En diciembre de 2020 se realizó el lanzamiento global, y virtual, del año Internacional de las Frutas y Verduras con el hashtag #AIFV2021 por sus siglas en inglés “International

Year of Fruits and Vegetables” (IYFV 2021). A través de la página web [www.fao.org/fruits-vegetables-2021/es/](http://www.fao.org/fruits-vegetables-2021/es/) se realizarán acciones bajo la consigna “las frutas y verduras, elementos esenciales de tu dieta”, con videos informativos descargables, destacando cifras claves para fomentar la concientización. Se des-

taca, por ejemplo, que para producir una naranja pueden ser necesarios hasta 50 litros de agua, y que las frutas y hortalizas pueden ayudar a reducir los factores de riesgo de enfermedades no transmisibles, como el sobrepeso y la obesidad, inflamaciones crónicas, hipertensión y colesterol alto.



Fotografía: Gentileza Municipalidad de Quilicura



Dra. Jenny Ruedlinger, Bióloga Celular y Molecular

## DISMINUCIÓN DEL CONSUMO DE CARNE ROJA, UNA DE LAS CONSECUENCIAS POSITIVAS DE LA PANDEMIA


El 2020 será un año que nunca olvidaremos y si bien es cierto trajo consigo muchos aspectos negativos, producto de la pandemia por COVID-19, también nos dejó consecuencias positivas para el medio ambiente y la población, por ejemplo, se redujo la contaminación y por primera vez en nueve años se previó que el consumo mundial de carnes rojas tendría una caída significativa, la cual representa la reducción más grande desde el 2000, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés).

Por Nadia Politis Mella



Dra. Jenny Ruedlinger, Investigadora del Centro Avanzado de Enfermedades Crónicas ACCDiS





*“Aparentemente en algunos países se ha observado una tendencia hacia dietas con mayor cantidad de proteína de fuentes vegetales y menos proteína animal, lo que se ha atribuido a una combinación de escasez en la disponibilidad de carne, mayor preocupación por la seguridad alimentaria y la salud”*

Foto de Magda Ehlers en Pexels

Según las predicciones realizadas en el 2020, las razones por las cuales se produjeron estos cambios, guardan relación con la necesidad de reducir gastos, cierre de restaurantes, restricciones de transporte y desconfianza en consumir productos de origen animal.

En este sentido, la Dra. Ruedlinger, destaca que más allá de las causas que generaron esta significativa caída del consumo de carnes en el mundo, debemos tratar de mantener este nuevo hábito e implementarlo por nuestra salud y por el bienestar del planeta. Recordemos que, entre otras cosas, el consumo de este producto, afecta al medio ambiente a través de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI) y en cuanto a la salud, múltiples estudios han demostrado que hay asociación entre el consumo de carnes rojas procesadas con la obesidad y además aumenta el riesgo de sufrir enfermedades crónicas como cáncer, enfermedades cardiovasculares y diabetes, indica la investigadora, quien actualmente se encuentra realizando una investigación sobre la asociación entre el consumo de carnes procesadas, la inflamación crónica y el cáncer.

Por otro lado, en el 2015, la Organización Mundial de la Salud clasificó a la carne procesada -carne salada, curada, fermentada y/o ahumada- como *“carcinógena para los seres humanos”* y a la carne roja como *“probablemente carcinogénica”*. Por esta razón, es importante aprender a reconocer aquellos productos cárnicos procesados y especialmente los ultra-procesados, *“una manera fácil de hacer este ejercicio es revisar la parte posterior de los empaques, si allí encontramos ingredientes que por lo general no son conocidos ni usados habitualmente en nuestras*

*cocinas, estamos hablando de un producto ultra-procesado. Es el caso del nitrito de sodio (sales que se usan para la conservación de alimentos), estos son compuestos agregados a algunos tipos de cecinas, por ejemplo, salchichas y algunos tipos de jamón, y pueden reaccionar con otros elementos del propio alimento o con nuestro estómago, pudiendo desarrollar compuestos cancerígenos”*, explica la Dra. Ruedlinger, otros compuestos que contribuyen a esta carcinogenicidad son el hierro hem y las aminas heterocíclicas, formadas durante la cocción.

Respecto a las dietas saludables actualmente existen muchos tipos, sin embargo, una dieta saludable está conformada por alimentos balanceados, es decir, debemos incluir diversidad de vegetales, frutas, frutos secos, granos integrales y legumbres y en cuanto a la proteína, lo más importante es obtener los aminoácidos esenciales que el cuerpo necesita para sintetizar sus proteínas, y estos pueden obtenerse a partir de fuentes vegetales. La Academia de Nutrición y Dietética americana y otras instituciones, afirman que las dietas vegetarianas y veganas bien planificadas son saludables y nutricionalmente adecuadas, siendo apropiadas para todos los estados del ciclo de vida, siendo necesario suplementar algunas vitaminas como es el caso de la B12, agrega.

Sin embargo, la implicancia de una alimentación vegana aún está en investigación, por lo que el Ministerio de Salud (MINSAL) hace el llamado a informarse bien con el fin de cubrir todas las necesidades nutricionales requeridas de acuerdo con la edad y el estado nutricional de la persona que desee optar por ella y también sugiere que debe ser supervisada por un profesional especialista en nutrición.



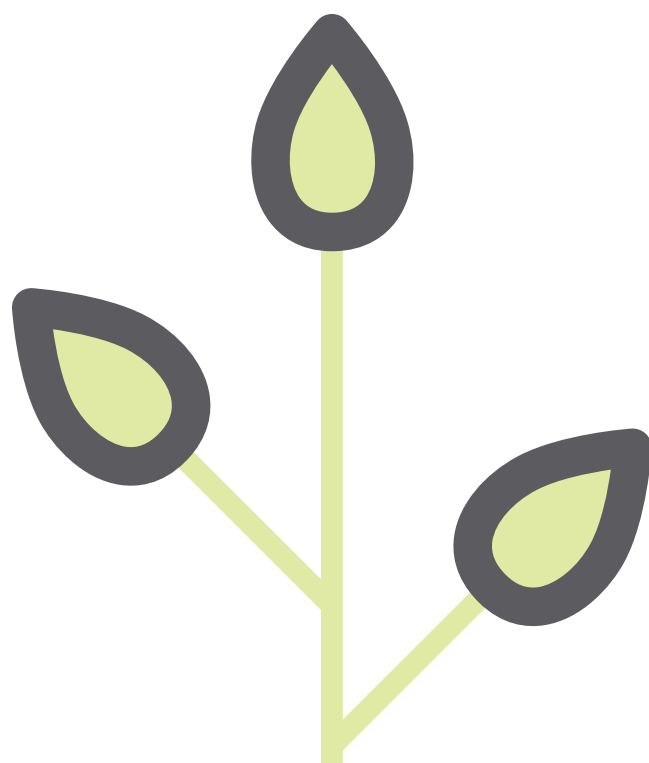
## **Explora RM Norte y el Centro Avanzado de Enfermedades Crónicas, unidos por la ciencia y la salud**

Como parte de los principios del Proyecto Asociativo Regional Región Metropolitana Norte de Explora, del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, lide-

rado por la Universidad de Chile a través de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas y su unidad ejecutora el Centro Avanzado de Enfermedades Crónicas (ACCDiS), se encuentran el promover la vida saludable y prevenir el desarrollo de las enfermedades crónicas, las cuales representan las principales causas de muerte en el país.



Foto de Anthony Leong en Pexels



**CIENCIAS NATURALES**

**16**

# RUEDA QUE RUEDA, REDONDA NO ES ¿QUÉ ES?

WHEEL THAT ROLLS, IT'S NOT  
ROUND WHAT IS IT?

Paulina Troncoso • Natalie Medina  
Profesor Guía: Edgar Illanes  
Liceo Agrícola Tecnológico Werner Grob Stolzenbach, La Unión  
Asesor Científico: Eugenio Trucco  
Evaluador: Andrea Astudillo

## Resumen

Considerando la existencia y características de las figuras de ancho constante, el objetivo de esta investigación, tipo cuantitativa, tiene relación con la creación de nuevas figuras e indagación bibliográfica que permita nutrir de conocimiento sobre este tipo de figuras. Por esta razón, la pregunta de investigación fue identificar si existen más figuras de ancho constante, no descritas. Para ello, se llevó a cabo el proceso de experimentación mediante la utilización de materiales como transportador, lápiz, entre otros, obteniendo unos primeros resultados positivos y negativos; mediante un método de construcción propio, utilizando triángulos y pentágonos tanto regulares como irregulares, donde el método de experimentación fue en base al mismo principio de crear la figura, para luego dibujar líneas que se extienden de cada lado de la figura, para luego formar las curvas de circunferencia, tomando el vértice opuesto al lado. Una vez creadas las figuras, se procedió a comprobar mediante cálculos de área y perímetro, para corroborar si pertenecían a la familia de figuras de ancho constante. De igual forma, se realizó una revisión bibliográfica que permitió ahondar utilizaciones de las figuras, dentro de ellas los polígonos de Reuleaux y en especial el triángulo de Reuleaux.

**Palabras claves:** Figuras de ancho constante; Arcos de circunferencias; Círculos; Polígonos de Reuleaux.

## Abstract

Considering the existence and characteristics of figures of constant width, the objective of this research, quantitative type, is related to the creation of new figures and bibliographic research that allows to nurture knowledge about this type of figures. For this reason, the research question was to identify if there are more figures of constant width, not described. For this, the experimentation process was carried out by using materials such as a conveyor, pencil, among others, obtaining first positive and negative results; by means of a method of own construction, using both regular and irregular triangles and pentagons, where the experimentation method was based on the same principle of creating the figure, and then drawing lines that extend from each side of the figure, to later form the circumference curves, taking the vertex opposite the side. Once the figures were created, they proceeded to check by calculating area and perimeter, to corroborate whether they belonged to the family of figures of constant width. In the same way, a bibliographic review was carried out that allowed to deepen the uses of the figures, within them the Reuleaux polygons and especially the Reuleaux triangle.

**Keywords:** Figures of constant width; Arcs of circumferences; Circles; Polygons of Reuleaux.

El Proyecto participó en:

\* Congreso Regional Explora CONICYT de la Región de Los Ríos.



# Introducción

La finalidad de este proyecto es contribuir con un aporte al conocimiento y las aplicaciones de las figuras de ancho constante, es decir, figuras que poseen la evidente cualidad de tener el mismo diámetro en la forma que sea medida. Siendo el círculo el más conocido, por poder rodar entre dos paralelas manteniendo la misma altura, motivo por el cual es tan utilizada en el mundo, donde claramente se encuentra formando parte de múltiples objetos en la vida de las personas. Pero el círculo no es la única figura de ancho constante, existen varias más, de las cuales los polígonos de Reuleaux, son los más reconocidos y utilizados. De ahí el motivo de esta investigación, que pretende construir nuevas figuras de ancho constante a partir de diversos polígonos en la etapa de experimentación, de tal manera de aportar con nuevas figuras con anchura constante y nuevas formas de creación, como también realizar un estudio bibliográfico que identifique sus aplicaciones en el mundo, demostrando que el círculo no es la única figura que puede rodar sin generar un vaivén.

Por lo tanto, esta investigación pretende generar los primeros cimientos en Chile, y Sudamérica, sobre el estudio y formas de construcción de figuras de ancho constante que sean distintas a las circulares, las cuales pudieran ser tomadas como referencias para aplicarlas a la vida diaria de las personas, de tal forma de cambiar la perspectiva absolutista y antigua que solo los círculos pueden ser utilizados en objetos que requieran utilizar figuras de ancho constante.

## Hipótesis

Queremos hacer notar que en matemática el concepto de hipótesis difiere del usado en el contexto del método científico. En matemática una hipótesis es una premisa, adicional a los axiomas de la teoría, que permite la deducción de una conclusión. No es una respuesta que busque ser demostrada por medio de experimentación.

Una vez hecha esta salvedad, las hipótesis que utilizaremos son las usuales en la corriente principal en matemática, esto es, asumiremos los axiomas de la teoría de conjunto de Zermelo y Fraenkel junto con el axioma de elección.

## Objetivo general

Construir nuevas figuras de ancho constante y estudiar sus propiedades.

## Objetivos específicos

- Conocer distintas curvas de ancho constante descritas en la literatura.
- Crear nuevas figuras de ancho constante, a partir de diversas figuras geométricas.
- Determinar fórmulas para calcular área y perímetro de figuras de ancho constante.



- Identificar las aplicaciones de las figuras de ancho constante en la vida real.

## Metodología

La investigación es cuantitativa de tipo experimental, y pretende construir nuevas figuras de ancho constante, donde todo el proceso investigativo se puede resumir en las siguientes fases:

### Exploratoria

Se comenzó con un estudio bibliográfico sobre las figuras de ancho constante, para tener un conocimiento más acabado de ellas, destacando por ejemplo el círculo, junto a los polígonos de Reuleaux para poder tener claridad de las formas de construcción. Además de analizar al círculo como figura de ancho constante que rueda sin generar un vaivén entre dos paralelas por ejemplo.

### Construcción de figuras

Posteriormente en el proceso de experimentación, utilizando lápices de grafito, compás, regla, hojas de oficio y transportador, se procedió a la construcción de figuras que pudieran ser consideradas de ancho constante, el método consistió en no seguir patrones establecidos ya descritos en la literatura o en software, más bien trabajar con la imaginación y formas de creación propia ligadas a cada creador, utilizando como base, polígonos regulares e irregulares, de diferentes familias, dentro de ellos destacan; triángulos, cuadriláteros, pentágonos, hexágonos y heptágonos. Donde para crearlas, a cada figura se le trazaron arcos de circunferencia entre sus vértices, para luego corroborar a través de mediciones los resultados obtenidos y poder categorizarlas como positivas o negativas.

### Determinación de área y perímetro

Luego, se trabajó en la determinación de áreas y perímetros de algunas de estas figuras en cuestión, que fueron el triángulo de Reuleaux y las figuras construidas y categorizadas como positivas, obteniendo fórmulas generales que permitieron comprobar que pertenecen a la familia de figuras de ancho constante.

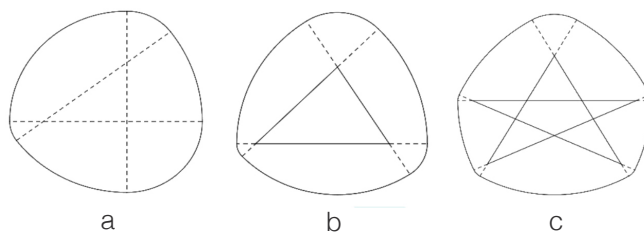
## Estudio bibliográfico de las figuras de ancho constante

En el estudio bibliográfico se estableció que las figuras de ancho constante se encuentran en la vida cotidiana cumpliendo diversas funciones, como en el caso de tapas de alcantarillas, vitrales, formas de lápices, ruedas de bicicletas, brocas, logos de vehículos, entre otras aplicaciones más.

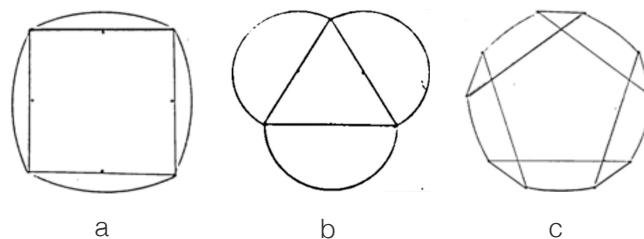
## Resultados

- Se conocieron figuras de ancho constante, específicamente los polígonos de Reuleaux, y dentro de ellos principalmente al triángulo de Reuleaux a través de la indagación bibliográfica y se logró determinar que estas son construidas a base de polígonos regulares.
- Se crearon figuras de ancho constante, utilizando métodos propios de creación, a partir de polígonos regulares e irregulares. Entregando los siguientes resultados:

- Resultados positivos: Figuras que pueden ser catalogadas como de ancho constante, donde se describe los polígonos utilizados:



- Resultados negativos: Figuras que no pueden ser catalogadas como de ancho constante, donde se describen los polígonos utilizados como base:





C. Se encontraron expresiones para calcular el área y perímetro de las figuras encontradas:

C.1 El perímetro parece ser constante e igual a  $\pi l$ , donde  $l$  es el ancho de las figuras construidas y analizadas.

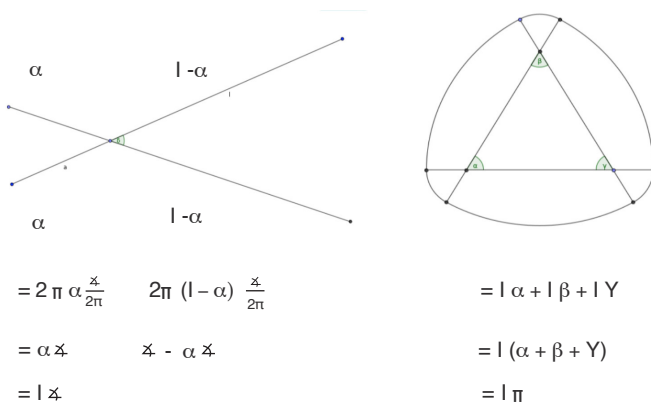


Figura C.1: Representación de los cálculos realizados del perímetro de una figura de ancho constante.

C.2. El área se mueve en todas las figuras encontradas entre  $\frac{1}{2} l^2 (\pi - \sqrt{3})$  que corresponde al área del triángulo de Reuleaux y  $\pi \frac{l^2}{4}$  que es el área del círculo. Resultando de triángulo de Reuleaux y círculo respectivamente:

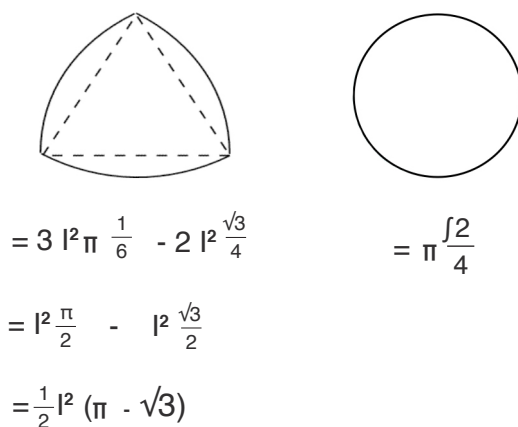


Figura C.2: Representación de los cálculos realizados del área para triángulo de Reuleaux y el círculo.

D. Se encontraron figuras de anchura constante, en diversos objetos y aplicaciones cumpliendo distintas funciones o supliendo al círculo, siendo el más utilizado el triángulo de Reuleaux.

## Discusión

Se puede afirmar que existen varias figuras de ancho constante descritas, siendo el más conocido de la familia, el triángulo de Reuleaux, que se crea a partir de un triángulo equilátero, y se llama así en honor a Franz Reuleaux, (1829–1905) su creador. La figura se construye “trazando desde cada uno de sus vértices el arco de circunferencia de radio  $L$  que pasa por sus dos vértices opuestos” (Alsina, 2005), por lo tanto, resulta la siguiente interrogante ¿Qué sucederá si se sustituye el triángulo equilátero, por cualquier otro polígono regular? Según Molina *et al.* (2012), gracias a la característica esencial del software Cabri, que permite formar figuras a partir de cualquier polígono con número impar de lados. La experimentación realizada con lápices y compás reafirma lo anteriormente expuesto, donde se trabajó con diversos polígonos regulares con números impares de lados, obteniendo los mismos resultados, es decir, positivos con generación de figuras de ancho constante.

En cuanto a los resultados obtenidos en la construcción de nuevas figuras, se puede aseverar que en la experimentación, se obtuvieron diversas figuras, las cuales fueron catalogadas como negativas o positivas. Ahora en cuanto a la construcción de figuras, surge la interrogante ¿Existe una única forma de construcción? Según lo consigna la literatura, “existen variados métodos de construcción de las figuras de ancho constante” (Molina *et al.*, 2012). Los cuales pueden partir de polígonos regulares e irregulares.

Por ejemplo se encuentra el “uso de hipocicloides u evolutas, en la construcción de la curva de ancho constante de Euler, también se crean a partir de figuras de ancho constante realizadas con anterioridad, o construidas de figuras convexas” (Molina *et al.*, 2012). El método propio utilizado en las figuras, consiste en dibujar el polígono y posteriormente trazar líneas rectas que sobresalen al lado opuesto de los vértices para poder formar los arcos de circunferencias correspondientes.





## ¿Cómo se crearon las nuevas figuras?

Se comenzó desde la curiosidad, experimentando con diversos polígonos, como triángulos, cuadriláteros, pentágonos y figuras de más lados y de diversas formas, no siguiendo ningún patrón o regla establecida. Posteriormente se logró identificar que ciertas figuras que poseían ciertas características, en su gran mayoría resultaban positivas como lo son las Figuras N° B1a, B1b, B1c, dado que cumplían con la cualidad de poseer un vértice opuesto a un lado, para poder así crear el arco de circunferencia. Posteriormente se debió cumplir con el último requisito, que la medida de la longitud entre un lado y su opuesto sea la misma desde cualquier parte que se tome la figura, en base a lo estudiado hasta el momento.

## Sin embargo, ¿Se pueden utilizar otras familias de figuras?

Según los estudios, junto con la experimentación realizada, se puede concluir que se pueden utilizar figuras de polígonos con 5 y 7 lados o incluso más.

## ¿Qué sucede con los polígonos de lados pares?

Como ya se mencionó, los polígonos deben cumplir con la característica de poseer un lado opuesto a un vértice, por lo tanto, las figuras de lados pares, no pueden ser utilizadas hasta el momento, porque no poseen un vértice opuesto a un lado, por ende no hay forma alguna de crear el arco respectivo, dando como resultados figuras que no son consideradas con anchura constante, como se puede observar en la Figura N° B2a, donde se observa que la figura no presenta propiedades de ancho constante. En cuanto a la Figura N° B2b, se consideró como método fallido porque para trazar los arcos de circunferencia se utilizaron los vértices adyacentes y no el opuesto, corrección que se utilizó para las siguientes figuras creadas. Por último, en la Figura N° B2c se puede observar que es considerada como negativa porque al ampliar las rectas de la figura genera una variación en el ancho de ésta, y por ende no puede ser considerada una figura de ancho constante. En relación a los cuadriláteros y hexágonos no pueden formar figuras de ancho constante, porque no se encontraron resultados positivos en ellos, mediante el método de creación antes señalado.

Se determinaron las fórmulas respectivas de área y perímetro al realizar el proceso de experimentación trabajando con varias figuras de ancho constante y se pudo aseverar que el perímetro es  $l\pi$ , donde  $l$  es el ancho de la figura, dicha fórmula permite determinar el perímetro de cualquier figura con ancho constante. En

cuanto al área, se pudo determinar que cualquiera de las figuras encontradas y revisadas se ubican entre los siguientes rangos  $\frac{1}{2} l^2 (\pi - \sqrt{3})$  y  $\pi \frac{l^2}{4}$  donde el triángulo de Reuleaux según lo descrito en la bibliografía y en los cálculos realizados de los sectores circulares, es la figura de ancho constante con menor área posible y el círculo es aquel que presenta la mayor área de todas las figuras con anchura constante conocidas hasta el momento.

El estudio bibliográfico realizado permitió identificar las figuras de ancho constante, y entender que se encuentran presentes en muchos lugares, objetos y variadas aplicaciones cumpliendo una función similar al círculo, por ejemplo, en las tapas de alcantarillas, vitrales de edificios históricos únicos de siglos pasados. Además de un edificio moderno que adoptó la forma del triángulo de Reuleaux, ruedas de bicicletas, logos de equipos de fútbol y vehículos, entre varias aplicaciones más. También se encuentran presente en lápices utilizados para el dibujo o de escritura. La marca de lápices, Paper Mate, con su bolígrafo kilométrico, color azul, negro o rojo, son algunos de los objetos donde se encuentran las figuras de ancho constante. Se cree que el motivo de hacer los lápices en forma de triángulo de Reuleaux, es para un agarre más fácil y cómodo, que los convencionales que circulan en el mercado que poseen una forma circular o hexagonal. A su vez, otro de los fundamentos para adquirir dicha forma, es la mayor dificultad de rodar y por lo tanto que se escape del mobiliario.

El mismo principio se cumple en el caso de las monedas de circulación frecuente como es el caso del Reino Unido. Los peniques de veinte y cincuenta, poseen una forma de heptágono, pero de anchura constante, significando que cumple el mismo principio que el círculo o el triángulo de Reuleaux. Ahora bien, ¿A qué se debe su forma? Dentro de las posibles respuestas, es porque “se ahorra material de fabricación” (Molina *et al.*, 2012), y por ende un menor costo a la hora de su producción masiva, puesto que está comprobado que el área de un triángulo de Reuleaux es menor al círculo, de mismo ancho. Pero quizás, aparte de su apariencia que las hace resaltar dentro de las demás, es que también “sirven para utilizar en las máquinas expendedoras, pues éstas miden la anchura de la moneda que es introducida en ellas” (Corbalán, 2007) no quedando obstruidas, como es el caso de otras figuras como los cuadrados, rectángulos o rombos por ejemplo.

## ¿En relación a patrimonios arquitectónicos?

Es quizás, donde más usos se pueden encontrar en todo el mundo, tanto en edificios históricos de varios



países europeos, como los vitrales de la Iglesia de Notre Dame, de Bélgica, la Sagrada Familia, en Barcelona, y la Catedral de Santa María de Regla de León en España. Dentro de las obras modernas se encuentra el edificio Energon en Alemania, que posee la forma del triángulo Reuleaux.

Por lo tanto, se puede asegurar que existe un uso importante en diversos objetos utilizados en Europa, donde se puede encontrar diversas utilidades, destacando en su gran mayoría figuras que fueron inspiradas en el triángulo de Reuleaux, junto con las familias de 5 y 7 lados.

En cuanto a las suposiciones realizadas en principio, se podía aseverar que las ruedas podrían ser modificadas en un futuro no muy lejano y ser más cotidianas entre los vehículos, utilizando otras figuras de ancho

constante, siguiendo el mismo principio que las ruedas de bicicletas inventadas por el chino Guan Baihua, que posee figuras de ancho constante de tres y cinco lados respectivamente en sus ruedas. Pero ¿Cuál será la característica principal de las ruedas circulares? “son redondas, porque así la altura respecto al suelo se mantiene constante”. (Corbalán, 2007), entonces ¿Es factible cambiar las ruedas circulares, por triángulo de Reuleaux? no es tan fácil, pues las figuras de ancho constante tienen una trayectoria que es poco sosegada, complicando su posible aplicación, pero no significa que se puedan llegar a utilizar en el futuro.

En síntesis, se pudo comprobar que las figuras de ancho constante están presentes en la vida de las personas en diversos objetos y cumpliendo en muchos casos funciones relacionadas con cualidades propias de los círculos.

## Conclusión

Se identificaron las figuras de ancho constante y se determinó que el triángulo de Reuleaux es el más conocido de ellos, después del círculo. Las figuras de ancho constante, como el triángulo de Reuleaux poseen propiedades similares a los círculos, rodar sin generar un vaivén y mantener su punto superior siempre a la misma altura. Se determinó que el triángulo rectángulo escaleno y el triángulo escaleno pueden formar figuras de ancho constante. Se determinó que una estrella construida, a partir de un pentágono irregular puede generar una figura de anchura constante. Los resultados negativos de la experimentación se obtuvieron al utilizar figuras de cuadriláteros y hexágonos, con el método utilizado. Se determinó la fórmula general para sacar el perímetro de las figuras de ancho constante, la cual es  $\pi l$ , donde  $l$ , es el ancho de la figura. Se determinaron fórmulas para encontrar el área de las figuras de ancho constante construidas, las cuales son exclusivas para cada figura construida. Se comprobó matemáticamente que el triángulo de Reuleaux, es la figura de ancho constante de menor área y que el círculo por su parte posee mayor área teniendo el mismo ancho. Se demostró que existen múltiples aplicaciones de las figuras de Reuleaux en el mundo, formando parte de diversas estructuras, como vitrales de edificios arquitectónicos, ruedas de bicicletas y monedas entre varias funciones más.

## Bibliografía

Alsina C. 2005. El Clip: homenaje a Reuleaux. SUMA: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas 48: 77-79.

Corbalán F. 2007. Matemáticas para la vida. Editorial GRAÓ, Barcelona, España.

Molina O, Gil L, Orjuela M. 2012. Figuras de anchos constante: un tema por explorar. Tecné, Episteme y Didaxis 32: 93-103.



# BRÓCOLI, ENEMIGO NATURAL CONTRA LAS HELADAS

## BROCCOLI, A NATURAL ENEMY AGAINST FROST

Bastián Aravena • Fernanda Améstica  
Profesora Guía: Paulina Figueroa  
Colegio Teresa de Los Andes, Bulnes  
Asesor Científico: Pamela González  
Evaluador: Luisauris Jaimes

### Resumen

El brócoli durante su desarrollo puede estar sometido a temperaturas inferiores a 10°C, lo que pareciera indicar que tiene una tolerancia al frío. Esta es una propiedad muy valorada en la agroindustria en el almacenaje de vegetales altamente susceptibles al daño por frío, la lechuga es una de ellas y representa el segundo producto hortícola más cultivado en Chile. En esta investigación se trabajó en evaluar el efecto de la aplicación de un extracto de brócoli en la tolerancia al frío de las lechugas costinas. Para obtener extractos, se manejan por separado la flor y "las hojas y tallos". Obtenidos los extractos etanólicos se cuantificó el contenido de compuestos fenólicos utilizando el reactivo de Folin-Ciocalteu y la actividad antioxidante a través del ensayo de captación del radical DPPH\*. Se determinó que no existían diferencias significativas entre los extractos de flor y "tallo y hoja" en relación al contenido de fenoles totales y capacidad antioxidante. Se consideró además que las hojas y el tallo del brócoli son subproductos que no tienen uso comercial, se escogieron estos extractos para continuar el estudio. El extracto seleccionado se aplicó en volúmenes de 5 y 25 mL, además de las muestras de control en lechugas costinas que se mantuvieron en condiciones de refrigeración durante 13 días. Los resultados mostraron que la adición de 5 mL de extracto redujo el área dañada y la deshidratación de las lechugas, concluyendo que el extracto previno el daño por frío en lechugas costinas.

**Palabras claves:** Actividad antioxidante; Compuestos fenólicos; Daño por frío; Resistencia térmica.

### Abstract

Broccoli during its development can be subjected to temperatures below 10°C, which seems to indicate that it has a tolerance to cold. This is a highly valued property in the agro-industry in the storage of vegetables highly susceptible to cold damage, lettuce is one of them and represents the second most cultivated horticultural product in Chile. In this research work was done to evaluate the effect of the application of a broccoli extract on the cold tolerance of cosine lettuce. To obtain extracts, the flower and "leaves and stems" were handled separately. Once the ethanolic extracts were obtained, the content of phenolic compounds was quantified using the Folin-Ciocalteu reagent and the antioxidant activity through the DPPH\* radical uptake test. It was determined that there were no significant differences between the flower extracts and "stem and leaf". In relation to the content of total phenols and antioxidant capacity. It was also considered that the leaves and the stem of broccoli are by-products that have no commercial use, these extracts were chosen to continue the study. The selected extract was applied in volumes of 5 and 25 mL, in addition to the control samples, in cosine lettuces that were kept under refrigerated conditions for 13 days. The results showed that the addition of 5 mL of extract reduced the damaged area and dehydration of the lettuces, concluding that the extract prevented the cold damage in cosine lettuces.

**Keywords:** Antioxidant activity; Phenolic compounds; Cold damage; Thermal resistance.



# Introducción

Los compuestos bioactivos se encuentran en casi todos los alimentos de origen vegetal aportando color, sabor y/o aroma. Hay evidencias que muestran que son capaces de prevenir algunas enfermedades crónicas como hiperlipidemia, cáncer y enfermedades cognitivas como el Alzheimer (Metri-Ojeda *et al.*, 2017). Químicamente, corresponden mayoritariamente a compuestos fenólicos, que son compuestos que poseen al menos un anillo aromático unido a un grupo hidroxilo. Estas estructuras son metabolitos secundarios de las plantas sintetizados como protección frente a condiciones externas adversas, tales como déficit hídrico, alta radiación UV, bajas temperaturas y el ataque de patógenos (Luna, 2012). En este contexto, su presencia en un vegetal depende de diversos factores tales como variedad, genética, estado de madurez, estructura de la planta, composición del suelo y condiciones del cultivo (Gutierrez *et al.*, 2016).

Diversos estudios (Gutierrez *et al.*, 2016; Metri-Ojeda *et al.*, 2017), señalan que tanto las hojas como el tallo de los vegetales poseen compuestos bioactivos similares o aún más altos que los propios frutos, por lo que pueden ser aprovechados para la recuperación de estos compuestos.

En el caso del brócoli sólo el 50% del peso es aprovechado para consumo humano (inflorescencias y semillas) mientras que el resto de la planta, tallos y hojas, suelen ser desechados constituyendo una fuente de contaminación. Sólo en algunos casos estos desechos

son utilizados como alimento para ganado (Metri-Ojeda *et al.*, 2017). Lo anterior lleva a pensar que las fracciones normalmente desechadas del brócoli, también presentan sus propiedades benéficas y éstas pudieran ser traspasadas a otros vegetales. El brócoli da a conocer dentro de sus características una valorable resistencia al frío, el cual lo lleva a tolerar temperaturas desde los 0°C, permitiendo así que en temporadas de heladas de corto y largo ciclo sus plantaciones permanezcan sin daños ni la coloración morada que se puede visualizar en otras hortalizas. (Dolores, 2014).

Por otra parte, la lechuga (*Lactuca sativa* L.) es la más importante entre las hortalizas de hoja que se consumen crudas. Actualmente, es el segundo cultivo hortícola de mayor extensión territorial en Chile (6.272 ha) con un 9,8% de la superficie nacional destinada al cultivo de hortalizas (Eguillor *et al.*, 2016; Carbonell, 2002). Su cultivo se desarrolla mejor en climas templados a frescos con temperaturas medias mensuales de 13 a 18°C, en suelos con alto contenido de materia orgánica y buen drenaje (Agüero, 2011; Luna, 2012). En sus primeras etapas de desarrollo es resistente a bajas temperaturas cercanas a los 0°C. Sin embargo, al acercarse la época de cosecha se vuelve más sensible al frío (Carbonell, 2002), por lo que ha sido incluida dentro de la categoría de frutas y verduras con mayor susceptibilidad al daño por las heladas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (Snyder y Melo Abreu, 2010). Las hortalizas de hoja, como son las lechugas, se caracterizan por presentar altas tasas de respiración y transpiración,



un elevado contenido de agua y pocas sustancias de reservas, factores que las hacen particularmente frágiles y altamente perecederas luego de la cosecha, ya que favorecen su marchitamiento y deshidratación rápida al ser expuestos a condiciones ambientales inadecuadas (Agüero, 2011).

Durante las últimas décadas las condiciones climáticas de nuestro país han sufrido una serie de variaciones llegando a ser común el paso de ondas polares en los meses invernales. Estas nuevas condiciones repercuten enormemente en la agricultura local, es así como una onda polar que azotó la zona centro sur durante el mes de julio del año 2007 significó pérdidas cercanas a los US\$ 250 millones en el sector agrícola. En palabras del entonces Ministro de Agricultura, Álvaro Rojas, el sector agrícola vive su momento más complejo de los últimos 50 años.

En este sentido, la temperatura es el factor postcosecha que más influye en la velocidad de deterioro de los vegetales, determinando la velocidad de las actividades metabólicas. El empleo de temperaturas muy bajas puede causar desórdenes fisiológicos e incluso muerte del tejido lo que se conoce como daño por frío (Agüero, 2011). El síntoma más característico del daño por heladas es la muerte de las células, debido a la pérdida de las membranas, lo que ocasiona un funcionamiento celular inadecuado. La pérdida de estas estructuras se manifiesta a través del marchitamiento de las hojas, aparición de daños en la cutícula, aparición de manchas marrones (de apariencia acuosa), pérdida de la textura crujiente y de peso (Snyder y Melo Abreu, 2010; Agüero, 2011; Luna, 2012). La pérdida de agua de las hortalizas depende directamente de la humedad relativa del medio, cuyo óptimo es en un rango de 90 a 95 %. Valores menores favorecen la pérdida de agua y valores mayores, el crecimiento de microorganismos (Agüero, 2011).

La información presentada en los párrafos anteriores convierte al Brócoli en una fuente atractiva para la obtención de antioxidantes naturales de alta calidad que pudieran ser utilizados para reducir las pérdidas por daño por frío en lechugas, aumentando su vida útil. De aquí que el objeto de esta investigación sea evaluar el efecto de la aplicación de un extracto de brócoli en la tolerancia al frío de la lechuga costina". Para dar cumplimiento al objetivo de investigación se pretende evaluar el contenido de compuestos fenólicos en extractos de inflorescencia y de "hoja y tallos" de brócoli, comparar la actividad antioxidante en extractos de

inflorescencia y de "hojas y tallo" de brócoli, y evaluar el efecto de la aplicación del extracto de brócoli en daño por frío en lechuga costina.

## Métodos

### Obtención de extractos

En primer lugar, se clasificaron las inflorescencias, tallo y hojas del brócoli. Cada fracción se lavó con 1,5 L de agua con hipoclorito de sodio al 1%.

6 g de tallo y hojas fueron sometidos a 2 minutos de molienda húmeda en un molino de cuchillas con 60 mL de etanol al 80% v/v. Luego, de manera similar se obtuvieron los extractos de las inflorescencias. Todas las muestras fueron maceradas por 6 días a temperatura ambiente y posteriormente filtradas. Los extractos obtenidos se almacenaron a temperatura de refrigeración hasta su posterior uso.

### Cuantificación de compuestos fenólicos totales por el método de Folin - Ciocalteu

Siguiendo la metodología descrita por Singleton *et al.* (1999), se realizó el ensayo en microplaca de 96 pozos, que fue encubada por 30 min a 37°C en el lector de microplacas Bio-Tek Synergy HT, para posteriormente registrar la absorbancia a 725 nm. La cuantificación de resultados se realizó con una curva de calibración con ácido gálico de seis puntos (desde 19,6 a 280 mg/L). Determinación de la actividad antioxidante a través del ensayo de captación del radical DPPH:

150 µL de cada muestra y de radical DPPH (radical 2,2 difenil-1-picrilhidrazil) 0,2 mM fueron medidos a 515 nm luego de 15 min de incubación a temperatura ambiente en el lector de microplacas Bio-Tek Synergy HT. Los resultados fueron expresados como porcentaje de inhibición del radical, el cual se calculó con la siguiente fórmula,  $100 \times (\text{Absorbancia inicial DPPH} - \text{Absorbancia de la muestra}) / \text{Absorbancia inicial DPPH}$ .

### Evaluación del daño por frío

Las lechugas *longifolia*, popularmente conocidas como costinas, se cortaron longitudinalmente en dos. Luego fueron rociadas (asperjadas) con extracto de tallo y hoja, extractos seleccionados de acuerdo al contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante, en volúmenes de 0,5 y 25 mL respectivamente.





Todas las muestras, incluido el control (sin extracto asperjado), se refrigeraron durante 2 semanas a temperatura de  $6 \pm 2^\circ\text{C}$ . Día por medio se registró la masa y se fotografiaron las muestras. Transcurrido los 15 días fueron observadas en un microscopio óptico. El porcentaje de área dañada se determinó a partir de las fotografías, empleando el software ImageJ.

### Análisis estadístico

Todos los ensayos se realizaron en triplicado. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza uni-factorial y comparación de medias mediante la prueba Tukey de la mínima diferencia significativa (LSD, con  $p=0.05$ ), utilizando el programa Microsoft Excel.

## Resultados

En la Tabla N° 1 se presentan los resultados de la determinación de compuestos fenólicos (mEAG) expresados como mg EAG /1000 g de extracto de inflorescencia y de "tallo y hoja" de brócoli.

Estructura vegetal	mEAG
Tallo y hoja	$1,36 \pm 0,28$
Inflorescencia	$1,47 \pm 0,14$

Tabla N° 1. Contenidos de compuestos fenólicos de los extractos de brócoli.

La actividad antioxidante, evaluada a través del ensayo de inhibición del radical DPPH fue expresada como el porcentaje (%) de inhibición del radical. Los resultados obtenidos en este ensayo se presentan en la Figura N° 1.

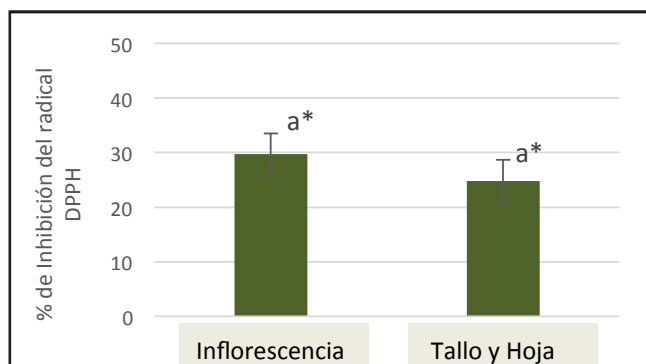
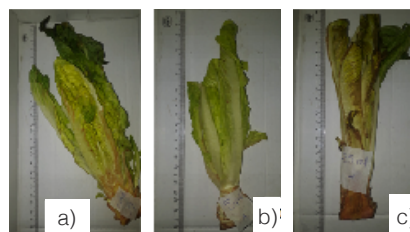


Figura N° 1. Gráfico del porcentaje de Inhibición del radical DPPH por los extractos de brócoli. Series con la misma letra no presentaron diferencias significativas.

En la Figura N° 2 se presentan las fotografías tomadas a las lechugas a los 11 y 13 días de almacenamiento a temperatura de refrigeración.



Día 11 de almacenamiento refrigerada



Día 13 de almacenamiento refrigerada

Figura N° 2. Lechuga costina sin extracto (a), con aplicación de 5 mL de extracto (b) y con 25 mL (c) a distintos días de almacenamiento refrigerado.

Empleando el software ImageJ se cuantificó el porcentaje de área dañada en las lechugas. Los resultados obtenidos se reportan en la Tabla N° 2.

Volumen de extracto añadido (mL)	Área total (cm <sup>2</sup> )	promedio área dañada (%)
0	$192 \pm 57$	22
5	$180 \pm 66$	3
25	$173 \pm 18$	20

Tabla N° 2. Porcentaje (%) de área con daño por frío tras 13 días de almacenamiento refrigerado.

En la Figura N° 3 se muestran fotografías registradas al microscopio óptico del tejido de lechuga con diferentes volúmenes de extracto de tallo y hoja de brócoli añadido, observándose cambios en la forma de la pared celular de las hojas de lechuga.

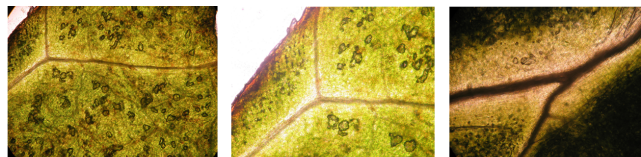


Figura N° 3. Fotografías al microscopio óptico del tejido de lechuga costina sin extracto (izquierda), con 5 mL de extracto (centro) y 25 mL de extracto (derecha) tras 13 días de almacenamiento refrigerado.

En la Figura N° 4 se muestra la gráfica de las masas registradas por las lechugas con respecto al tiempo de refrigeración, con y sin aplicación del extracto de tallo y hoja de brócoli.

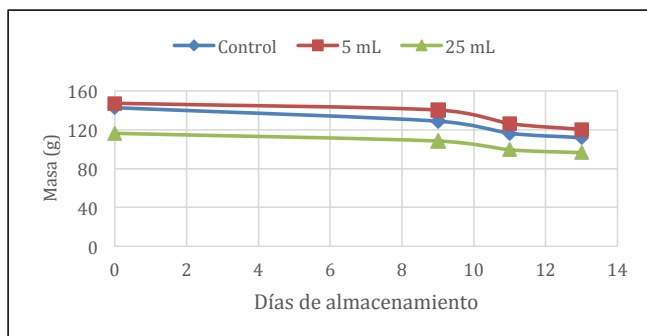


Figura N° 4. Gráfica de masa de las lechugas con respecto a los días de almacenamiento refrigerado.

## Análisis y discusión

Los contenidos de compuestos fenólicos (mEAG) presentes en los extractos de inflorescencia y de tallos y hojas (Tabla N° 1) no presentaron diferencias significativas entre ellos. En comparación con los resultados reportados por Metri-Ojeda *et al.* (2017) el contenido de compuestos fenólicos alcanzado por los extractos evaluados en el presente estudio es menor. Esta diferencia puede ser atribuida a que los autores antes mencionados trabajaron con metanol y/o a las diferencias biológicas y geográficas existentes entre las muestras de tallo y hoja de brócoli evaluadas en cada estudio. De manera concordante con los contenidos de compuestos fenólicos presentes en los extractos, los porcentajes de inhibición del radical DPPH para los extractos de inflorescencia y de “tallo y hoja” no presentaron diferencias significativas entre ellos (29 y 25 %, respectivamente) (Figura N° 1).

Debido a que no se encontraron diferencias significativas en el contenido de compuestos fenólicos y en la

actividad antioxidante de los extractos obtenidos a partir de “tallo y hoja” y los obtenidos desde la inflorescencia de brócoli, y considerando su uso general como simples residuos, se seleccionó a los primeros para continuar esta investigación.

Se puede observar que después del tiempo total de experimentación las lechugas tratadas con el extracto de 5 mL presentan visual y estadísticamente el menor daño por exposición a frío, con un área dañada no mayor al 3% en relación a los otros sustratos experimentales (Tabla N° 2). Luego de 13 días de almacenamiento de las lechugas en frío, solo aquellas asperjadas con el extracto de 5 mL mantienen sus membranas celulares con haces vasculares de color verde claro o pardo claro, mientras que las lechugas que fueron sometidas a la aplicación del extracto en 25 mL y las de control evidencian oscurecimiento de los haces, probablemente debido a la acumulación del látex amargo en su sistema vascular, además de manchas marrones evidentes en la epidermis, todos síntomas atribuibles al daño por frío (Figura N° 3).

En la gráfica de la Figura N° 4 es posible observar como las muestras con adición de 25 mL de extracto presentaron las mayores pérdidas de masa en el tiempo en tanto que aquellas muestras con adición de 5 mL de extracto presentaron pérdidas de masa incluso menores que los controles. La pérdida de masa en las lechugas almacenadas en frío corresponde a la pérdida de agua del vegetal producto de la humedad y temperatura de almacenamiento y representan uno de los factores más dramáticos en el daño por frío. De manera que la aplicación de 5 mL del extracto protegió a las muestras de la pérdida de masa producto de esta variable.

De acuerdo a lo señalado en los párrafos anteriores, el efecto de la adición de 5 mL del extracto “de tallo y hoja” de Brócoli redujo el daño por frío manteniendo a las lechugas en condiciones de mejor preservación.



## Conclusión

El contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante, evaluada a través del ensayo del apagamiento del radical DPPH, no presentaron diferencias significativas para los extractos obtenidos desde la inflorescencia y de “tallos y hojas” de brócoli. La adición de 5 mL de extracto de tallo y hoja de brócoli redujo en un 3% el área dañada por frío en lechuga costina durante 13 días de almacenamiento a temperatura de refrigeración.

## Perspectivas futuras

- Evaluación del extracto de “hoja y tallo” de brócoli para disminuir el daño provocado por las heladas en otros cultivos hortícolas.
- Evaluación del extracto de “hojas y tallos” de brócoli para disminuir el daño por frío en lechugas costinas almacenadas a temperatura ambiente.
- Evaluación de la estabilidad de los extractos de brócoli en el tiempo

## Bibliografía

Agüero MV. 2011. Modelado de la evolución de índices de calidad integral de lechuga mantecosa desde la precosecha hasta el consumidor. Tesis, Universidad Nacional de la Plata, Argentina.

Carbonell C. 2002. Hortalizas: perspectivas. Odepa, Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile.

Eguillor P, Acuña D. 2016. Boletín de hortalizas frescas, Información de precios y de comercio exterior a junio 2016. Publicación de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa) del Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile.

Gutiérrez ME, Franco AC, Cerón A, Abraham MR, Ozuna C. 2016. Extracción de compuestos bioactivos a partir de subproductos vegetales del sector agroalimentario del Estado de Guanajuato. Jóvenes en la Ciencia 2: 1334-1339.

Luna RM. 2012. Influencia de los factores pre y postcosecha en la calidad de la lechuga IV. Tesis, Universidad de Murcia, España.

Metri-Ojeda JC, Gastélum-Martínez E, Baigts-Allende DK. 2017. Aprovechamiento integral de los subproductos agrícolas para la obtención de polifenoles. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos 2: 301-306.

Reardor J, Troxler S. 2020. Brócoli. North Carolina Department of Agriculture and Consumer Services Food and Drug Protection Division. <https://docplayer.es/20391862-North-carolina-department-of-agriculture-and-consumer-services-food-and-drug-protection-division-brocoli.html>

Singleton VL, Orthofer R, Lamuela-Raventós RM. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. Method Enzymol 299: 152-178.

Snyder RL, Melo-Abreu JP. 2010. Protección contra las heladas: fundamentos, práctica y economía. Serie sobre el medio ambiente y la gestión de los recursos naturales. FAO, Roma, Italia.





# CONOCIMIENTOS Y PERCEPCIONES SOBRE LAS AVES RAPACES EN ESTUDIANTES SECUNDARIOS DEL LICEO POLIVALENTE DE CANELA

## KNOWLEDGE AND PERCEPTIONS ABOUT BIRDS RAPTORS IN SECONDARY STUDENTS FROM THE LICEO POLIVALENTE DE CANELA

Isabel Henríquez • Tatiana Leyton • Jendry Bugueño • Yadira Rojo  
 Profesor Guía: César Piñones  
 Liceo Polivalente Padre José Herde Pohler, Canela  
 Asesor Científico: Víctor Bravo  
 Evaluador: Paola Aráneda

### Resumen

La siguiente investigación explora los conocimientos y percepciones sobre las aves rapaces en la población estudiantil del Liceo Polivalente de Canela (Región de Coquimbo). Para esto, se aplicó una encuesta de 14 preguntas de respuesta cerrada a una muestra de 80 estudiantes de 1° a 4° medio durante el primer semestre de 2016. Entre los resultados más destacados, las mujeres presentaron una mayor indiferencia y desconocimiento sobre la biología de las rapaces que sus pares varones, particularmente frente a las especies nocturnas. Por lo demás frente a los denominados “búhos”, las estudiantes evidenciaron percepciones negativas asociadas al miedo y la desconfianza. Mujeres y hombres perciben a las rapaces como aves escasas, siendo los varones quienes sostienen mayormente que estas especies son cazadas. Ambos desconocen las áreas protegidas locales que salvaguarden a estas especies. Por lo demás varones y mujeres presentan un elevado desconocimiento de relatos sobre estas aves. Se sugiere incorporar la ecología de las aves rapaces a la formación de los estudiantes liceanos, por ejemplo, vía salidas a terreno a las áreas silvestres protegidas provinciales, a través de la creación de un programa de visitación impulsado por el establecimiento.

**Palabras claves:** Aves nativas; Conservación de la biodiversidad; Aves de rapiña.

### Abstract

The following research explores the knowledge and perceptions about birds of prey in the student population of the Liceo Polivalente de Canela (Coquimbo Region). For this, a survey of 14 closed-ended questions was applied to a sample of 80 students from 1st to 4th grade during the first semester of 2016. Among the most outstanding results, women presented greater indifference and ignorance about the biology of the raptors than their male peers, particularly against nocturnal species. Moreover, compared to the so-called “owls”, the students showed negative perceptions associated with fear and mistrust. Women and men perceive raptors as rare birds, being the men who mostly maintain that these species are hunted. Both are unaware of the local protected areas that safeguard these species. For the rest, men and women present a high ignorance of stories about these birds. It is suggested to incorporate the ecology of birds of prey into the training of high school students, for example, via field trips to provincial protected wild areas, through the creation of a visitation program promoted by the establishment.

**Keywords:** Native birds; Conservation of biodiversity; Prey birds.

El Proyecto participó en:

\* I Congreso Provincial Escolar de la Ciencia y Tecnología de Choapa 2016, organizado por el PAR Explora-CONICYT Región de Coquimbo.



# Introducción

Al ser las aves los animales en libertad más familiares, identificables y extendidos, que habitan en áreas cercanas a los núcleos humanos, las conexiones con estos organismos puede ser fácilmente percibidas y experimentadas (Tábara, 2006). En este sentido se han establecido varios factores que influyen en la identificación, interpretación y organización de sensaciones significativas sobre la biodiversidad, tales como, el conocimiento ecológico tradicional, el género, la composición actual y pasada de especies de un área, entre otros (Bermúdez *et al.*, 2015). Por otro lado se ha advertido sobre el escaso conocimiento de casi todos los invertebrados y de algunos vertebrados menos carismáticos o con mala reputación (Campos *et al.*, 2013; Pizarro *et al.*, 2014; Bermúdez *et al.*, 2015). En este grupo se pueden incluir a las aves rapaces, particularmente las nocturnas, en donde búhos y lechuzas han ejercido una fuerte y controvertida fascinación en los seres humanos (Enríquez y Rangel, 2004; Muñoz, 2007; Restrepo y Enríquez, 2014).

Por lo demás, las aves y en particular las rapaces, las asociamos a nuestra cultura y sociedad, a través por ejemplo, de leyendas, mitos, creencias religiosas, los cambios de estaciones, entre otras manifestaciones (Muñoz, 2007; Ibarra *et al.*, 2012; Ibarra *et al.*, 2013). Si además de esta dimensión cultural, consideramos que la fauna silvestre aporta múltiples servicios ecosistémicos a las comunidades campesinas (Reyna *et al.*, 2015) y que una mala actitud hacia algunos componentes de esta, pueden afectar negativamente las poblaciones de algunos animales (Campos *et al.*, 2013; Rodríguez-Rodríguez y Escrivá-Colomar, 2016), los estudios etnobiológicos pueden aportar a la educación

ambiental de escolares y comunidad general (Möller *et al.*, 2003) y a la gestión en conservación, considerando además que las aves rapaces han sido históricamente estudiadas en Chile primordialmente desde la óptica de la ecología (Raimilla *et al.*, 2012).

Tanto el conocimiento como la percepción sobre las aves, han sido escasamente estudiado en el norte semiárido de Chile, siendo escasas también las indagaciones con escolares de contexto rurales o periurbanos (Castillo *et al.*, 2015; Piñones *et al.*, 2016), concentrándose el estudio de esta temática en zonas urbanas del centro y territorios rurales del sur de Chile (Möller *et al.*, 2003; Silva *et al.*, 2006; Muñoz, 2007; Vera, 2016; Muñoz-Pedrerros *et al.*, 2018). Esto pese a que la Región de Coquimbo, presenta un rico escenario para el desarrollo de estudios etnobiológicos, dado que un número significativo de jóvenes y adultos, vive en contacto con aves rapaces en Comunidades Agrícolas; una tradicional tenencia comunitaria de la tierra.

Al respecto, Pizarro *et al.* (2014), exploraron de manera pionera las preferencias taxonómicas en relación con el sexo y la edad de los estudiantes de enseñanza básica frente a los artrópodos epigeos del desierto florido chileno, abriendo un campo de indagación sobre la relación psicológica escolares-fauna nativa, de las zonas semiáridas de la Región de Coquimbo. Alentados por los antecedentes de dicho trabajo, la presente investigación se desarrolló en base al siguiente supuesto: Los estudiantes del Liceo Polivalente de Canela presentan diferencias en sus percepciones y conocimientos sobre las aves rapaces que habitan en su localidad, lo que estaría influenciado por el rol social y



cultural asignado a hombres y mujeres, cuestión que a nivel escolar ha sido explorada y analizada por distintos autores en zonas áridas de similares características en Argentina (Campos *et.al.*, 2012; Bermúdez *et al.*, 2015). Se planteó entonces, la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo varían las percepciones y conocimientos sobre las aves rapaces entre los y las adolescentes del Liceo Polivalente de Canela?. Para la resolución de esta interrogante, el objetivo de la presente investigación fue describir las percepciones y conocimientos relacionados con las aves rapaces y su conservación en los estudiantes secundarios del semiárido canelino.

## Método

El estudio se realizó durante el primer semestre de 2016, en dependencias del Liceo Polivalente de Canela (comunidad con estudiantado mixto), ubicado en el sector rural El Llano, Comuna de Canela, Provincia de Choapa, Región de Coquimbo, Chile. La población objetivo fueron los estudiantes del establecimiento (324 jóvenes), para lo que se consideró una muestra estratificada al azar conformada por un total de 80 estudiantes desde primero a cuarto año medio, separados por sexo masculino y femenino. Se consideraron por nivel 10 alumnos y 10 alumnas (20 estudiantes por nivel).

Se aplicó una encuesta en papel que consideró 5 preguntas de respuesta cerrada sobre percepción y 9 preguntas también de respuesta cerrada sobre conocimiento, todas relacionadas con las aves rapaces diurnas y nocturnas y aspectos ligados a su conservación. La encuesta fue contestada por los informantes de manera voluntaria, individual y anónimamente. Para el análisis de resultados, se utilizó el programa Excel, por medio de la tabulación en planilla de datos.

## Resultados

El 37% de las mujeres encuestadas señaló que las aves rapaces nocturnas (Figura N° 1), les producen miedo y desconfianza. Sólo un 8% optó por sostener que les producen simpatía. Además, un 10% planteó ideas relacionadas con la mala suerte y un 15% respeto. Finalmente un 30% señaló que las aves rapaces no les producen nada (les son indiferente). Para los varones la distribución de las percepciones fue más equitativa. Sólo un 17% señaló el miedo y la desconfianza como percepción. En igual porcentaje, los hombres sostuvieron que las rapaces nocturnas las perciben desde la mala suerte. Empatadas en un 23% estuvieron las opciones de respeto o ninguna percepción. Un 20% señaló simpatía por estas especies (Figura N° 1).

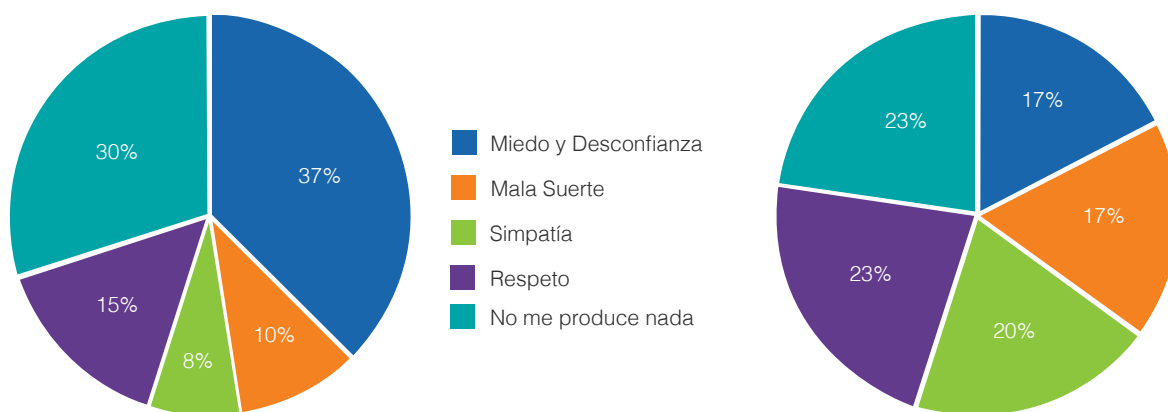


Figura N°1. Porcentaje de respuesta para mujeres (izquierda) y varones (derecha), frente a la pregunta: ¿Las aves rapaces nocturnas, (que están activas de noche), te producen?



Un panorama distinto arrojó la percepción del alumnado frente a las rapaces diurnas (Figura N° 2). El 43% de las mujeres las percibió desde la simpatía. La indiferencia (opción no me produce nada) a este grupo fue bastante similar (38%) al de las aves nocturnas, pero sólo el 2% las asoció la mala suerte, y un 7% al miedo y desconfianza. Un valor cercano al de la pregunta anterior (10%), se relaciona con el respeto a estas aves. Los varones manifestaron una importante indiferencia (35%) al grupo. Un 28% las percibió desde el respeto, un 22% desde el miedo y la desconfianza, un 13% las percibió con simpatía y de manera minoritaria (2%) desde la mala suerte (Figura N° 2)

Mayoritariamente ambos géneros percibe a las aves rapaces como animales escasos en la Comuna de Canela (38% mujeres y 32% varones; Figura N° 3). Coincidentemente (23%) ambos grupos de jóvenes señala que no podrían decir cuan abundante son. En

cifras cercanas al 15% para ambos géneros, se percibe de manera opuesta a las rapaces como aves abundantes o muy abundantes. Seguidamente para la pregunta ¿Crees que las aves rapaces son cazadas o perseguidas en Canela?, el 69% de los varones sostiene que este grupo efectivamente es perseguido y cazado. Un 47% de las muchachas coincide en esta percepción. Un 53% de las alumnas sostiene no tener respuesta frente a esta pregunta, versus un 23% en los varones. Finalmente, un 50% de las alumnas percibe esta acción como un delito, versus un 57% de los varones.

En términos de conocimientos sobre las aves rapaces, un 43% de las alumnas y un 28% de los alumnos, no sabe si cazar aves es un delito. En relación al conocimiento de las especies diurnas, constatamos el rol preponderante que han jugado los zoológicos y granjas educativas en las experiencias del alumnado. Es

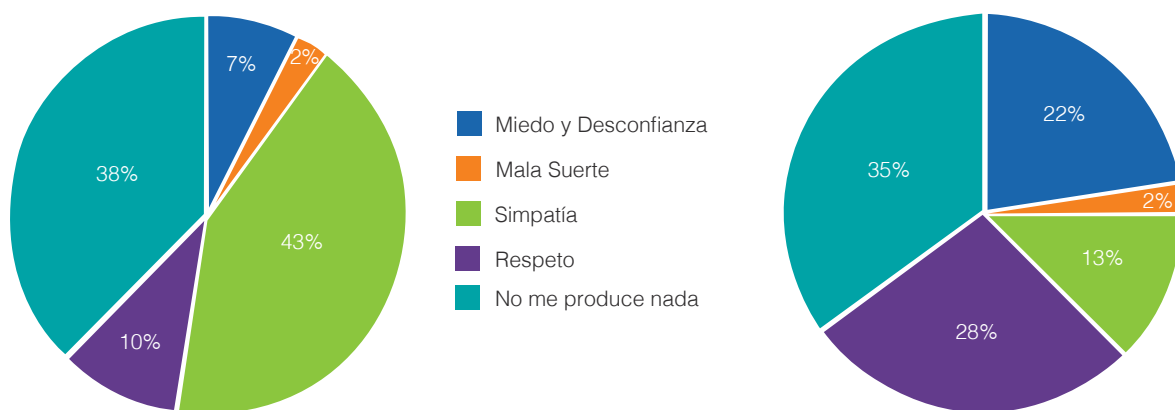


Figura N° 2. Porcentaje de respuesta para mujeres (izquierda) y varones (derecha), frente a la pregunta: ¿Las aves rapaces diurnas (que están activas de día), te producen?

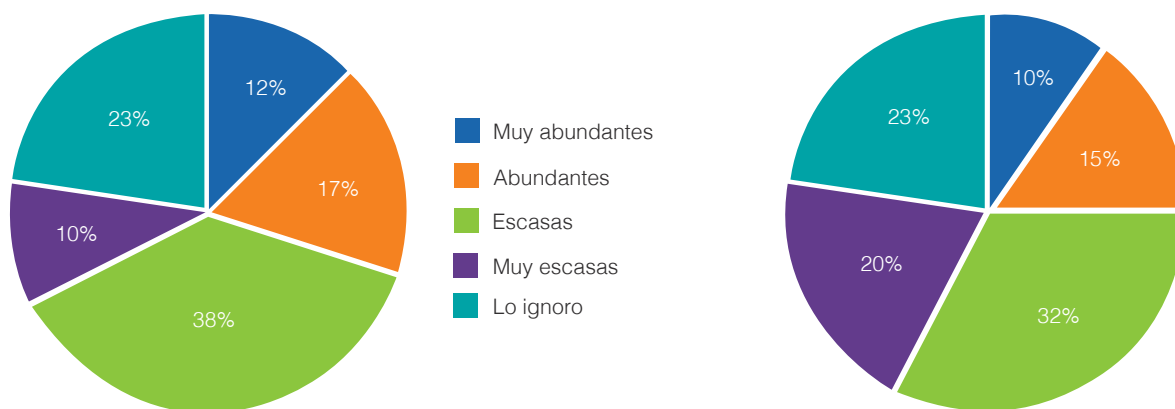


Figura N° 3. Porcentaje de respuesta para mujeres (izquierda) y varones (derecha), frente a la pregunta: ¿Cómo consideras la abundancia de las aves rapaces en Canela?



así como el 57% de las mujeres y el 67% de los hombres ha conocido a dichas aves en estos planteles. La televisión, las revistas y libros poseen porcentajes similares en varones y damas (12-15% y 8-13%, respectivamente) que el campo (13-10% respectivamente), como fuente de observación y conocimiento de las rapaces.

Para las rapaces nocturnas, los zoológicos y granjas siguen siendo preferentes para el conocimiento de éstas, aunque en un porcentaje menor (55% para los varones y 50% para las damas). Destacan los libros y la televisión como fuente de conocimiento para las mujeres (23% y 22% respectivamente) y la televisión para los varones (22%). Cae para ambos sexos, los espacios naturales (el campo), como fuente de saber, siendo mencionado por un 3% de los varones y por ninguna mujer.

Con respecto a la dieta, un 62% de los varones sostuvo correctamente que las aves rapaces nocturnas comen

carne, principalmente de pequeños mamíferos, insectos y aves (Figura N° 4). Una menor mención se presentó para esta alternativa en las mujeres (47%). Ellas por lo demás presentaron un porcentaje mayor de desconocimiento de la dieta de los denominados genéricamente “búhos” en comparación a sus compañeros (40% versus 23% respectivamente).

Para las rapaces diurnas (Figura N° 5), los porcentajes presentaron variación a la baja con respecto a la alternativa correcta. El 30% de las mujeres identificó a la carne como el principal componente dietario de las rapaces diurnas, versus un 42% de los varones. Las mujeres son más categóricas en admitir desconocimiento sobre este tema (45%), dispersándose las respuestas en los varones, abarcando desde las semillas, peces y el propio desconocimiento, en porcentajes menores al 20%.

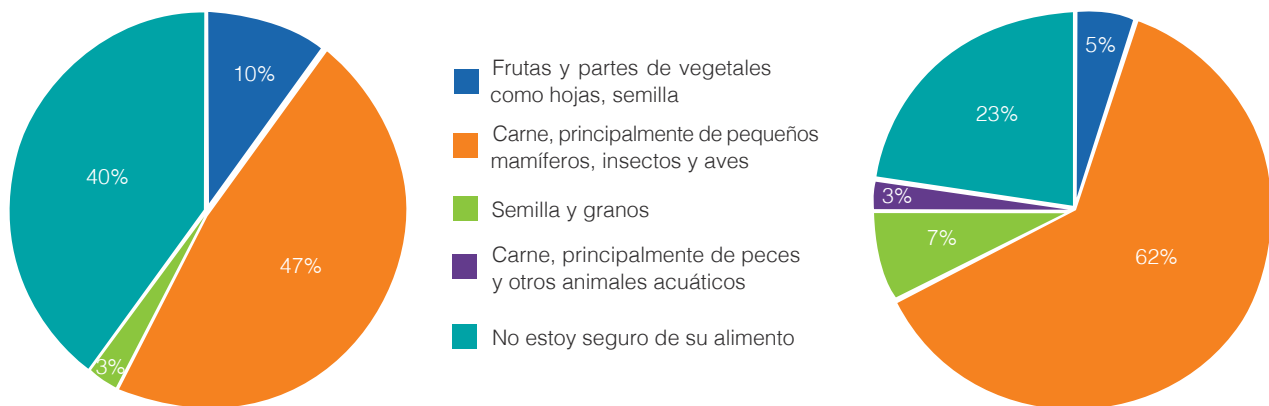


Figura N° 4. Porcentaje de respuesta para mujeres (izquierda) y varones (derecha), frente a la pregunta: ¿Qué comen las aves rapaces nocturnas?

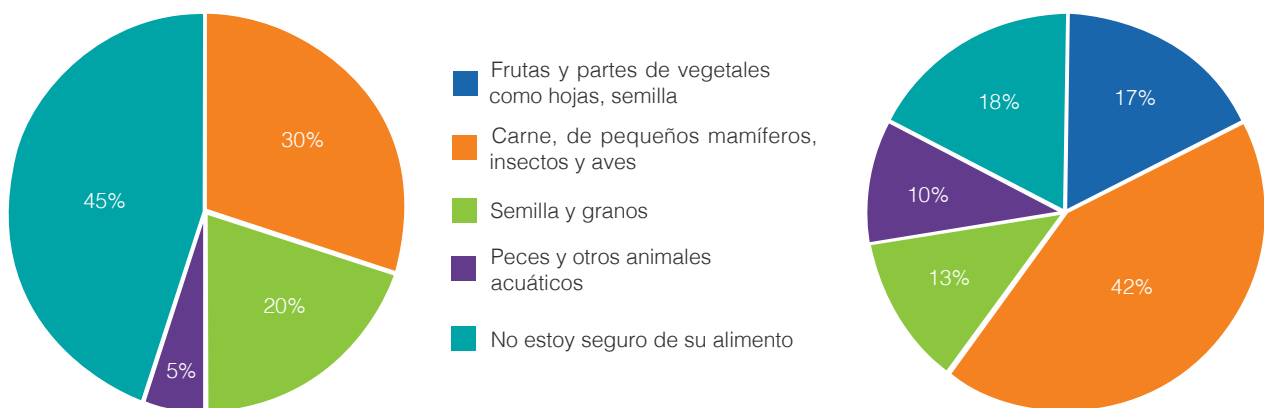


Figura N° 5. Porcentaje de respuesta para mujeres (izquierda) y varones (derecha), frente a la pregunta: ¿Qué comen las aves rapaces diurnas?





En lo referido a discriminar correctamente un trio de aves rapaces (Figura N° 6), tanto diurnas como nocturnas, se ofrecieron las siguientes alternativas:

- a. Aguilucho, Cernícalo, Tiuque
- b. Águila, Lechuza, Tiuque
- c. Chuncho, Lechuza, Búho (Tucúquere)
- d. Búho (Tucúquere), Cernícalo, Tiuque
- e. No conozco ejemplos de aves rapaces nocturnas / diurnas respectivamente).

Como resultado, el 60% de los varones identificó correctamente la triada chuncho-lechuza-tucúquere. Para las mujeres la cifra cae a cerca de la mitad (32%). Por lo demás, el 28% de las alumnas, sostiene desconocer ejemplos de rapaces nocturnas, no marcando alternativas. Para los varones esta cifra fue de un 15%. Para las rapaces diurnas, se presentaron diferencias de un

10% en el acierto de la triada ejemplo aguilucho-cernícalo-águila (45% para las mujeres versus un 55% para los varones). Las mujeres siguen teniendo un porcentaje mayor de desconocimiento de ejemplos sobre este grupo de rapaces (33% versus el 18% de los varones).

Frente a la conservación de estas aves, un 75% de las mujeres y un 53% de los varones señalan desconocer la existencia de un área protegida comunal en donde se protejan estas especies (Figura N° 7). Un 15% de las mujeres señala que sí, versus un 35% de los varones. Finalmente, las respuestas asociadas a la dimensión socio-cultural de la conservación de las rapaces arrojó estos resultados: Un 95% de los estudiantes varones señala no conocer una leyenda o relato popular relacionado con las rapaces locales. Las mujeres señalan este desconocimiento en un 77%.



Figura N° 6: Ejemplo de aves rapaces presentes en la Comuna de Canela. A la izquierda, Tucúquere (*Bubo virginianus*), una rapaz nocturna y a la derecha, Águila (*Geranoaetus melanoleucus*), una rapaz diurna. Fotografías César Piñones.



Figura N° 7: Polluelo de Cernícalo (*Falco sparverius*), en nido construido en el Centro de Educación Ambiental de la Reserva Nacional Las Chinchillas, una de las áreas silvestres protegidas cercanas al Liceo Polivalente de Canela. Fotografía por César Piñones

## Discusión

Un número no menor de informantes para ambos sexos, no identifican con precisión la dieta de las rapaces diurnas (especialmente en las mujeres). En este sentido, puede sostenerse que los y las jóvenes estarían más familiarizados con especies que muchas veces no forman parte de la biodiversidad local y que conocen a través de fuentes como los libros, la televisión o internet, como se ha descrito para estudios similares (Campos *et al.*, 2012). Creemos que esta situación también se presenta en Canela, pese a ser una comuna netamente rural. La portabilidad actual de distintas tecnologías y la existencia de bibliotecas en las escuelas, permite que los estudiantes puedan acceder a más información sobre flora y fauna, pero que muchas veces es foránea, debido al aún escaso material didáctico sobre fauna chilena.

Esta influencia sobre el conocimiento de la vida silvestre, que poseen los distintos medios de comunicación, por sobre la experiencia en la naturaleza, también ha sido documentada para otros contextos en Chile y también en Sudamérica (Poo *et al.*, 2014; Restrepo y Enríquez, 2014), situación que creemos debe llevar a que la escuela cuestione, su rol como agente mediador entre los estudiantes y la naturaleza. En este sentido, la falta de conocimiento acerca de la biodiversidad ha sido atribuida, en parte, al poco tiempo que las instituciones educativas invierten en actividades que involucren el contacto directo de las personas con la naturaleza (Barker *et al.*, 2002; Lindermann-Matties, 2006; Piñones *et al.*, 2016). De hecho en el Liceo Polivalente de Canela y en general las escuelas locales, no cuentan con un programa sistemático y de largo plazo de salidas pedagógicas para los estudiantes, que les permita conocer el patrimonio natural presente en la comuna y provincia.

Si probablemente, la instrucción escolar y el conocimiento ecológico tradicional transmitido inter-generacionalmente, ha puesto el énfasis en el rol de control de plagas de las rapaces nocturnas, por sobre el rol ecológico de las diurnas, lo que podría dar cuenta de los resultados visualizados en las Figuras N° 4 y N° 5, en donde además, nuevamente las mujeres presentan un mayor porcentaje de desconocimiento, frente a las dietas de las rapaces diurnas y nocturnas. Al respecto, se debe considerar que por lo general son los varones dentro de las familias rurales los que desempeñan las labores cotidianas o productivas al aire libre. Son estos también los que desarrollan aficiones o hobbies relacionados con el uso de armas para capturar animales

para la alimentación o por deporte (Piñones *et al.*, 2016). De hecho algunos estudios advierten que los progenitores orientan más a los varones a asumir responsabilidades y riesgos al aire libre, en desmedro de las mujeres. Los dibujos presentes en los cuentos y libros de texto y las dinámicas propias de la escuela, son también para Bermúdez *et al.* (2015), elementos que refuerzan estereotipos que configuran una determinada construcción de género hacia mujeres y hombres; los niños cazan pajaritos y las niñas observan mariposas.

Estas actividades relacionadas con lo que se espera de un niño y de una niña no son otra cosa que expresiones culturales de los roles de género que asignan determinadas acciones y estereotipos según el sexo biológico de las personas, elementos que podrían de alguna manera configurar diferencias entre los jóvenes y las adolescentes participantes de este estudio. En Canela, por ejemplo, en la caza de aves nativas e introducidas, liebres y conejos, son los varones los que participan desde temprana edad en estas actividades. Este hecho pareciera estar arraigado desde siempre en la cultura campesina, tal como tempranamente describe Barros (1925). Nuestros compañeros tendrían acceso a ciertos conocimientos y experiencias diferenciales en comparación a nosotras y a las mujeres en general de la comuna, en donde las mismas están más relegadas a tareas domésticas.

Por otra parte, las percepciones sobre estos dos grupos de aves rapaces se condicen con la revisión realizada por otros autores dentro de contextos rurales chilenos y sudamericanos (Barros, 1925; Muñoz, 2007; Campos *et al.*, 2012; Bermúdez *et al.*, 2015). Aquí a las especies de hábitos nocturnos, se les percibe más bien desde lo negativo o con recelo, particularmente desde el segmento femenino. La indiferencia a las rapaces detectada tangencialmente en varias de las respuestas elegidas por los estudiantes es un tópico a seguir explorando, con miras a su mejor interpretación, considerando el importante rol ecológico que cumplen este grupo de aves. El desconocimiento mayoritario de relatos o historias sobre las aves rapaces locales, es sin duda preocupante, y entrega luces de la pérdida de saberes tradicionales que aqueja a las sociedades modernas (Muñoz, 2007).

Acciones en terreno al área protegida con la cual cuenta la Comuna de Canela; Sitio Ramsar Las Salinas de Huentelauquén (Zuleta y Piñones, 2015), podrían forjar percepciones positivas hacia las rapaces, desde la difusión de su rol en los ecosistemas y la observación directa de especies en terreno. De hecho, nuestros resultados demuestran que la mayoría de los estudian-



tes, independiente de su sexo, desconocen la existencia de dicho Sitio Ramsar (distante a 45 minutos por carretera del establecimiento) y por ende desconocerían también el rol que está jugando esta reserva ecológica en la protección de las aves rapaces representativas de los ecosistemas semiáridos. Su reciente denominación puede explicar esta situación. El difundir esta área protegida entre profesores y estudiantado resulta clave para la viabilidad de dicho proyecto de conservación y surge como una estrategia a explorar, para revertir las percepciones negativas y desconocimiento sobre las rapaces, hallado en esta investigación.

El generar conocimiento y valoración ciudadana sobre las rapaces, ha sido establecido tempranamente como una necesidad educativa urgente (Barros, 1925), lo que ha sido refrendado desde la investigación científica más reciente (Muñoz-Pedreros *et al.*, 2018). Esto con el objetivo de reducir los conflictos personas-aves rapaces, orientar las políticas de manejo de sus ecosistemas y mitigar por ejemplo, una nueva amenaza para este grupo de aves, la cual ha sido descrita recientemente para el contexto comunal y nacional, como lo es la muerte por colisión con vehículos (Bravo *et al.*, 2019).

## Conclusión

El presente trabajo es nuestra primera aproximación a un fenómeno socio-cultural complejo y escasamente abordado en el norte semiárido de Chile, en donde percepciones y conocimientos se entrelazan para configurar una valoración particular sobre las aves rapaces y su conservación. En este sentido creemos que los resultados aquí expuestos pueden orientar a la comunidad docente de nuestro establecimiento para que incorpore con mayor fuerza a las rapaces en el currículum, por ejemplo dentro de la especialidad de agropecuaria y en las clases de la asignatura de biología.

Hemos encontrado variación entre hombres y mujeres en relación a la percepción y conocimiento sobre las rapaces locales. Las mujeres en general presentan una mayor indiferencia, desconocimiento y percepción negativa hacia las rapaces locales que sus compañeros de sexo masculino. Estas diferencias responderían a primeras luces a factores culturales y estereotipos sociales asignados a hombres y mujeres en sectores rurales. Profundizar en un análisis más acabado sobre las causas sociales/culturales que generan diferencias en el conocimiento ecológico local en niños y adolescentes de zonas rurales, vía entrevistas, encuestas semiestructuradas, y conversatorios, podría ayudar a una mejor interpretación del fenómeno y la natural proyección de la presente investigación.

Tras este trabajo, surgen nuevas interrogantes, que proyectan esta investigación desde las ciencias sociales hacia las ciencias naturales. Al respecto ¿son realmente poco abundantes las rapaces en la Comuna de Canela?, tal como lo sostienen los alumnos liceanos. ¿La abundancia de estas especies varía en todos los territorios? ¿Son escasas las rapaces en Canela o las personas no les prestan la adecuada atención? Todas preguntas que se insertan en un escenario de sequía extrema, profundización de la desertificación y aumento de la red vial y parque automotriz en la Comuna de Canela, lo que afecta a toda la vida silvestre y a las poblaciones de aves rapaces en particular.

Proponemos programar salidas a terreno en nuestro liceo en coordinación con la Unidad de Medio Ambiente de la Municipalidad de Canela, a las distintas áreas protegidas cercanas, tales como la Reserva Nacional Las Chinchillas, el Sitio Ramsar Las Salinas de Huentelauquén (ambas conformantes además de la red mundial de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, gestada por BirdLife International) y el Parque Hacienda El Durazno. En estas salidas se puede incorporar la información aquí discutida y evaluar aprendizajes obtenidos tras las visitas, con miras a construir a corto plazo un programa de educación ambiental que incorpore las problemáticas de conservación de las rapaces en Canela.





## Agradecimientos

A nuestros compañeros y compañeras; estudiantes del Liceo Polivalente de Canela, quienes colaboraron generosamente con nuestro estudio. Al PAR Regional de Explora-CONICYT Coquimbo y el Colegio Cumbres del Choapa de Salamanca, los cuales en el año 2016, nos permitieron ser parte del Primer Congreso Provincial Escolar de la Ciencia y Tecnología de Choapa.

## Bibliografía

Barker S, Slingsby D, Tilling S. 2002. Ecological fieldwork: Is there a problem? *Environm. Educ.*, 71:9-10.

Barros R. 1925. Observaciones ornitológicas relacionadas con la agricultura y la caza. Extracto de la Revista Chilena de Historia Natural. 238-279.

Bermúdez G, Battistón L, García L. 2015. ¿Qué factores socio-culturales y geográficos influyen en el conocimiento de las especies animales? Un estudio con los alumnos del ciclo orientado de la escuela secundaria de Córdoba. En: Bermúdez G y De Longhi AL (coord.). Retos para la enseñanza de la biodiversidad hoy: Aportes para la formación docente. pp. 327-349. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

Bravo V, Piñones C, Norambuena H, Zuleta C. 2019. Puntos calientes y factores asociados al atropello de aves rapaces en una ruta costera de la zona semiárida de Chile Central. *Ornitología Neotropical* 30: 208-2016 pp.

Campos C, Greco S, Ciarlante JJ, Balangione M. 2012. Students' familiarity and initial contact with species in the Monte desert (Mendoza, Argentina). *J. Arid Environm.*, 82:98-105 pp.

Campos C, Nates J, Lindemann-Matthies P. 2013. Percepción y conocimiento de la biodiversidad por estudiantes urbanos y rurales de las tierras áridas del centro-oeste de Argentina. *Ecología Austral* 23:174-183 pp.

Castillo M, Varas B, Silva C, Mondaca C, Nuñez M, Cuevas D. 2015. Conocimiento y percepciones sobre las aves silvestres en estudiantes del Liceo Municipal de Salamanca. Libro de Resúmenes XIII Congreso Regional Escolar de Ciencia y Tecnología 2015 EXPLORA-CONICYT. Programa Asociativo Regional EXPLORA-CONICYT Coquimbo.

Enríquez P, Rangel JL. 2004. Conocimiento popular sobre los búhos en los alrededores de un bosque húmedo tropical protegido en Costa Rica. *Etnobiología* 4: 41-53 pp.

Ibarra JT, Barreau A, Massardo F, Rozzi R. 2012. El cóndor andino: una especie bio-cultural clave del paisaje sudamericano. *Boletín Chileno de Ornitología*. N° 18 (1-2): 1-22 pp.

Ibarra JT, Barreau A, Altamirano T. 2013. Sobre plumas y folclore: Presencia de las aves en refranes populares de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología*. N° 19 (1-2): 12-22 pp.

Lindemann-Matthies P. 2006. Investigating Nature on the Way to School: responses to an educational programme by teachers and their pupils. *Int. J. Sci. Educ.*, 28: 895-918 pp.

Möller P, Muñoz-Pedrerros A, Gil C. 2003. Programa de Educación Ambiental y Aves Rapaces. En: Muñoz-Pedrerros, A., Rau, J. & Yañez, J. Aves Rapaces de Chile. Cea Ediciones. Valdivia, Chile.



Muñoz R. 2007. Mitos del Cielo: Ilustraciones fotográficas del pensamiento mágico. Manual de reconocimiento. La Bauda Ediciones. Ancud, Chile.

Muñoz-Pedrerros A, Guerrero M, Moller P. 2018. Knowledge and perceptions of birds of prey among local inhabitants in Chile: implications for the biological control of rodent pests. *Gaiana* (Concepción). Vol.82, N° 2. 128-138 pp.

Piñones C, Zuleta C, Alfaro L, Bravo V. 2016. Diálogo intergeneracional en torno a las aves: análisis de su potencial para la educación ambiental y conservación del Sitio Ramsar las salinas de Huentelauquén (Coquimbo, Chile). *Revista Chilena de Ornitología*. 22(1): 107-119 pp.

Pizarro J, López-Cortes F, Jewell S, Inostroza MC. 2014. Preferencias de niños y niñas en relación con los artrópodos epigeos (Metazoa: Arthropoda) del desierto florido de Chile. *Idesia Volumen* 32, N° 3: 13-23 pp.

Poo D, Astorga F, Medina G. 2014. Conocimiento y percepciones de estudiantes hacia fauna silvestre: Oportunidades para conservación. Póster en XVIII Congreso Chileno de Medicina Veterinaria.

Raimilla V, Rau J, Muñoz-Pedrerros A. 2012. Estado de arte del conocimiento de las aves rapaces de Chile: Situación actual y proyecciones futuras. *Revista Chilena de Historia Natural*. 85: 469-480 pp.

Restrepo J, Enríquez P. 2014. Conocimiento popular sobre los búhos en poblaciones rurales del suroccidente de Manizales, Caldas, Colombia. *Etnobiología* 12 (3): 41-48 pp.

Reyna, MA, García A, Neri E, Alagón A, Monroy R. 2015. Conocimiento etnoherpetológico de dos comunidades aledañas a la Reserva Estatal Sierra de Montenegro, Morelos, México. *Etnobiología* 13(2): 37-48 pp.

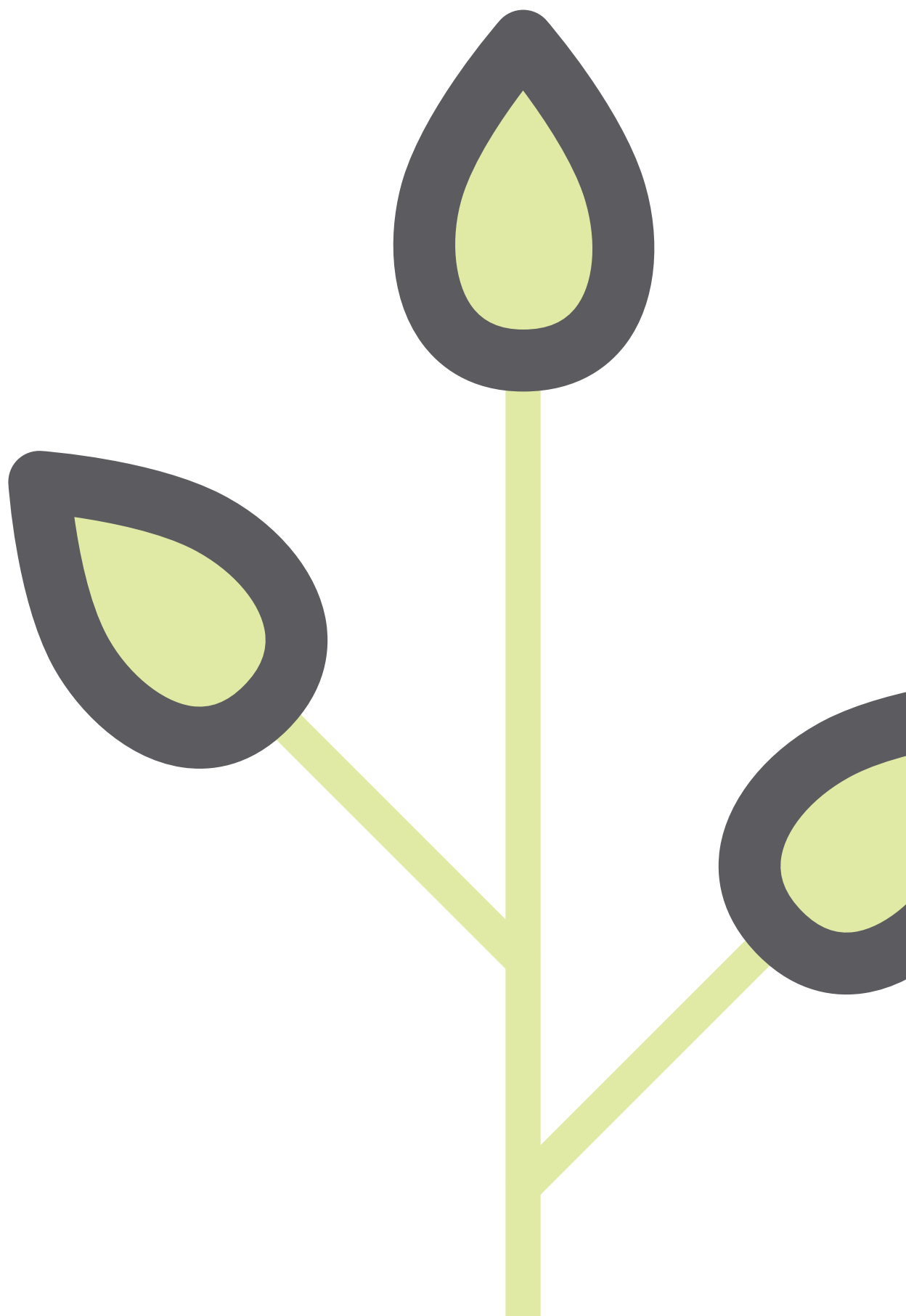
Rodríguez-Rodríguez E, Escrivá-Colomar I. 2016. Interacción de la población local con los Galápagos en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla (España). *Etnobiología Volumen* 14, N° 1: 51-56 pp.

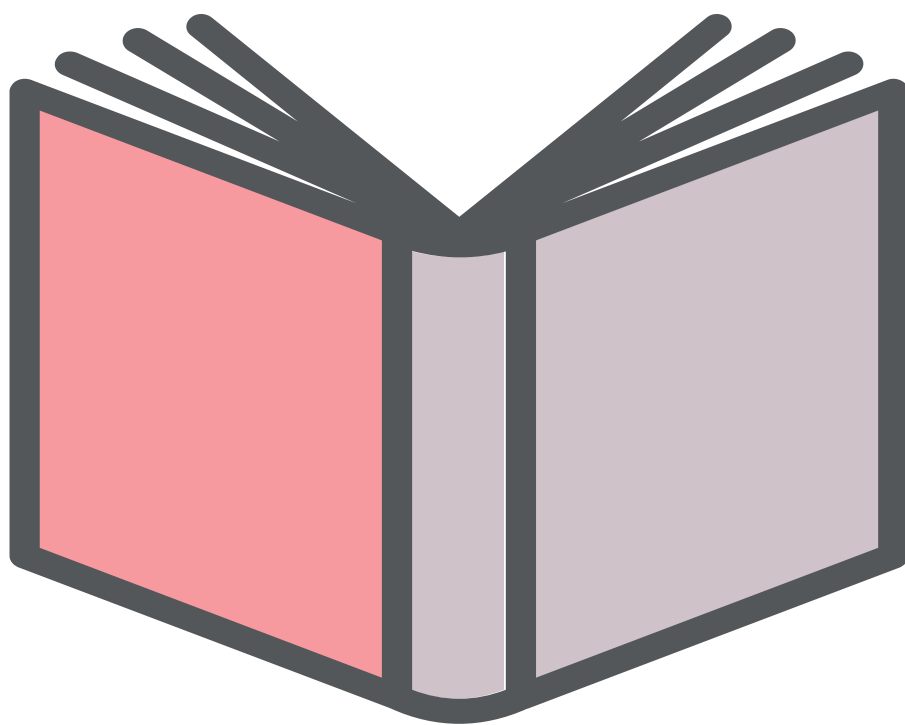
Silva EA, Ortega GR, Jiménez JE. 2006. Aves silvestres: actitudes, prácticas y mitos en una localidad rural del sur de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 12: 2-14 pp.

Tábara J. 2006. Las aves como naturaleza y la conservación de las aves como cultura. *Papers* 82: 57-77 pp.

Zuleta C, Piñones C. (2015). Secano costero de Huentelauquén: Paisajes y presencia humana. Ediciones Universidad de La Serena-MMA. La Serena, Chile. 175 pp.







**CIENCIAS SOCIALES**

**40**

# SER HAITIANO EN VALDIVIA: CONSTRUCCIÓN DE LA IDENTIDAD MIGRANTE

## BEING HAITIAN IN VALDIVIA: CONSTRUCTION OF THE MIGRANT IDENTITY

Constanza Fernández • Alyson Vera  
Profesor Guía: Paulina Cornejo  
Colegio Santa Marta, Valdivia  
Asesora Científica: Andrea Lizasoain  
Evaluador: Carlos Calvo

### Resumen

Esta investigación buscó conocer la realidad de los haitianos de nuestra ciudad y su integración a la comunidad valdiviana. Nuestra pregunta de investigación fue "¿Cuáles son los recursos lingüísticos que dan cuenta de los elementos con los que los haitianos construyen su identidad de inmigrantes en Valdivia?" Diseñamos un estudio exploratorio en el que realizamos entrevistas semi-estructuradas que fueron transcritas y codificadas con base en el modelo de valoración de la Lingüística Sistémico Funcional. Este modelo permite identificar los recursos lingüísticos con los que las personas construyen su identidad en el lenguaje. Complementamos la interpretación con análisis de contenido. Encontramos que los recursos con los que los inmigrantes haitianos construyen su identidad refieren a discriminación, ambiente laboral/estudios, familia/amigos, país de origen, superación, país de llegada. Estos resultados dan cuenta de que efectivamente ser inmigrante no es solamente llegar a establecerse a otro lugar, sino que integrarse a una comunidad, se relaciona también con incorporar las costumbres que traen desde su país en el lugar de llegada. De esta manera, descubrimos que los haitianos tienen un sentimiento de pertenencia hacia Valdivia, Chile, lo que los integra a nuestra comunidad. Esto significa que la integración es posible para una convivencia armónica entre haitianos y chilenos.

**Palabras claves:** Identidad; Inmigración; Recursos lingüísticos; Valoración

### Abstract

This research sought to know the reality of the Haitians in our city and their integration into the Valdivian community. Our research question was "What are the linguistic resources that account for the elements with which Haitians construct their immigrant identity in Valdivia?" We designed an exploratory study in which we conducted semi-structured interviews that were transcribed and coded based on the Functional Systemic Linguistics assessment model. This model makes it possible to identify the linguistic resources with which people build their identity in language. We complement the interpretation with content analysis. We found that the resources with which Haitian immigrants build their identity refer to discrimination, work environment / studies, family / friends, country of origin, improvement, country of arrival. These results show that effectively being an immigrant is not only getting to settle in another place, but integrating into a community is also related to incorporating the customs that they bring from their country to the place of arrival. In this way, we discovered that Haitians have a feeling of belonging to Valdivia, Chile, which integrates them into our community. This means that integration is possible for a harmonious coexistence between Haitians and Chileans.

**Keywords:** Identity; Immigration; Linguistic resources; Assessment

El Proyecto participó en:

\* Congreso Regional Escolar de la Ciencia y la Tecnología 2019, PAR Explora de CONICYT Región de los Ríos





# Introducción

En este trabajo abordamos la construcción de la identidad haitiana en la comunidad de Valdivia, Chile, un país que tiende a discriminar al extranjero, como señala el Movimiento de Acción Migrante (MAM, 2020). Integrando y generando políticas migratorias en Chile podrían disminuir la discriminación, la desinformación y los mitos acerca de los inmigrantes. El estudio se basa en la idea de que la identidad es un proceso dinámico en que una persona se construye a sí misma en relación con otras personas, por lo que puede tener lugar la discriminación o la integración. Entendemos que la inmigración es un fenómeno que complejiza aún más el proceso y por eso es relevante estudiarlo.

La inmigración ha aumentado enormemente en Chile en los últimos 20 años. En 2014, en Chile había aproximadamente 416.000 extranjeros, representando el 2,3% de nuestra población. Este número se acercó al millón en 2017, es decir, a un 5,5% de la población total (Gobierno de Chile, 2018). Entre estos, cerca del 10% provenía de Haití (Lizasoain y Toledo, 2019). De hecho, los haitianos se han convertido en la tercera comunidad de inmigrantes más numerosa del país, siguiendo a Perú y Venezuela (CENEM-UTalca, 2019). La gran mayoría son hombres: por cada 100 mujeres haitianas hay 192 hombres haitianos (Departamento de Extranjería y Migración, 2019). Asimismo, la mayor parte tiene entre 15 y 34 años, lo que representa casi un 67% del total (Mundaca *et al.*, 2018). En la Región de los Ríos, en particular, en 2017, había 3.768 inmigrantes, lo que equivale al 1% de la población de la región, la mayoría concentrada en Valdivia, con un 63,1%. La edad de los extranjeros en Valdivia es entre 33 y 36 años. En esta ciudad se concentra el mayor promedio de escolaridad

de la región con 14,7 años. El promedio de escolaridad de la región es de 12,1 años (Instituto Nacional de Estadísticas, 2018).

Los haitianos llegan a Chile escapando de una crisis (Fernández, 2016). La crisis en Haití es multifactorial. Entre los factores se cuentan políticos, sociales, económicos y naturales. En lo político, en los últimos 500 años, Haití ha tenido gobiernos muy cambiantes, viviendo dictaduras, democracias, intervencionismo, golpes militares, nepotismo, etc. Producto de este desorden, han surgido problemas sociales que han llevado a los haitianos a una especie de guerra civil entre los ciudadanos y el Estado. Estos problemas han afectado la salud económica de Haití, provocando especialmente la falta de trabajo y, por ende, una muy baja calidad de vida. Sumado a eso, han sufrido innumerables catástrofes naturales que no han permitido que Haití se levante.

Haití se independizó de Francia a comienzos del siglo XIX. Desde entonces, nunca ha podido hacer grandes inversiones para modernizar el país o para mejorar la calidad de vida de la población, debido a una gigantesca deuda que adquirieron con Francia para pagar su independencia que literalmente les tomó siglos poder pagar (Medor, 2019, comunicación personal). La escasa inversión los ubica como el país más pobre y menos desarrollado de América. De hecho, una familia haitiana promedio vive con 2 dólares diarios, en condiciones marginales, sin acceso a algunos servicios indispensables como electricidad o agua potable, e incluso sin acceso a la educación. Esto se ve reflejado en los inmigrantes que llegan a Chile. Si bien llegan los



que han tenido acceso al sistema educacional en su país, tienen menos nivel de educación que los inmigrantes de otros países. Vienen precisamente en busca de un mejor horizonte, posible de alcanzar mediante el acceso a educación y trabajo (Lizasoain y Toledo, 2019). Los haitianos ven en los contextos educativo y laboral la oportunidad de crecer en lo individual y colectivo.

En relación con lo anterior, la principal característica de la identidad social de los haitianos en Chile es su calidad de 'inmigrante', lo que los convierte en personas que no pertenecen a la sociedad chilena si se los compara con base en su lengua: ellos hablan creole haitiano y francés, y los chilenos hablamos español. Además del código lingüístico, la pertenencia o no pertenencia de un grupo a otro se valora según variables sociales como la edad, el género, la sexualidad, la raza, la nacionalidad/etnicidad, la clase social, la profesión/oficio, las habilidades, los intereses, las fortalezas y debilidades, y las tradiciones, entre muchas otras (Duff, 2012). A primera vista, los haitianos se diferencian de los chilenos por su color de piel.

Las diferencias y similitudes entre las personas construyen su identidad. Ante este fenómeno, cabe preguntarse cómo se construye la identidad de los haitianos en su comunidad de acogida, tomando en cuenta que consigo traen desde Haití sus costumbres e idiosincrasias. Esta interrogante se traduce en la pregunta de investigación "¿Cuáles son los recursos lingüísticos que dan cuenta de los elementos con los que los haitianos construyen su identidad de inmigrantes en Valdivia?" Con el fin de contestar esta pregunta, nuestra investigación se plantea reconocer los elementos lingüísticos (palabras y expresiones) con los que los inmigrantes haitianos que llegan a Valdivia construyen su nueva identidad y se insertan en la comunidad de acogida. La importancia de este estudio reside en que solo al comprender nuestra diversidad y multiculturalidad podemos seguir avanzando como sociedad.

Los fundamentos teóricos base de nuestra investigación dicen relación con el concepto de inmigración, identidad, comunidad y discurso, los que abordamos a continuación.

## Inmigración

La Organización Internacional de Inmigración (2006) define la inmigración como un proceso a través del cual personas no nacionales ingresan a un país para quedarse de forma permanente. Sin embargo, esta es una definición que plantea la inmigración como un fenómeno

no estático. Por ende, debemos agregar que la inmigración incluye tanto el contexto de llegada como el de origen (Castillo *et al.*, 2018). De hecho, los inmigrantes ya no se ven obligados a abandonar las costumbres, idioma y cultura de sus países de origen, sino que los traen a los países de acogida (Kunnan, 2017).

En este desplazamiento, la identidad y sentido de comunidad de los inmigrantes se tensionan: "las migraciones, nos pone[n] en un escenario donde nos vemos interpelados y tensionados en nuestra identidad a nivel personal pero también a nivel colectivo" (Cornejo, 2006).

## Identidad

La identidad puede entenderse como 'yo', 'sí mismo', 'otros', según distintos enfoques (Cornejo, 2006). Es un concepto complejo, contradictorio, porque incluye la unidad, pero también la otredad. De hecho, no se puede pensar la identidad si no es en relación con otros (Cornejo, 2006; Mercedes Brea, 2014). Cornejo (2006) ofrece cuatro 'pistas' para estudiar la identidad. Primero, la identidad es un fenómeno en construcción permanente, que se establece en una interacción del ser humano con la sociedad. Segundo, la identidad contempla al menos dos dimensiones. La dimensión psicológica tiene que ver con lo interno y singular del individuo. La dimensión sociológica tiene relación con la historia de cada uno y del medio social en el que se encuentra. Tercero, la identidad se construye en una doble transacción: es una identidad para sí, pero también para los demás. El resultado de esta transacción es, según Mercedes Brea (2014), una 'identidad individual' y otra 'identidad social', a las que debe agregarse una 'identidad de lugar', es decir, "el espacio existencial donde habitan las personas y los grupos". Cuarto, la identidad es moldeable; el ser humano es actor y sujeto de su propia historia. La identidad, entonces, es el producto de la experiencia de un sujeto, de su historia, de su vida y de sus orígenes, es la historia de sí que cada uno cuenta, la cual tiene dos percepciones, la que uno tiene de sí mismo y la que las demás personas tiene de uno, con base en variables sociales como la edad, el sexo, el género, la profesión u oficio, la clase social, el nivel de escolaridad, el color de piel, los gustos, las tradiciones, la lengua, etc. (Duff, 2012).

## Comunidad

La identidad es un fenómeno interpersonal, que se relaciona con la comunidad por un sentido de pertenencia, definido "como un sentimiento de identificación



y vinculación de la persona con el grupo y con el ambiente donde desarrolla su vida” (Mercedes Brea, 2014). Maslow señala que la pertenencia a una comunidad es la segunda necesidad más importante del ser humano. Cubierta esta, surgen el amor y los afectos. Causse (2009) define la comunidad como un espacio físico-social en que un grupo de individuos vive e interactúa siguiendo ciertos patrones o hábitos socioculturales. Esta definición contempla elementos de carácter estructural y funcional relacionados con una perspectiva socio-histórico-cultural (Causse, 2009). El sentimiento de pertenencia condiciona la comunidad, pues permite el logro de una convivencia armónica y duradera, que es la base de la organización de las personas y su interacción. Las comunidades se caracterizan por sus raíces y orígenes en común, lo que les permite una diferenciación con otras comunidades (Causse, 2009). Estos elementos en común les permiten sentir una vinculación afectiva, determinante para que una persona se sienta parte de una colectividad (Mercedes Brea, 2014).

La manera más efectiva de estudiar la construcción de la identidad es examinando el discurso de las personas. La “identidad no la podemos conocer sino a través de la narración que hacen [los] sujetos, de los relatos que cuentan” (Cornejo, 2006). Esto porque somos lo que decimos. Esto es algo que Oteiza (2012) explora en relación con la construcción de la identidad étnica de adolescentes mapuche, con base en la mirada que tiene la Lingüística Sistémico Funcional (LSF) del discurso.

## Discurso

La LSF estudia el lenguaje en uso, es decir, el discurso. Concibe el lenguaje como un sistema de recursos lingüísticos que se organizan para representar significados ideacionales (representaciones del mundo), interpersonales (relaciones sociales) y textuales (organización de los significados ideacionales e interpersonales en los textos (Martin y Rose, 2007). Cuando estudiamos la identidad, nos enfocamos en significados interpersonales, los que la LSF estudia en el marco del modelo de valoración, permite estudiar las pistas de la identidad que se encuentran en el lenguaje (Martin y White, 2005). Uno de los recursos con los que se construye la identidad según este modelo son las ‘actitudes’, elementos del lenguaje que sirven para expresar sentimientos y creencias (el vínculo entre la identidad y la comunidad, como decíamos antes). El modelo de valoración clasifica las actitudes en ‘afectos’ (sentimientos), ‘juicios’ (evaluaciones de conductas) y ‘apreciaciones’ (valoración de cosas). La actitud tiene que ver con sentimen-

tos, emociones, juicios de conductas y evaluación de cosas. Estos elementos pueden ser positivos (+) o negativos (-). La Tabla N° 1 organiza los subsistemas del sistema de actitud. Los siguientes son ejemplos de estas actitudes insertas en el discurso y de cómo se etiquetan para su análisis.

Actitud	Afecto	In/Felicidad, In/Seguridad, In/Satisfacción	Positivo Negativo
	Juicio	Estima social  Sanción social (hacia conductas)	Normalidad Capacidad Tenacidad Veracidad Integridad
	Apreciación	Reacción Composición Valuación (hacia objetos)	Impacto Calidad Balance Complejidad

Tabla N° 1. Elementos del sistema de Actitud

Adaptado de Martin y White (2005).

El afecto dice relación con los recursos lingüísticos para construir reacciones emocionales. Ejemplos:

- (1) Yo he sido afortunado (+afecto: afecto positivo)
- (2) Extraño la lluvia (-afecto: afecto negativo)

El juicio se relaciona con recursos para evaluar conductas según principios normativos. Ejemplos:

- (3) Tengo buenas notas (+juicio: juicio positivo)
- (4) Y el men me tiró un pollo o algo así (-juicio: juicio negativo)

La apreciación se centra en los recursos para dar valor a las cosas. Ejemplos:

- (5) Tenemos la playa como calentita así  
(+apreciación: apreciación positiva)
- (6) Yo no como completos porque tienen palta  
(-apreciación: apreciación negativa)

De esta manera, podemos ver que el modelo permite examinar los sentimientos y emociones involucrados en el quehacer diario de los participantes, en los que día a día construyen su identidad en relación con el mundo que los rodea.

## Hipótesis

¿Cuáles son los recursos lingüísticos que dan cuenta de los elementos con los que los haitianos construyen su identidad de inmigrantes en Valdivia?



Participante	Edad	Sexo	Ocupación	Estado civil	Nivel de escolaridad	Tiempo de estadía en Chile (a agosto 2019)
P1	15	Hombre	Estudiante	Soltero	Enseñanza media en curso	1 año y 9 meses
P2	20	Hombre	Auxiliar de aseo	Soltero	Enseñanza media en curso	1 año y 10 meses
P3	37	Hombre	Profesor universitario	Casado	Doctorado	6 años
P4	33	Mujer	Ayudante de cocina	Soltera	Enseñanza media completa	2 años

Tabla N° 2. Descripción de los participantes

## Objetivo general

Es identificar los recursos lingüísticos que refieren a la experiencia cotidiana de los inmigrantes haitianos, con los que construyen su identidad en su comunidad de acogida en Chile.

## Objetivos específicos

Para responder la pregunta de investigación, nos planteamos tres objetivos:

- 1) Identificar los recursos lingüísticos del sistema de actitud del lenguaje (afecto, juicio y apreciación) con que los inmigrantes haitianos se refieren a su experiencia cotidiana en Valdivia, Chile.
- 2) Reconocer los elementos que construyen la identidad de los inmigrantes haitianos de Valdivia, Chile.
- 3) Reconstruir la identidad de los inmigrantes haitianos, tomando en cuenta que esta se construye en un proceso tanto individual como social.

## Metodología

**1. Tipo de estudio:** El presente es un estudio de corte cualitativo, “un medio para explorar y comprender el significado que las personas o grupos otorgan a problemas sociales o humanos” (Creswell, 2009). Estudiamos el discurso de un grupo representativo de inmigrantes haitianos, seleccionados para describir la experiencia cotidiana de este grupo social en Valdivia y reconstruir su identidad de inmigrantes. Esto a través de entrevistas semi-estructuradas.

**2. Participantes:** El estudio involucra a cuatro participantes haitianos (P1 a P4), de los cuales tres son hombres y una es mujer, buscando reflejar la proporción en la que llegan los haitianos a Chile (una mujer cada

tres hombres), según el Departamento de Extranjería y Migración chileno (Departamento de Extranjería y Migración, 2019). Consideramos valioso también que se incluyeran diferentes edades, niveles de escolarización y años de permanencia en Chile, porque se da cuenta de distintas experiencias de vida. En la Tabla N° 2 se describe a los participantes.

**3. Recolección de datos:** Los datos para analizar el discurso se recolectaron por medio de entrevistas semi-estructuradas realizadas una vez a cada participante. Las entrevistas semi-estructuradas son intercambios entre un entrevistador y un entrevistado, guiados por preguntas abiertas que pueden conducir a otras preguntas no previstas, pero que conducen a un objetivo preestablecido (Castañeda Jiménez, 2011). Por un lado, se realizaron preguntas acerca de las variables sociales que construyen la identidad, según Duff (2012). Por otro lado, se hicieron preguntas que llevaran a los participantes a narrar sus relaciones con su país de origen, su familia, sus amigos, sus colegas y otros sujetos. Esto último con el fin de descubrir los procesos relacionales que mantienen con su comunidad y con los que construyen su identidad.

**4. Análisis de datos:** Al ser la identidad una narración, es decir, un discurso, pareció pertinente analizar los datos mediante análisis del discurso. El análisis del discurso es una herramienta teórica y metodológica que permite estudiar el discurso de forma objetiva. Las entrevistas de los cuatro participantes fueron transcritas ortográficamente y luego analizadas según los tres subsistemas de actitud del modelo de valoración, como se mostró en los ejemplos 1 a 6 más arriba. A continuación, se contaron los recursos referidos a cada subsistema (afecto, juicio y apreciación) para comparar las valoraciones positivas y negativas con respecto a las categorías que identificamos por medio de análisis de contenido. Estas comparaciones se organizaron en gráficos.



**5. Análisis de contenido:** Se llevó a cabo análisis de contenido para complementar el análisis del discurso. El análisis de contenido permite analizar y describir una gran cantidad de información, de lo que emergen categorías temáticas que sirven para agrupar datos (López Noguero, 2002). Utilizamos estas categorías para describir los resultados del análisis del discurso.

## Resultados y discusión

Encontramos que los recursos lingüísticos más recurrentes que utilizan los inmigrantes haitianos referentes a su identidad y comunidad en la que se integran corresponden a discriminación, ambiente laboral/estudios, familia/amigos, país de origen, superación y país de llegada. Estas categorías son valoradas positiva o negativamente. A continuación, presentamos tres gráficos que muestran la cantidad de recursos referentes a los afectos (sentimientos y emociones), juicios (evaluación de conductas) y apreciaciones (valoración de cosas) y su polaridad.

El Gráfico N° 1 muestra el afecto marcadamente positivo de los haitianos encuestados por la familia y los amigos (de Haití y Chile); la superación, que es el motivo por el que se encuentran todos en este país; y el país de llegada. Los encuestados sienten que se han superado y con eso han mejorado sus vidas. Es particularmente especial el tema del país de llegada, porque prácticamente se divide en igual proporción en afectos positivos y negativos. Los afectos positivos están asociados al ambiente de estabilidad social y económica de Chile, que les genera una sensación de seguridad; y los afectos negativos se vinculan con el clima chileno, que les genera infelicidad y nostalgia del clima haitiano. También se producen sentimientos negativos cuando los elementos se relacionan con extrañar la cultura de origen o haber vivido episodios de discriminación en Chile.

Pese a que los países de origen y llegada les generan afectos (sentimientos y emociones) positivos, el Gráfico N° 2 muestra una preponderancia de juicios (valoración de conductas) negativos. Tienen juicios negativos hacia la intolerancia de los chilenos frente a la diversidad de las personas, porque dificulta su integración a la comunidad. Además, evalúan negativamente los obstáculos que les puso el país de llegada para hablar su idioma y para encontrar trabajo. Con respecto a su país de origen, la valoración negativa es hacia el comportamiento violento de las personas y del mal manejo económico que tienen las autoridades.

Como muestra el Gráfico N° 3, nuevamente la categoría temática a la que más se refieren los participantes es

a los países de origen y llegada. La apreciación (evaluación de cosas) del lugar donde estudian o trabajan es positiva, así como la superación porque es el medio por el cual se pueden obtener mejoras materiales que los posicionen mejor en el país de llegada. Se observa la misma apreciación por su país de origen, producto de la valoración positiva hacia Haití por sus paisajes y su clima cálido, y por sus comidas. Sin embargo, es negativa por su sistema de vida, que lo perciben de menor calidad.

La polaridad de las actitudes permite inferir la manera como los haitianos comparan elementos identitarios, como países, comida, clima o idioma. El análisis de contenido nos permite respaldar esta inferencia, enfocándonos en expresiones como:

- No sentía la necesidad de comer la comida chilena (-afecto), en un principio. Pero, a medida que va pasando el tiempo se va acostumbrando. Entonces, se fue dando sin ninguna dificultad [comer comida chilena] (+juicio). Ahora, tengo que decir que acá empecé a comer mariscos, no comía eso. Y ahora me encantan [los mariscos] (+afecto), (Participante 4).
- No me gusta [el clima] (-afecto) porque en mi país hace calor (+apreciación) y aquí hace frío (+apreciación), pero igual ahora me acostumbro por la XXXX (+juicio), (Participante 1).

De esta manera, podemos decir que la inmigración incluye efectivamente tanto el contexto de origen como el contexto de llegada (Kunnan, 2017; Castillo *et al.*, 2018). También se pone en evidencia que la identidad es un fenómeno en construcción permanente, responsable del sentimiento de pertenencia a la comunidad de acogida (Cornejo, 2006). La integración de un nuevo fenómeno cultural (la comida y el clima) modifican la identidad. Los participantes hacen propios estos elementos. Así, se cubre la segunda necesidad más importante del ser humano señalada por Maslow, después de las necesidades básicas como el alimento y la vivienda, y surge una relación positiva con el lugar y sus habitantes. Se puede señalar, entonces, que el inmigrante haitiano se siente a gusto en nuestro país. "Sí, [soy feliz en Chile]" señala el Participante 1.

El anterior es un resultado importante, puesto que a partir de esto se puede trabajar por una mejor integración, partiendo por un punto de inicio positivo. Conocer mejor las dificultades, oportunidades, expectativas y elementos valiosos para los inmigrantes haitianos nos permiten acogerlos de mejor manera. Por ejemplo, si sabemos que prefieren seguir consumiendo comida típica haitiana, podemos nosotros acercarnos a su cultura.





Finalmente, sería positivo que los chilenos supieran que el inmigrante haitiano es feliz en Chile y que desea integrarse a la comunidad, pese a que también buscan

mantener algunas de sus propias costumbres: “Chile lo hacemos todos”, como señala el Participante 4. Es posible, por lo tanto, una convivencia armónica.

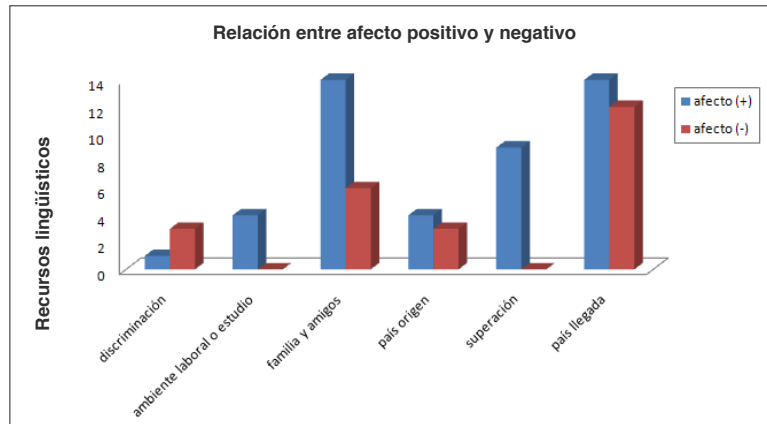


Gráfico N° 1. Frecuencia de recursos lingüísticos de +/- afecto por categoría temática

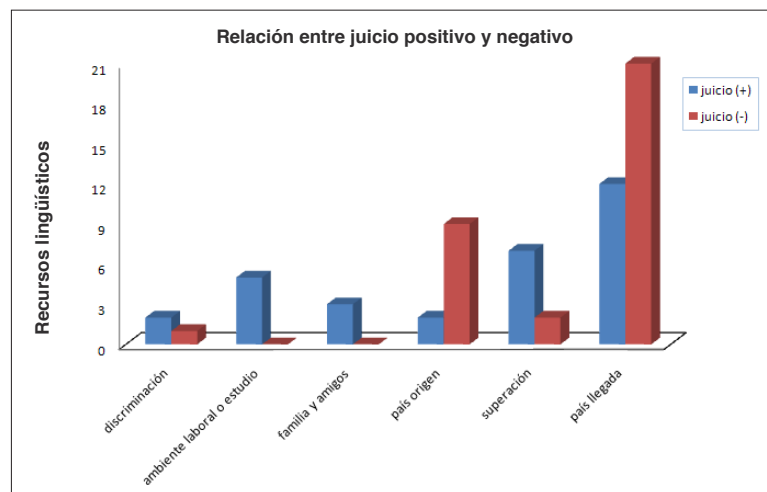


Gráfico N° 2. Frecuencia de recursos lingüísticos de +/- juicio por categoría temática

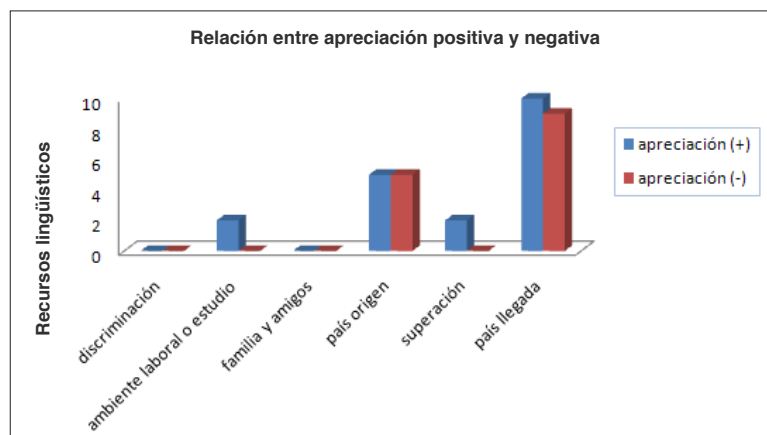


Gráfico N° 3. Frecuencia de recursos lingüísticos de +/- apreciación por categoría temática



## Conclusión

El lenguaje es el medio a través del cual construimos nuestra identidad, por eso es fundamental reconocer los recursos lingüísticos que se utilizan para describir nuestras experiencias en el mundo. El modelo de valoración permite la identificación de los recursos lingüísticos con los que se construyen las relaciones interpersonales, es decir, la identidad de un individuo y su relación con la comunidad en la que se desarrolla. En este trabajo encontramos que la identidad de los inmigrantes haitianos en Valdivia integra elementos que refieren tanto a su contexto de origen como al de llegada, incluidos comida, clima, idiomas, trabajo, estudios, amigos, familia e, incluso, discriminación. Estos elementos se valoran positiva o negativamente dependiendo de la experiencia de cada individuo. Por ejemplo, pudimos ver que los participantes prefieren la comida haitiana por sobre la chilena; sin embargo, con el tiempo han ido incorporándola a su vida cotidiana. Pese a esta integración, también se observa cómo los inmigrantes preservan elementos de su propia cultura en el país de acogida, trayendo así un poco de Haití a Chile. Esto debe considerarse una conducta valiosa, puesto que influye positivamente en la cultura chilena haciéndola más diversa. Esto último no pudimos abordarlo con profundidad, ya que nos centramos en lo que tenían en común haitianos y chilenos. En el futuro, nos parece relevante abordar lo que nos diferencia, desde el punto de vista de la diversidad.

## Bibliografía

- Castañeda Jiménez J. 2011. Metodología de la investigación. McGrawHill, México.
- Castillo D, Santa-Cruz E, Vega A. 2018. Estudiantes migrantes en escuelas públicas chilenas. *Calidad en la Educación* 49: 18-49. <https://doi.org/10.31619/caledu.n49.575>
- Causse M. 2009. El concepto de comunidad desde el punto de vista socio-histórico-cultural. *Ciencia en su PC* 3: 12-21. <http://www.redalyc.org/articulo.oa>
- CENEM-UTalca. 2019. Haitianos en Chile: Integración laboral, social y cultural. Universidad de Talca, Talca, Chile. [http://www.cenem.otalca.cl/docs/publicaciones/Haitianos\\_en\\_Chile.pdf](http://www.cenem.otalca.cl/docs/publicaciones/Haitianos_en_Chile.pdf)
- Cornejo M. 2006. Pistas para el estudio de la identidad. En Rozas G, Arredondo J. (Edit), *Identidad, comunidad y desarrollo*. Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Creswell J. 2009. *Research design. Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* Sage Ed., California, USA.
- Departamento de Extranjería y Migración. 2019. Registros administrativos del Departamento de Extranjería y Migración. Recuperado el 3 de julio de 2019, de Estadísticas migratorias: <https://www.extranjeria.gob.cl/estadisticas-migratorias/>
- Duff P. 2012. Identity, agency and second language acquisition. En Mackey A, Gass S. Ed. *Handbook of second language acquisition*. Routledge, Londres, UK.
- Fernández M. 2016. Haitianos en Chile: una gran comunidad de migrantes que busca una oportunidad. *El Definido*. Obtenido de <https://www.eldefinido.cl/actualidad/pais/7338/Haitianos-en-Chile-una-gran-comunidad-de-migrantes-que-busca-una-oportunidad/>



Gobierno de Chile. 2018. Minuta: reforma migratoria y política nacional de migraciones y extranjería. Obtenido de Ministerio del Interior y Seguridad Pública: [https://cdn.digital.gob.cl/filer\\_public/b0/09/b0099d94-2ac5-44b9-9421-5f8f37cf4fc5/nueva\\_ley\\_de\\_migracion.pdf](https://cdn.digital.gob.cl/filer_public/b0/09/b0099d94-2ac5-44b9-9421-5f8f37cf4fc5/nueva_ley_de_migracion.pdf)

Instituto Nacional de Estadísticas. 2018. Los Ríos. 3 de julio de 2019, de Características de la inmigración internacional en Chile: Serie de mapas: <http://ine-chile.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=735c91b747814ac49ee61b47ed792961>

Kunnan A. 2017. Language assessment for immigration and citizenship. En Fulcher G, Davidson F. Ed., The Routledge Handbook of Language Testing, Nueva York, USA.

Lizasoain A, Toledo G. 2019. Contexto de inclusión de escolares haitianos en Chile. 64th Congreso Anual de la International Linguistic Association. Buenos Aires. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/337679036\\_Contexto\\_inclusion\\_haitianos\\_en\\_Chile\\_ILA\\_2019\\_ACTA](https://www.researchgate.net/publication/337679036_Contexto_inclusion_haitianos_en_Chile_ILA_2019_ACTA)

López Noguero F. 2002. El análisis de contenido como método de investigación. Revista de Educación 4: 167-179.

MAM. 2020. ¿Quiénes somos? Movimiento Acción Migrante: <http://www.mamchile.cl/?p=80>

Martin J, Rose D. 2007. Working with discourse: meaning beyond the clause. Continuum, Londres, UK.

Martin J, White P. 2005. The language of evaluation. Appraisal in English. Palgrave, Nueva York, USA.

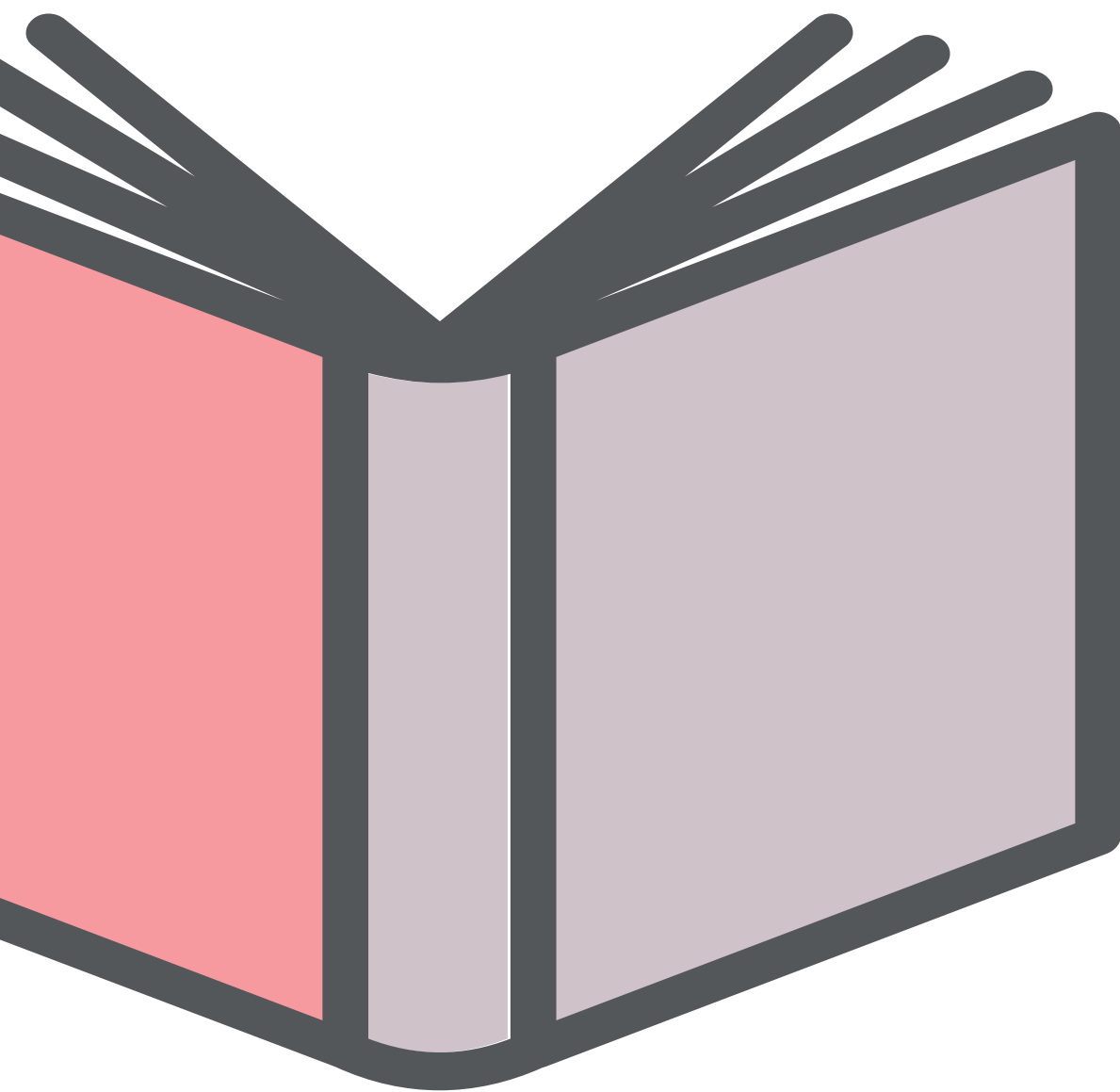
Mercedes Brea L. 2014. Sentido de pertenencia de los estudiantes de arquitectura de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Murcia: Tesis, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, España.

Mundaca P, Fernández N, Vicuña J. 2018. Migración en Chile. Un análisis desde el Censo 2017. Servicio Jesuita de Migración: <http://sjmchile.org/wp-content/uploads/2018/11/migracion-en-chile-un-analisis-desde-el-censo2017-sjm.pdf>

Organización Internacional para las Migraciones. 2006. Glosario para las migraciones. OIM, Ginebra, Suiza.

Oteíza T, Pinuer P. 2012. Am I a genuine Mapuche? Tensions and contradictions in the construction of ethnic identity in Mapuche adolescents from Temuco and Santiago. Discourse y Society 23: 297-317.





# ALFABETIZACIÓN OCEÁNICA EN ADOLESCENTES DE LA PROVINCIA DE SAN ANTONIO: ¿QUÉ SABEMOS DEL MAR?

## OCEAN LITERACY IN ADOLESCENTS OF THE PROVINCE OF SAN ANTONIO. WHAT DO WE KNOW ABOUT THE SEA?

Javiera Vidal • Valeria Avilés • Sebastián Guerra  
 Profesor Guía: Pablo Malhue-Campusano  
 Instituto Comercial Marítimo Pacífico Sur, San Antonio  
 Asesor Científico: Yolanda Sánchez  
 Evaluador: Miguel Ríos

### Resumen

San Antonio es una provincia vinculada al mar, donde todas sus comunas poseen borde costero, pero: ¿Qué sabe la gente del mar? Dicha pregunta llevó a la Academia Científica “Yecos del INCO” a realizar una investigación en adolescentes sobre Alfabetización Oceánica (AO), la cual se define como “la información básica que cada ciudadano debería conocer para poder tomar decisiones responsables respecto al mar”. La AO se basa en Siete Principios de Alfabetización sobre el Océano, cuyo conocimiento en las personas pueden ser estudiado mediante un cuestionario estandarizado. La metodología de recolección de datos se aplicó a 120 adolescentes cuyos resultados indican que visualizan al océano como una fuente inagotable de recursos, donde sus acciones no generan impacto sobre él. De todos los principios, el que logró mayor respuestas correctas fue “La Tierra tiene un único océano con muchas características”, el cual se relaciona con los contenidos vistos en la única unidad del plan Educación General Básica ciclo II en ciencias naturales de 5° básico (2018). Este resultado lleva a concluir que las y los estudiantes poseen un bajo nivel de alfabetización oceánica, a pesar de vivir junto a la costa y se considera relevante incorporar contenidos marinos a la educación formal.

**Palabras claves:** Alfabetización oceánica; Océano; Educación.

### Abstract

San Antonio is a province linked to the sea, where all its communes have a coastline, but: What do people know about the sea? This question led the “Yecos del INCO” Scientific Academy to carry out an investigation in adolescents on Ocean Literacy (OA), which is defined as “the basic information that each citizen should know in order to make responsible decisions regarding the sea.” The AO is based on Seven Ocean Literacy Principles, whose knowledge in people can be studied using a standardized questionnaire. The data collection methodology was applied to 120 adolescents whose results indicate that they view the ocean as an inexhaustible source of resources, where their actions have no impact on it. Of all the principles, the one that obtained the most correct answers was “The Earth has a single ocean with many characteristics”, which is related to the contents seen in the only unit of the Basic General Education plan, cycle II in natural sciences of 5th grade (2018). This result leads to the conclusion that students have a low level of ocean literacy, despite living next to the coast and it is considered relevant to incorporate marine content into formal education.

**Keywords:** Oceanic Literacy; Ocean; Education.

El Proyecto participó en:

- \* Congreso Provincial Escolar de la Ciencia y la Tecnología, 2017, PAR Explora de CONICYT Valparaíso.
- \* Congreso Regional Escolar de la Ciencia y la Tecnología, 2017, PAR Explora de CONICYT Valparaíso.
- \* 48° Feria Científica Nacional Juvenil, 2018, Museo Nacional de Historia Natural.





# Introducción

El Océano es una importante fuente de alimento y empleo, tanto por la actividad pesquera como por permitir el transporte de la mayor parte del comercio del mundo. Sin embargo, cada vez más los ecosistemas acuáticos están siendo degradados por la contaminación, la sobrepesca y el calentamiento global (Reuters, 2012).

Con respecto a lo anterior, Chile posee una responsabilidad respecto al tema, ya que su mar se extiende 4200 km de norte a sur y 200 millas de ancho territorial, esto hace que el territorio chileno sea 70% mar (Castilla, 2012) por donde moviliza el 90% del comercio exterior, siendo considerado una de las fuentes de crecimiento económico y laboral directo e indirecto para el país (CAMPORT, 2015).

Los servicios ecosistémicos que nos ofrece el mar chileno han sido utilizados desde hace siglos, donde hoy la actividad pesquera extrae 166 especies marinas para el consumo humano (SERNAPESCA, 2018).

Con respecto al sistema portuario, San Antonio (V región) es la ciudad más relevante a nivel nacional. Sus instalaciones atienden transferencia de manufacturas, alimentos, insumos para la construcción, vehículos, maquinaria y minerales, además de carga diversa asociada al consumo del comercio (Cámara Chilena de la Construcción, 2016).

Los ejemplos nombrados anteriormente permiten que San Antonio, al igual que otras localidades costeras del país, donde se mezclan actividades portuarias y la extracción de recursos, posea una relación diaria y próxima entre la comunidad y el océano.

En la Provincia de San Antonio existen dos establecimientos escolares que imparten la carrera técnica de operación portuaria; especialidad que basa su quehacer en el transporte marítimo. El Instituto Comercial Marítimo Pacífico Sur de San Antonio (INCO) es uno de los establecimientos que imparte dicha especialidad. Dicho establecimiento recibe todos los años adolescentes provenientes de 53 centros escolares de la provincia que ingresan a primero medio y conforme a este dato, el equipo de trabajo ha planteado la siguiente pregunta:

¿Qué saben los adolescentes de la Provincia de San Antonio sobre el océano, al momento de iniciar la educación secundaria?

Para ello, se planteó realizar una investigación enfocada en los nuevos integrantes del INCO.

Para resolver la interrogante planteada, se debe incursionar en un concepto llamado Alfabetización Oceánica (AO), el cual se definió por primera vez el 2004 como “la información básica que cada ciudadano debería conocer para poder tomar decisiones responsables respecto al mar” (Cava *et al.*, 2005).

La Alfabetización Oceánica no es solo una forma de aumentar la conciencia de las personas sobre el océano, sino también es un enfoque para alentar a todos los ciudadanos y partes interesadas a tener un comportamiento más responsable e informado hacia el océano y sus recursos (UNESCO, 2020).



Toda persona alfabetizada sobre el océano debe comprender los Siete Principios de Alfabetización Oceánica descritos en la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, 2013):

1. La Tierra tiene un único océano con muchas características.
2. El océano y su vida moldean las características de la Tierra.
3. El océano ejerce una gran influencia sobre el tiempo y el clima.
4. El océano hace la Tierra habitable.
5. El océano contiene una gran diversidad de vida y ecosistemas.
6. El océano y los humanos están inextricablemente interconectados.
7. El océano permanece inexplorado en su mayoría.

Según la revisión bibliográfica de Donert *et al.* (2015), a nivel internacional existen 35 trabajos relacionados a la Alfabetización Oceánica publicados entre 1974 y 2015. Los orígenes de dichas investigaciones corresponden a 19 trabajos realizados en Estados Unidos, 5 en Europa, 4 en Asia, 4 en Canadá y 3 en lugares no especificados. Del total de investigaciones, 19 se realizaron en contextos escolares, principalmente en localidades cercanas al océano. Los trabajos poseen distintos enfoques y metodologías de estudio. En distintas escuelas del Estado de Florida (Estados Unidos) antes de la generación de los Principios de Alfabetización Oceánica, se sugiere que la creación de guías curriculares relacionadas a la educación marina aportarían a los conocimientos de los docentes y estudiantes. Un estudio más reciente (Gough, 2017), discute que la educación marina ha sido marginada de las escuelas y se debe trabajar con la ayuda de científicos marinos respecto a quiénes debería enfocarse la Alfabetización Oceánica, en qué lugar y con qué objetivos.

En el plano de la educación formal, en Chile la Alfabetización Oceánica en las escuelas se centra solo en una unidad de Enseñanza General Básica del ciclo II (EGB ciclo II), dedicada al agua y su importancia en el planeta (correspondiente a la unidad 1 del Texto del Estudiante de 5° básico). Mientras que los conceptos como mar/mares, océano/océanos, marino/marinos y plancton aparecen con baja frecuencia en los textos escolares de ciencias naturales del EGB ciclo II (Tabla N° 1).

En la provincia de San Antonio existen instituciones dedicadas a la educación no formal de conceptos relacionados al océano que se complementan con los contenidos formales existentes en los planes curriculares de ciencias naturales de distintos ciclos escolares. Una de las iniciativas más destacadas relacionadas a la educación marina es el programa "Chile es Mar" cuyo objetivo es realizar campañas que informen y hagan reflexionar a la comunidad sobre el mar chileno, abrir y crear espacios para acercar la información a los niños y público general, realizar talleres de capacitación de profesores de enseñanza básica y media (Chile es Mar, 2018). El lugar donde se focalizan las acciones de este programa es en la zona central costera de Chile, siendo un gran aporte para la provincia de San Antonio.

Otra de las instituciones vinculadas a la Alfabetización Oceánica en la provincia, es el Museo de Historia Natural e Histórico de San Antonio, el cual posee una sala destinadas exclusivamente a las biodiversidad y actividad marina. Con relación a lo anterior, las y los autores del presente trabajo piensan que la educación no formal suma un aporte a la educación formal en San Antonio y que, al ser comunidad apegada al mar, el nivel de AO en las personas sería elevado.

## Hipótesis y/o pregunta de investigación

Las y los estudiantes que comienzan la educación secundaria en el Instituto Comercial Marítimo Pacífico Sur tienen un alto nivel de Alfabetización Oceánica.

Tabla N° 1. Palabras frecuentes en temas de Alfabetización Oceánica (seleccionadas por equipo de trabajo) presentes en textos escolares\* de ciencias naturales EGB ciclo II del Ministerio de Educación del Gobierno de Chile.

Curso	mar / mares	océano / s	marino / s	plancton
5° básico	24	86	13	3
6° básico	6	10	4	3
7° básico	26	23	9	1
8° básico	4	1	2	0

\*Valdés & Rojas, 2018; Morales et al, 2018; Campbell *et al*, 2018 y Calderón *et al*, 2018).



## Objetivo general

Identificar el nivel de Principios de Alfabetización Oceánica que las y los adolescentes conocen mediante el uso de un cuestionario previamente validado.

## Objetivos específicos

- 1) Desglosar por Principios de Alfabetización Oceánica las preguntas del cuestionario previamente utilizado para estos fines.
- 2) Aplicar encuesta de Alfabetización Oceánica a una muestra de estudiantes de 1° medio del Instituto Comercial Marítimo Sur.
- 3) Identificar los niveles de conocimiento por Principio de Alfabetización Oceánica que las y los estudiantes del Instituto Comercial Marítimo Pacífico Sur poseen.

## Metodología

El estudio fue realizado por estudiantes de la Academia Científica Yecos del INCO del Instituto Comercial Marítimo Pacífico Sur de San Antonio (INCO), V Región.

Para medir el nivel de Alfabetización Oceánica (AO) de los estudiantes, se utilizó como herramienta de estudio un cuestionario conocido como International Ocean Literacy Survey-V2, cuyos resultados a nivel internacional fueron publicados después de ejecutada esta investigación por Fauville *et al.* (2019). El cuestionario cuenta con 2 preguntas de desarrollo elaboradas por la fundación (que dan a conocer una visión del cómo se piensa que el océano influye en las personas y cómo este influye en ellas) y 53 preguntas del formato original de selección múltiple basados en los Principios de Alfabetización Oceánica (PAO) de la Ocean Literacy Network (2018). Cada pregunta de selección múltiple se asoció a uno de los siete principios (Tabla N° 2) y temas específicos.

Tabla N° 2. Ordenamiento de las preguntas del cuestionario de Alfabetización Oceánica por principios y temas, basados en Ocean Literacy Network (2018).

Principios y Temas	Preguntas del cuestionarios
<b>1) La tierra tiene un único océano con muchas características</b>	
Propiedades del océano	5; 7
Características geográficas	2; 4; 8; 14
Circulación oceánica (corrientes, ciclo del agua, olas, mareas)	1; 3; 9; 10; 11; 13
Nivel de mar	6; 18
<b>2) El océano ejerce una gran influencia sobre el tiempo y el clima</b>	
Ciclo de rocas y placas tectónicas	12; 17; 19
<b>3) El océano y su vida moldean las características de la tierra</b>	
Clima y tiempo climatológico	20; 21; 25; 29
Cambio climático	16; 23; 24; 26
Consecuencias del cambio climático	22; 27; 28
<b>4) El océano contiene una gran diversidad de vida y ecosistemas</b>	
Producción de oxígeno	30; 31
Origen de la vida	32
<b>5) El océano contiene una gran diversidad de vida y ecosistemas</b>	
Productividad primaria	34; 39
Diversidad ecosistémica	36; 37; 38; 40; 41
Diversidad de vida	33; 35
<b>6) El océano y los humanos están inextricablemente interconectados</b>	
Usos del Océano	42
Donde viven las personas	48
Impacto del clima en las personas	47
Impacto del humano en el océano y la atmósfera	43; 44; 45; 46
Responsabilidad y defensa por el océano	15; 51; 52; 53
<b>7) El océano permanece inexplorado en su mayoría</b>	
Personas que exploran el océano	49
Explorar el océano requiere innovación tecnológica	50



El cuestionario se aplicó en la primera semana de mayo del 2017 al 51% (120 voluntarios) de los estudiantes de primero medio correspondiente a la nueva cohorte proveniente de 53 establecimientos de la provincia. La medición se hizo en 5 de los 7 primeros medios del INCO. El tiempo de respuesta establecido fue de 60 minutos. Los voluntarios primero debían responder las preguntas de desarrollo y luego las de selección múltiple (para no afectar los resultados debido a información presente en las otras preguntas).

Para la recopilación de datos se utilizó la plataforma de encuestas SurveyMonkey (2017). El análisis se hizo con el software Microsoft Excel (2016).

En las preguntas de desarrollo, se compilaron las palabras y frases frecuentes para ser ponderadas respecto al total de repuestas y resumidas en un gráfico circular. Las respuestas a las preguntas de selección múltiple se ponderaron en función a las correctas res-

pecto al total perteneciente a cada Principio de Alfabetización Oceánica.

El grupo de trabajo estableció que el nivel de AO sería suficiente si por PAO se obtiene el 51% o más en su puntaje e insuficiente si el porcentaje es inferior.

## Resultados y discusión

120 estudiantes respondieron en los 5 cursos donde se aplicó el cuestionario, donde un 6% se negaron a la aplicación del instrumento.

Los resultados de las preguntas de desarrollo se grafican en las Figuras N° 1 y N° 2.

Los resultados de las preguntas de selección múltiples fueron resumidos en un gráfico radial de la Figura N° 3.

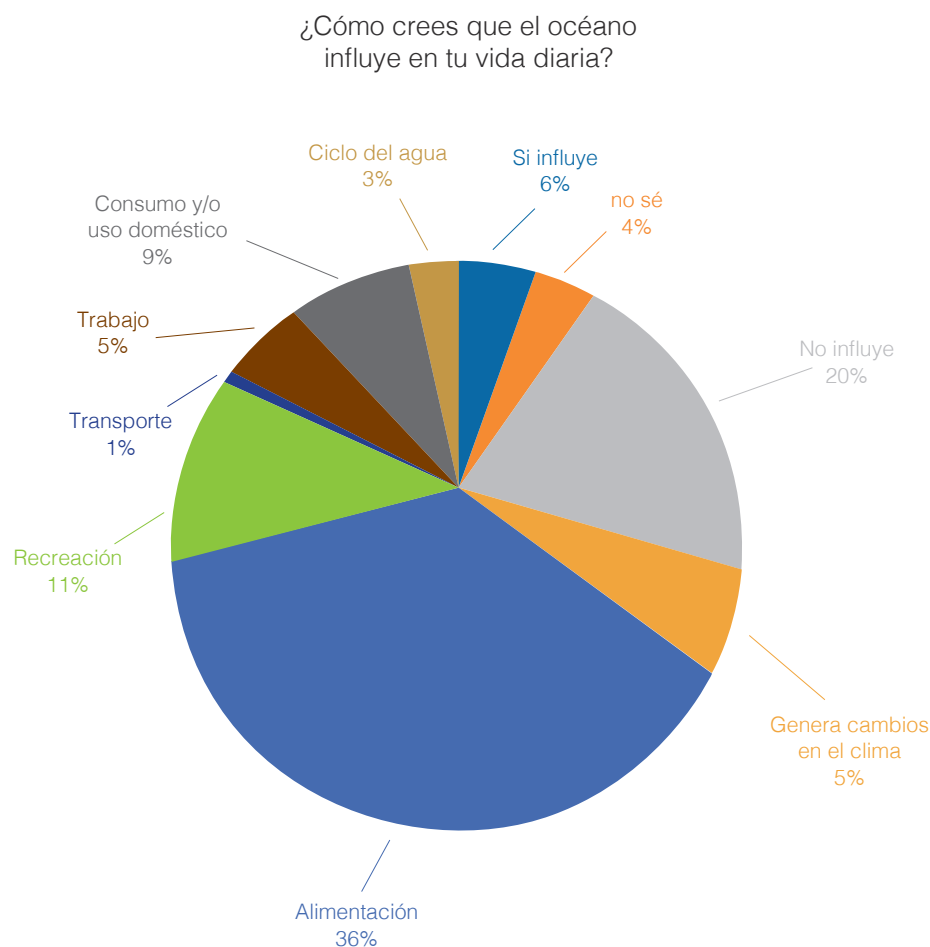


Figura N° 1. Pregunta de desarrollo (1), basada en la definición de Alfabetización Oceánica.





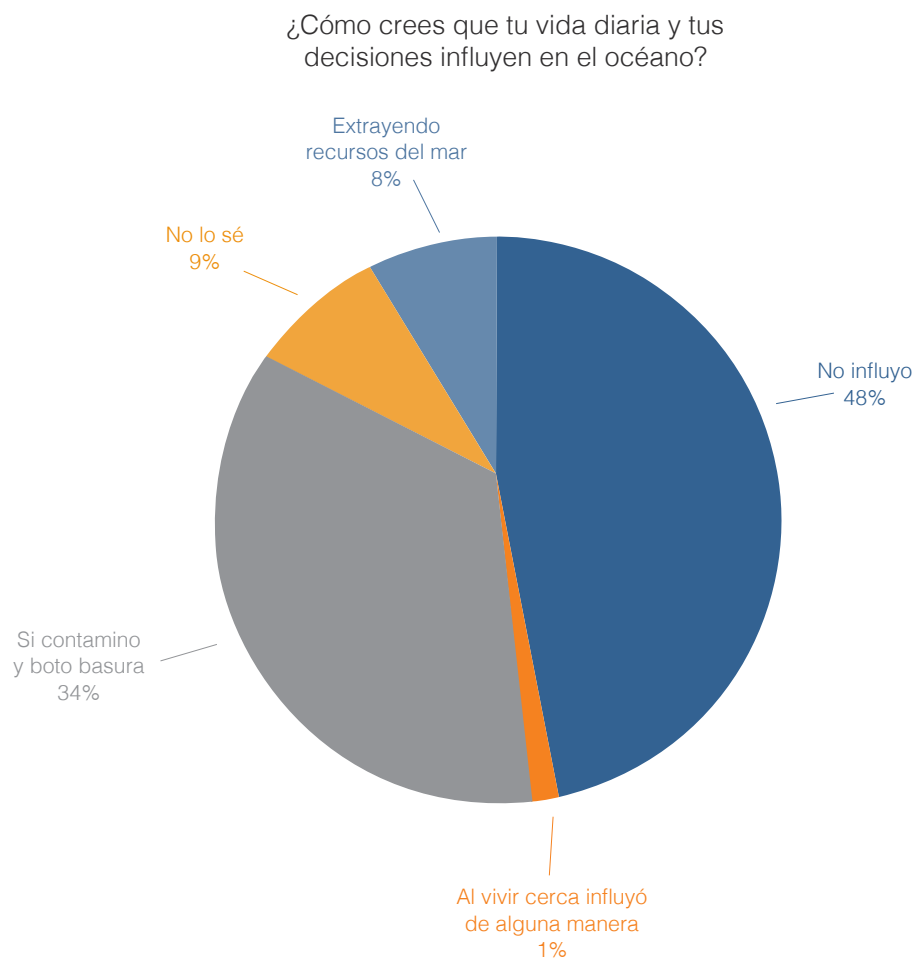


Figura N° 2. Pregunta de desarrollo (2), basada en la definición de Alfabetización Oceánica.



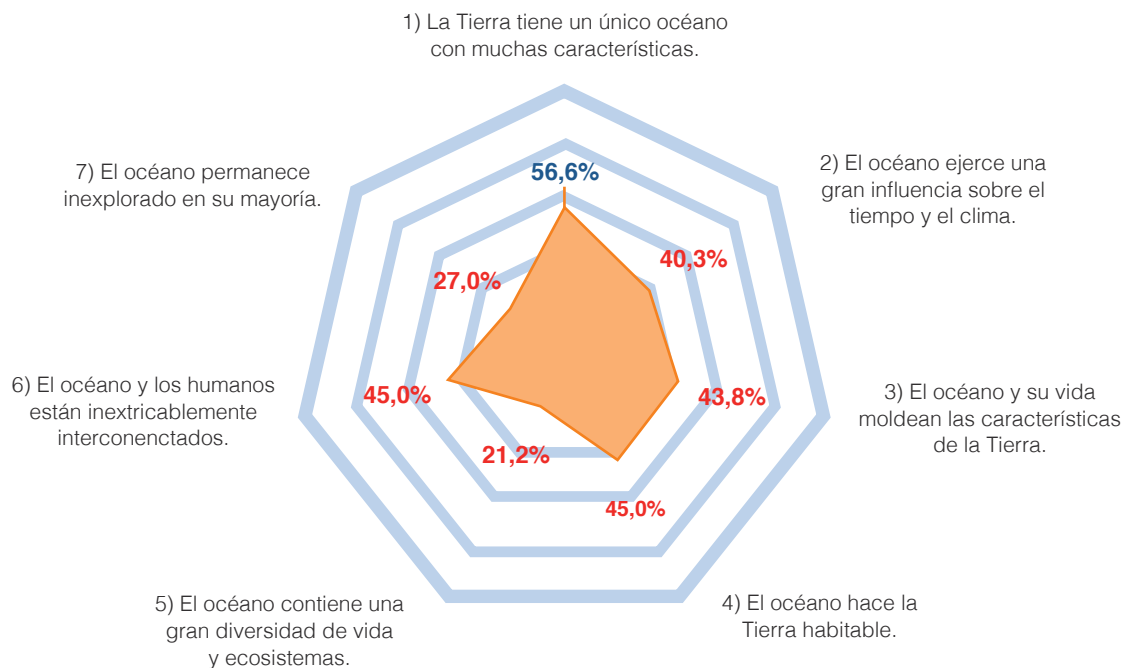


Figura N° 3. Porcentaje de acierto de las preguntas relacionadas a cada principio Alfabetización Oceánica. La unión entre los radios genera un polígono que visualiza el porcentaje de acierto del conjunto de los encuestados.

Se considera que el nivel de alfabetización de un principio es suficiente cuando es igual o mayor al 51%.

En relación con las respuestas resumidas en la Figura N° 1, se logra visualizar que la mayoría de las respuestas se concentran en la idea del océano como fuente de recursos alimenticios (36%). Llama la atención que los estudiantes encuestados no asocien al océano como una fuente laboral y de transporte, ya que el establecimiento prepara a técnicos profesionales que se dedicarán a distintas áreas de desarrollo comercial marítimo. Esto se interpreta como un desconocimiento del vínculo de las especialidades del INCO con el océano por parte del grupo estudiado (estudiantes nuevos).

En la Figura N° 2 se observa que la mayoría de los encuestados piensan que sus decisiones y acciones no generan efectos en el océano. En contraste con el primer gráfico, en este caso solo el 8% de las respuestas asocian a la extracción de recursos como una acción que puede afectar al océano. Esto dejaría en evidencia el desconocimiento o desestimación de los efectos de la extracción de recursos marinos en la mayoría de los encuestados.

Sánchez (2016) es el único trabajo chileno comparable con nuestro estudio, donde sobre el 60% de 50 encues-

tados de sexto básico indican que sus actos no afectan al océano y que este no afecta en la vida diaria de ellos. Esto muestra el desconocimiento por parte de los niños y adolescentes (en el presente estudio) respecto a la influencia del océano y del efecto antrópico hacia este, que no es reparado ni considerado en los programas escolares de ciencias naturales (Tabla N° 1).

Los resultados del gráfico radial (Figura N° 3) indican que, contrario a la hipótesis, el conjunto de estudiantes encuestados no conoce sobre temas asociados a los Principios AO. En relación con estos resultados, se piensa que la cercanía al mar no es una variable relevante en lo que respecta a conocimientos sobre el océano del conjunto estudiado. Por otro lado, llama la atención que el Principio 1 de Alfabetización Oceánica (donde los estudiantes acertaron en un 56%) abarca contenidos vistos en 5to básico como: características del océano, ciclo del agua, porcentaje de agua en la tierra, mareas y corrientes oceánicas (Valdés y Rojas, 2018). Probablemente este único principio dominado por los estudiantes se deba al aprendizaje logrado en dicho nivel.



## Conclusión

Las y los estudiantes que comienzan la educación secundaria en el Instituto Comercial Marítimo Pacífico Sur tienen un bajo nivel de Alfabetización Oceánica, donde visualizan al océano sólo como una fuente inagotable de recursos alimenticios, donde sus acciones no generan impacto sobre él. El hecho que los estudiantes acierten favorablemente a un PAO relacionado a los contenidos vistos en 5° básico, indicaría que la educación formal posee un rol importante en la Alfabetización Oceánica y que las actividades no formales no aseguran la educación marina de una comunidad que se vincula directa y diariamente con el mar. Por lo anterior, se considera necesario incorporar temáticas marinas a la sala de clase, de manera que la comunidad pueda conocer mejor su conexión con el océano, el impacto que genera en él y las herramientas que tiene para conservarlo.

## Bibliografía

Calderón P, Moncada F, Morales K, Valdebenito S. 2018. Texto del estudiante. 8° básico. Edición especial para el Ministerio de Educación del Gobierno de Chile. Ediciones SM Chile.

Cámara Chilena de la Construcción. 2016. Infraestructura crítica. El desarrollo para el Chile sostenible 2016-2025. Gerencia de Estudios CChC. Andros Impresores. Santiago de Chile.

CAMPORT (Cámara Marítima y Portuaria de Chile). 2015. Desafíos de la conectividad para el comercio exterior. Hacia una visión integradora del sector marítimo y portuario.

Campbell E, Iriberry S, Morales K, Salamanca R, Sanhueza L. 2018. Ciencias Naturales. Texto del estudiante. 7° básico. Edición especial para el Ministerio de Educación del Gobierno de Chile. Ediciones SM Chile.

Castilla J. 2012. Una guía para la observación del litoral. Impresora Valus. Chile.

Cava F, Schoedinger S, Strang C, Tuddenham P. 2005. Science content and standards for Ocean Literacy: A report on ocean literacy. <http://www.cosee.net/files/coseeca/OLit04-05FinalReport.pdf>

Chile es Mar. 2017. Quiénes somos. Recuperado de: <http://chileesmar.cl/quienes-somos>

Donert K, Fauville G, Gotensparre S, Mäkitalo Å, Van Medegael L, Zwartjes L. 2020. Review of marine formal education. [https://platform.europeanmoocs.eu/users/30446/Review\\_of\\_marine\\_formal\\_education.pdf](https://platform.europeanmoocs.eu/users/30446/Review_of_marine_formal_education.pdf)

Fauville G, Strang C, Cannady M, Chen Y. 2018. Development of the international ocean literacy survey: measuring knowledge across the world. Environmental Education Research 25: 238-263. <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1440381>

Gough A. 2017. Educating for the marine environment: challenges for schools and scientists. Mar Pollut Bull 124: 633-638.

Morales K, Ortiz P, Valdebenito S. 2018. Ciencias Naturales. Texto del estudiante. 6° básico. Edición especial para el Ministerio de Educación del Gobierno de Chile. Ediciones SM, Chile.



NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 2013. Ocean literacy: the essential principles and fundamental concepts of ocean sciences for learners of all ages. Washington, USA.

Ocean Literacy Network. 2018. Principes and concepts.  
<http://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/ocean-literacy-framework/principles-and-concepts>

Reuters. 2012. Factbox: Why oceans are key to the global economy.  
<https://www.reuters.com/article/us-oceans-economy/factbox-why-oceans-are-key-to-the-global-economy-idUSTRE81N09Z20120224>

Sánchez Y. 2016. Alfabetización oceánica: ¿qué saben los estudiantes chilenos sobre el mar? 2° Simposio en Divulgación de las Ciencias del Mar. XXXVI Congreso de Ciencias del Mar. Sociedad Chilena de Ciencias del Mar. Universidad de Concepción, Concepción Chile.

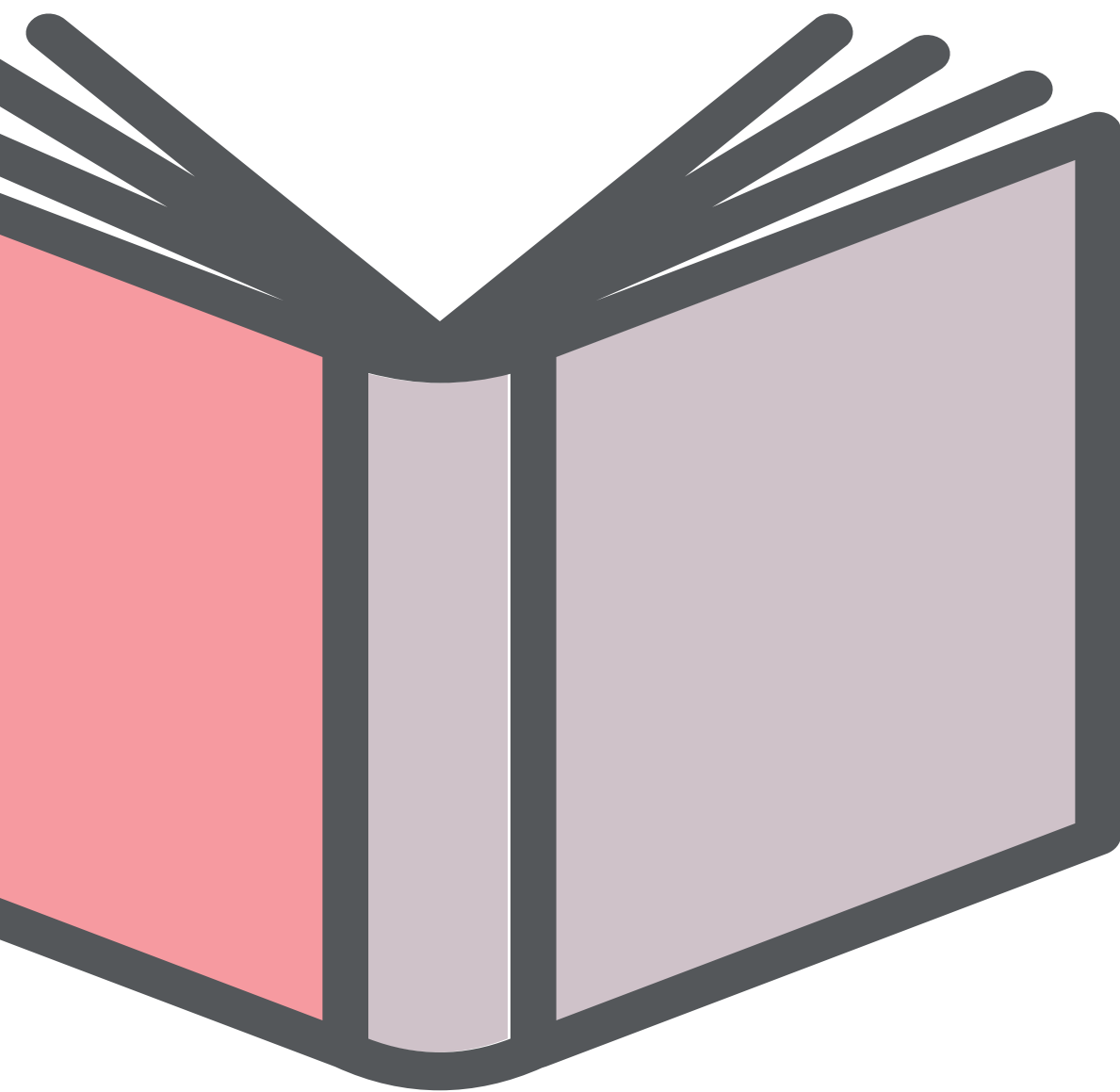
SERNAPESCA (Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura). 2018. Desembarque total por especie y región. Anuario estadístico de pesca y acuicultura. Ministerio de Economía Fomento y Acuicultura, Santiago, Chile.

SurveyMonkey. 2017. San Mateo, California, USA. <https://es.surveymonkey.com/r/AOPablo-Malhue>

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 2020. Ocean Literacy Portal. Intergovernmental Oceanographic Commission. <https://oceanliteracy.unesco.org>

Valdés P, Rojas E. 201). Ciencias Naturales. Texto del estudiante. 5° básico. Edición especial para el Ministerio de Educación del Gobierno de Chile. Editorial Crecer Pensando, Chile.







# ¿Cómo fomentamos una alimentación saludable en nuestros estudiantes?

## SEBASTIÁN AMIGO



Área Ciencias Naturales y Matemática

Escuela República de Francia D-258

Estación Central, Región Metropolitana

Nuestras y nuestros estudiantes deben ser protagonistas de proyectos de investigación en los que puedan concluir por sus propias bases la importancia de la alimentación. No basta con señalar y explicarles qué es la pirámide alimenticia y/o cuantas proteínas, carbohidratos y distintos nutrientes deberían absorber de acuerdo a su edad. Debemos instalar una concepción para que entiendan la salud como un estado de bienestar físico y mental-emocional, no simplemente como la carencia de enfermedades. Es necesario posicionar en cada familia que una alimentación saludable es una prioridad para alcanzar un estado de bienestar íntegro. Y esto sí que es difícil. Somos un país con más de 6.000 kilómetros de costa pero pareciera que nuestro consumo de productos del mar es tan bajo como la prioridad que le damos a llevar una vida saludable: respetar horarios para cada comida, consumir variedad de productos que aporten distintos nutrientes, ajustar la dieta alimenticia de acuerdo a las necesidades de cada consumidor, organizar cada día para otorgar tiempo para realizar ejercicios tanto físicos como mentales, etc. El trabajo del y la docente suele significar el llevar a nuestros estudiantes a los lugares que no le son comunes. Sólo haciéndolos protagonistas de su aprendizaje, podremos fomentar verdaderamente una alimentación saludable en nuestras y nuestros estudiantes.

## KATHERINE CÁCERES



Área Matemática

Fundación Educacional  
Presidente Abraham Lincoln

Quinta Normal, Región Metropolitana

En lo personal utilizo mi historia de vida, ya que soy una profesora que tiene sobrepeso desde la infancia, por lo tanto, me permito dar el ejemplo a los niños comiendo saludable, dejando siempre evidencia de lo que como en redes sociales, para que los niños lo puedan ver y de que hago ejercicio en mi vida cotidiana. Los profesores somos un referente para nuestros estudiantes no solo en cuanto a lo que enseñamos, ellos ven en nosotros un modelo de vida, y es importante ser responsables de eso, para que ellos también sean capaces de llevar ese ejemplo a sus casas y mejorar sus hábitos. Tomo mucha agua diariamente y sé que ellos ya lo saben porque su profesora Katherine siempre anda con su botella de agua durante las comidas, puede ser el desayuno, el almuerzo, la once, etc. Es cierto que aún sigo con sobrepeso porque es difícil llegar al peso ideal a cierta edad, pero siempre estoy haciendo ejercicio tres veces a la semana, o juego con ellos cuando están en talleres de fútbol o voleibol, para hacer ejercicio juntos y así poder aportar y tener una vida un poco más saludable. Involucrarse con ellos es fundamental, ver que los adultos hacemos aquello que les exigimos, pero a través de la participación y la experiencia.

---

## XIMENA RAVANAL

Área Lenguaje, Historia, Ciencias Naturales y Música

Colegio Ascensión Nicol

Estación Central, Región Metropolitana



Como profesora ocupo ciertas instancias para fomentar con ejemplos concretos la alimentación saludable. Cuando tenemos una convivencia les pido un sándwich de verdura y fruta picada, hace años que no pido papas fritas, ramitas o cualquier tipo de snack, nada envasado, porque así también generamos menos basura, entonces es un problema que tiene varios puntos de donde abordarse. Tampoco pido que traigan bebidas, les pido que lleven jugo natural, agua o leche, ellos eligen en ese caso. Yo aprendí porque tengo una hija que es nutricionista, hicimos una vez un esquema donde mostramos a cuanta azúcar equivalían todos los envases que encontramos con los chicos. Colocamos una bolsa de galletas y al lado, a qué cantidad de azúcar equivalía, poníamos la botella de bebida y al lado la cantidad de azúcar que esta tenía. Ellos mismos empezaron a decir a sus mamás que no querían llevar esas cosas, fue súper entretenido ver ese cambio de conducta y que fuera transmisible hacia sus padres. Es algo que quiero replicar en los otros cursos también, porque ves el impacto ahí mismo. En la televisión y en internet no te van a contar eso, no te darán esa información. Nosotros como profesores tenemos el deber de mostrar estas perspectivas y agotar todas las instancias posibles para que puedan dar un sentido a su alimentación.

---

## MARITZA JOO

Área General Básica

Colegio Politécnico Santa Ana

Quinta Normal, Región Metropolitana



Hasta el momento se han aplicado diferentes metodologías para fomentar una alimentación saludable en nuestros estudiantes, pero ninguna de ellas ha sido 100% efectivas. Algunas de ellas son: Educar a los alumnos a través de charlas, en donde se les explica los beneficios que tiene para la salud y el cuerpo el comer sana y equilibradamente. Esto se hace a través de títeres y presentando a la mascota que acompañará a los alumnos durante las charlas. Poner, en los diferentes establecimientos, quioscos saludables. En estos quioscos no se vende comida chatarra, solo alimentos nutritivos y saludables (agua, leches, yogurts, barras de cereales, frutas, etc.). Pero algunos estudiantes traen colaciones chatarras desde su casa o las compran en negocios cercanos a las instituciones educativas. En la asignatura de Educación Física se refuerzan los hábitos saludables y se les recalca la importancia del consumo de agua natural. Proponer, junto a los alumnos, una minuta semanal de colación en donde esté presente el agua y las frutas. Incentivar a los estudiantes para que durante los recreos realicen actividades lúdicas con cuerdas y balones. También se les coloca música para que, guiadas por un docente de Educación Física, hagan baile entretenido. En las actividades extraprogramáticas, como convivencias, se cambiaron las papas fritas, ramitas y bebidas gaseosas por frutos secos, brochetas de frutas, agua y jugos naturales.

---

## PAOLA LIZAMA



Área Química

Liceo 1 Javiera Carrera

Santiago, Región Metropolitana

Si bien la comida chatarra está desapareciendo de los quioscos de las escuelas, ésta sigue estando al alcance de los estudiantes. Es difícil hacer campañas de alimentación saludable cuando la comida chatarra destaca por su atractivo sabor, disponibilidad y bajo costo. Es por este motivo que la enseñanza de las Ciencias debe enfocarse en concientizar a la población para escoger alimentos menos procesados acorde a los requerimientos energéticos de cada persona. La asignatura de Química entrega el vocabulario científico básico para la interpretación del etiquetado de alimentos, esto es un buen comienzo; pero es necesario que la Alimentación Saludable se aborde transversalmente en las distintas unidades de la asignatura a través de: ejemplos, ejercicios, lecturas científicas, proyectos de investigación, etc. De este modo se formarán personas responsables con una mejor calidad de vida y salud.

---

## ARLINE MARTÍNEZ



Área Ciencias Naturales y Biología

Colegio San Anselmo

Colina, Región Metropolitana

Hoy en día fomentar una alimentación saludable en nuestros estudiantes no es tarea fácil. El mercado de los alimentos está colmado de productos diseñados para saber mejor, pero no necesariamente para hacernos más saludables. Además de ello, existe un enorme desconocimiento en torno a la dieta que evolutivamente es la más adecuada para nuestros cuerpos; incluso en nuestros programas educativos sobre salud y nutrición. En este sentido, lo primero que debemos hacer para fomentar una alimentación saludable en nuestros estudiantes es una revisión y adecuación de nuestros programas educativos. Una vez logrado este objetivo, el siguiente paso sería que nuestros estudiantes experimenten una alimentación saludable en sus colegios. Para último lugar dejaríamos la tarea más ardua, promover un cambio de hábitos alimenticios en casa. La mejor manera de demostrarles las bondades de una buena alimentación a nuestros estudiantes es que ellos sientan sus beneficios, y para ello también la deben experimentar en sus hogares. Para que esto suceda debemos trabajar no sólo con los estudiantes, sino también con sus apoderados, embarcándolos en proyectos de aprendizaje que les permitan experimentar mejoras en variables relacionadas con su salud. Esta propuesta representa no sólo una experiencia personal (muy importante para gatillar cambios conductuales), sino también una oportunidad de usar la ciencia para demostrar experimentalmente los beneficios de una buena alimentación en nuestras vidas.



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE





[brotescientificos.usach.cl](http://brotescientificos.usach.cl)



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

