



Brotes Científicos

Revista de Investigaciones Escolares



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



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 en la Facultad de Matemáticas de la Pontificia Universidad Católica de Chile. El primer número salió a circulación a fines de marzo de 2017. A partir de este año la revista pasa a depender de la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile, cuyo Director es el Dr. Ricardo Salazar. Además, en este segundo número de 2021 se cuenta nuevamente con la colaboración de Explora RM Norte y Sur Poniente.

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.

Cuando termina el año 2021 cerramos el quinto año de existencia con 5 investigaciones escolares provenientes de diversos sectores y comunas de nuestro país, tales como Coquimbo, Providencia, La Serena y Santiago. Tres artículos pertenecen al área de las Ciencias Naturales y dos a las Ciencias Sociales. En este complejo escenario en que seguimos afectados por la pandemia, queremos felicitar a los 19 autores de los trabajos (11 hombres y 8 mujeres), los profesores guías (3 hombres y 2 mujeres), el asesor científico y los evaluadores (4 hombres y 1 mujer), 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. Andrés Couve, Ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; la columna de opinión del Dr. Tomás Pérez-Acle, Director Centro BASAL Ciencia y Vida de la Universidad San Sebastián; en el reportaje, presentamos a la Unidad de Genómica y Bioinformática de la Universidad de Santiago de Chile, en donde 5 investigadores nos advierten sobre el rol de la investigación en el estudio y análisis del Virus SARS-CoV-2 en el país. Vigilancia genómica, seguimiento y detección, junto con el rol de la Ciencia y la Educación Pública en las aulas son parte de los retos. También en este número contamos con la entrevista al Profesor Carlos Trapp, del Liceo Manuel Barros Borgoño, quien nos comenta la brecha digital, evidenciada en tiempos de pandemia, la cual ha dejado una huella en la educación de muchos estudiantes, incluyendo también a profesoras y profesores. Finalmente, seis profesoras nos responden, a dos años de la pandemia: ¿Cómo retomar la normalidad en las salas de clases?

Brotos Científicos | Revista de Investigaciones Escolares
ISSN 0719-8566 Versión Impresa | ISSN 0719-8558 Versión en Línea | Vol. 5 | N° 2 (2021)

PUBLICADA POR

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

COLABORAN

Proyecto Asociativo Regional, PAR EXPLORA Región Metropolitana Sur Poniente
Proyecto Asociativo Regional, PAR EXPLORA Región Metropolitana Norte

REPRESENTANTE LEGAL

Ricardo Salazar

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

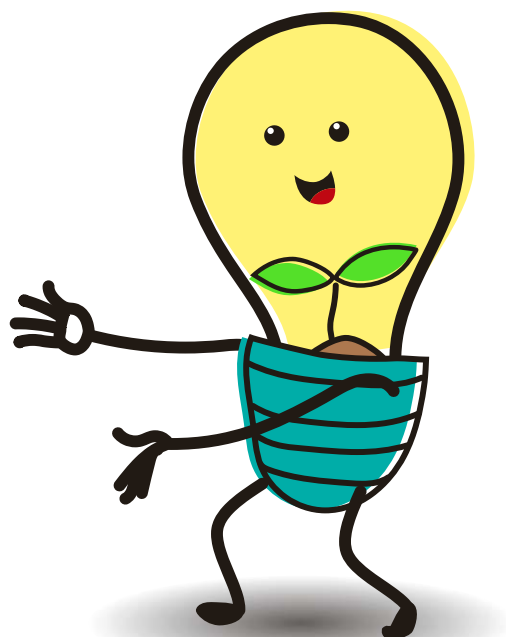
Héctor Ríos

COMMUNITY MANAGER

Irma Fernández

CONTACTO

brotescientificos@usach.cl



Todas las fotografías, imágenes y gráficos de los artículos
son de exclusiva responsabilidad de los autores



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



EDITORIAL

6

Andrés Couve Correa

Ciencia: nuestra llave para enfrentar la pandemia

COLUMNA DE OPINIÓN

7

Tomás Pérez-Acle

Lecciones de pandemia: una mirada desde la ciencia

REPORTAJE

8

Mónica Imarai, Claudia Vargas-Díaz, Francisco Cubillos, Yesseny Vásquez y Marcelo Cortez

Desafíos en ciencia y educación a dos años de la pandemia Covid-19 en Chile

ENTREVISTA

12

Carlos Trapp Vera

Esta pandemia ha desnudado la realidad precaria en la que se encuentran los estudiantes



CIENCIAS NATURALES

16

Comparación de la flora silvestre de Quebrada de Peñuelas: un registro de tres años (2017-2019)

Constanza Ahumada • Bruno Baeza • Alex Caimanque
Lucía Maturana • Francisca Rizzo

17



CIENCIAS SOCIALES

24

Lenguaje en niños con hipoacusia: causas, desarrollo psicosocial y socialización

Catalina Cárdenas • Maximiliano Garrido

25

Jergas carcelarias: aproximación desde una perspectiva lingüística

Consuelo Álvarez • Valentina Gallegos

35



44

CIENCIAS NATURALES

45

Caracterización del ensamble de aves en parches verdes de la ciudad de La Serena: importancia de los parques

Nicolás Castillo • Tomás Díaz • Eduardo Lara • Jan Riegel
Cristóbal Tapia • Antoine Touret • Vicente Varela • Walter Villa

55

¡Hidrocarburos en nuestras casas!

Magdalena Martínez • Sofía Villarroel

65

BREVES

A dos años de la pandemia: ¿Cómo retomar la normalidad en las salas de clases?

Ana María Olave

Escuela Boston College La Farfana

Carmen Arriagada

Colegio San Francisco de Paine

Daniela Vargas

The British School

María Jesús Douglas

Colegio Curacaví College

María Fernanda Fredes

Colegio Inglés San José y Escuelita Rebelde Chepuja

Camila Gutiérrez

Colegio Inglés San José y Escuelita Rebelde Chepuja





CIENCIA: NUESTRA LLAVE PARA ENFRENTAR LA PANDEMIA

El 3 de marzo de 2022 se cumplen dos años desde la detección del primer caso de COVID-19 en nuestro país. Un periodo en el cual la comunidad científica nacional ha marcado una diferencia en la reacción de Chile frente a una emergencia.

Incluso antes de la llegada del Sars-COV-2 a nuestro territorio, las universidades y sociedades científicas se pusieron a disposición del país para que la ciencia y el talento local contribuyeran a proteger la salud de la población a través de la investigación y la colaboración internacional.

Articulando el trabajo de la comunidad científica y del mundo público y privado, desde el Ministerio de Ciencia promovimos, entre otras iniciativas, la generación de nuevo conocimiento en distintas disciplinas gracias al Fondo de Investigación Científica COVID-19; facilitamos el aumento en la capacidad de diagnóstico a través de una red de laboratorios universitarios; impulsamos la fabricación y uso de ventiladores de emergencia nacionales; apoyamos la vigilancia de nuevas variantes a través de la red de genómica; construimos una plataforma de datos abiertos de la pandemia; y coordinamos la ejecución de cuatro ensayos clínicos de vacunas que nos han permitido aportar al perfeccionamiento continuo de este inédito proceso de inmunización.

Estas iniciativas y logros demuestran lo vital que es preparar a nuestro ecosistema de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación para afrontar una crisis de esta envergadura. En este contexto la investigación científica escolar es clave pues nos ayuda a anticiparnos, inspirando y entusiasmando a las nuevas generaciones, despertando la curiosidad en niños, niñas y jóvenes y fortaleciendo el pensamiento crítico y creativo con una mirada constructiva y de trabajo en equipos diversos e inclusivos.

En este contexto, celebro la existencia y cuidado atento de los espacios como Brotes Científicos de la Universidad de Santiago de Chile, que permiten comunicar los logros de nuestras mentes jóvenes. Les deseo éxito para que desde las aulas, virtuales o físicas, talleres, laboratorios o desde terreno, continúen inspirando a las nuevas generaciones a embarcarse en la investigación escolar.

A handwritten signature in blue ink, reading 'Andrés Couve Correa'.

Andrés Couve Correa
Ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación

LECCIONES DE PANDEMIA: UNA MIRADA DESDE LA CIENCIA



Dr. Tomás Pérez-Acle
Director Centro BASAL Ciencia y Vida
Profesor, Facultad de Ingeniería y Tecnología
Universidad San Sebastián

La pandemia está dejando aprendizajes en todos los ámbitos de nuestra sociedad, y la ciencia no escapa de ellos. Sus impactos representan, entre otras aristas, un punto de inflexión en la manera en que la comunidad académica se vincula con la sociedad y, particularmente, con las autoridades políticas. No es posible pensar en una ciencia donde sus protagonistas esperen que el conocimiento fluya por inercia desde los laboratorios.

Durante la emergencia, los científicos asumimos la tarea de aportar con evidencia para apoyar la toma de decisiones; mientras los gobiernos establecieron consejos de expertos dedicados a entregar recomendaciones. En nuestro caso, gracias a una invitación del ministro de Ciencia, Dr. Andrés Couve, aportamos con el desarrollo de modelos computacionales para proyectar la dispersión e impacto del COVID-19 en Chile.

Al ser parte de dos instancias –el Grupo de Modelamiento y la Sub Mesa de Datos– hemos aprendido, y a veces dolorosamente, múltiples lecciones. Un brutal primer aprendizaje fue darnos cuenta que lo que antes veíamos como datos, hoy eran nuestras familias, estudiantes, amigos y conocidos, afectados por un virus letal y de rápida propagación.

Frente a este golpe de realidad, ¿qué nos motivó a involucrarnos, saliendo de la comodidad de nuestros laboratorios, las pizarras blancas llenas de ecuaciones y computadores? Un profundo sentido de responsabilidad (gran parte de nuestros estudios son financiados con recursos públicos) y la necesidad de aportar, aunque fuese un grano de arena, en la batalla.

Pusimos a disposición todas las capacidades de nuestro laboratorio, tanto para dimensionar la real magnitud de la situación que enfrentábamos; como para generar proyecciones sobre su impacto y el efecto de las medidas adoptadas. Lamentablemente, nuestros informes no siempre fueron tan relevantes para el diseño de estrategias y de la toma de decisiones.

A menudo, nos enfrentamos con la incredulidad de las autoridades y, por qué no decirlo, al descrédito de otros grupos. Visto en perspectiva, para nadie fue fácil oír en marzo de 2020 que el colapso del sistema sanitario era prácticamente inevitable y que, de no mediar una cuarentena total, decenas de miles de compatriotas serían víctimas de la pandemia. Que solo un confinamiento masivo nos daría la oportunidad de articular una respuesta eficaz.

¿Cómo lidiar con esto? Aprendimos que la forma de dialogar es esencial para nutrir las vías de comunicación apropiadas al contexto político (desconocido para la mayoría de los científicos). Ante una situación de tal magnitud, el atrincheramiento en el discurso, por muy fundamentado que este sea, no es útil. Si la evidencia no logra cambiar la opinión, menos lo hará el ataque frontal. Esto nos desafía a desarrollar competencias para comunicar en forma apropiada. Y aunque la última decisión es política –lección fundamental de esta pandemia– la ciencia siempre tendrá algo que decir.

Y aquello debe ser comunicado de manera simple, clara y, en lo posible, libre de contexto político. La veracidad no va necesariamente de la mano de la complejidad y menos aún en escenarios críticos. Desde la llegada del Dr. Enrique Paris al Ministerio de Salud, construimos puentes de comunicación para explicar nuestros análisis y proyecciones. Pese a convertirnos en blanco de críticas desde la trinchera opositora al gobierno, fuimos escuchados.

Nos convertimos en actores clave en la discusión sobre una dosis de refuerzo. Esto nos enseñó que hay momentos en que no queda otra que arriesgarse y defender las conclusiones, aun poniendo en riesgo la reputación (el activo más valioso de todo científico). Junto a Israel y Uruguay, Chile es líder en este proceso. Mientras Alemania avanza hacia la peor crisis de la pandemia, por la dispersión de Delta; en Chile tenemos más del 80% de la población completamente vacunada, y más de un 42% de esta con dosis de refuerzo.

Esto explica, en gran medida, el mesurado impacto que produjo esta variante en nuestro país. Y muestra, además, que los retos globales no serán resueltos por acciones locales. Miremos África: millones de personas no vacunadas, desde donde acaba de emerger Ómicron, una variante con el potencial de poner al mundo en jaque.

La actual no será la última pandemia que viviremos. La ciencia no puede ser un ente pasivo ante discursos negacionistas que ganan terreno globalmente (como los movimientos antivacunas). Debemos asumir un rol activo, militante del credo que indica que el conocimiento es la única forma de resolver problemas complejos. ¡Es hora de que los científicos seamos activistas del conocimiento!

DESAFÍOS EN CIENCIA Y EDUCACIÓN A DOS AÑOS DE LA PANDEMIA COVID-19 EN CHILE

A miras de un 2022 que busca aprender de una crisis socio-sanitaria calificada como global, científicas y científicos de la Universidad de Santiago de Chile advierten sobre el rol de la investigación en el estudio y análisis del Virus SARS-CoV-2 en el país. Vigilancia genómica, seguimiento y detección, junto con el rol de la Ciencia y la Educación Pública en las aulas son parte de los retos.

Por Nadia Politis, Scarlett Araya, Constanza Soto, Montserrat Urrutia y Consorcio Science Up (UCN-PUCV-USACH)



Mónica Imarai, Claudia Vargas-Díaz, Francisco Cubillos, Yesseny Vásquez y Marcelo Cortez

Científicas y científicos Usach apuntan a 2022 como un año cargado de desafíos en materia de financiamiento, regulación y políticas públicas en Ciencia, Tecnología y medidas Socio-Sanitarias.

Con puntualidad inglesa, y una agenda que demanda una minuciosa planificación, los investigadores de la Facultad de Química y Biología **Yesseny Vásquez, Marcelo Cortez y Francisco Cubillos** se conectan para una entrevista Zoom. Son más de 700 días desde que un 3 de marzo de 2020 se anunciara el primer caso de coronavirus en el territorio nacional. Dos años de turnos 24/7, coordinación de equipos, búsqueda de financiamiento, análisis, secuenciación y convivencia familiar en toque de queda. Mirando a la pantalla, los tres coinciden en alcanzar un agotamiento pandémico que pone a prueba su voluntad,

pero que es superado por su motivación por contribuir a la Salud Pública. Ayudar a la sociedad con su granito de arena desde la Ciencia. Tan solo unos días han acontecido

“La pandemia de COVID-19 ha sacado a la luz los numerosos fallos del sistema mundial de protección de las personas frente a las pandemias”, advierte la ONU.

desde la presentación de la nueva **Unidad de Genómica y Bioinformática (UGB)**, y el optimismo se palpa en el ambiente: “Es un gran hito para nuestra universidad”, señalan. La UGB buscará hacer seguimiento al virus SARS-CoV-2, entregando datos de posibles nuevas variantes que estén circulando en el país.

Un esfuerzo conjunto que involucra un trabajo con el Ministerio de Salud y las Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMIS) de Coquimbo y O'Higgins, pero que según el Doctor en Bioquímica y Biología Molecular y Director del Departamento

de Biología, **Marcelo Cortez**, requiere formación de capital humano y una mayor inyección de recursos: “Nosotros tenemos toda la motivación, desde nuestro trabajo voluntario, aportando más allá de nuestras actividades bases, y queremos seguir creando liderazgos”, dice.

El 26 de noviembre de 2021, la Organización Mundial de la Salud (OMS), siguiendo el consejo del Grupo Consultivo Técnico sobre la evolución del Virus SARS-CoV-2 clasificó la variante ómicron (B.1.1.529) como de preocupación. Contexto que según el Doctor en Genética e Investigador de la Facultad de Química y Biología, **Francisco Cubillos**, requiere el fortalecimiento de unidades de vigilancia genómica: “Ha habido un esfuerzo intrauniversitario, junto al Ministerio de Salud y el Instituto de Salud Pública (ISP) para que estos aspectos se consideraran, y así, los labo-

ratorios de investigación puedan tener PCR de variantes, o hacer secuenciación para aquellas mutaciones que emerjan”, dice.

Desde el inicio de la pandemia, el equipo de investigación se integró a la Red de Laboratorios Universitarios COVID-19, apoyados por los Ministerios de Salud y Ciencia. Una labor que integró a egresados del plantel y supuso desafíos de gestión y desarrollo, señala la Doctora en Química **Yesseny Vásquez**, también investigadora del Laboratorio de Virología Molecular y Control de Patógenos, de la Facultad de Química y Biología: “Un desafío que entregó la gratitud de lograr objetivos a partir de una labor que se realizó con mucho trabajo y se hizo bien. Más aún, este equipo tan diverso que se formó, que seguramente quedará como precedente para apoyar otras crisis o brotes que puedan surgir”, reflexiona Vásquez,

también académica asistente de la Escuela de Medicina, de la Facultad de Ciencias Médicas.

“Entre la exposición al virus que causa el COVID-19 y el inicio de los síntomas pueden pasar entre 1 y 14 días, aunque lo habitual es entre 5 y 6 días”, indica la OMS.

Transformaciones educativas

En noviembre de 2021, el Ministerio de Salud estrenó la plataforma de vacunación escolar <https://vacunacion.escolar.mineduc.cl> que entrega información sobre el proceso de inmunización de los estudiantes en sus respectivos recintos educacio-

Desde el inicio de la pandemia por COVID-19, la Universidad de Santiago de Chile se integró a la Red de Laboratorios Universitarios COVID-19, apoyados por los Ministerios de Salud y Ciencia.



nales. “Hemos seguido trabajando para fortalecer las medidas sanitarias que permitan evitar los contagios en los establecimientos y entregar mayor confianza a las familias”, señaló al diario La Tercera el **Ministro de Educación, Raúl Figueroa**.

Proyecciones por retomar a la llamada normalidad, que desde las aulas busca incorporar los aprendizajes de la teleeducación, pero que a juicio de la Doctora en Didáctica

de la Matemática **Claudia Vargas-Díaz**, aceleró una transformación que podría haberse dado años más tarde: “Podemos aprender que la tolerancia y el autocuidado fortalecen las relaciones escolares y familiares, mientras que la conectividad se visibiliza como una necesidad que debe ser cubierta, que no es barata y ya no es optativa”, advierte la académica del Departamento de Matemática y Ciencia de la Computación, perteneciente a la Facultad de Ciencia.

En noviembre de 2021, el Ministerio de Salud señaló que “cada vez que un curso alcanzase el 80% de sus alumnos vacunados, con ambas dosis, el distanciamiento físico ya no sería considerado como una exigencia”.

En diciembre de 2021, la Asamblea Mundial de la Salud acordó poner en marcha un proceso para elaborar un acuerdo mundial histórico sobre prevención, preparación y respuesta frente a pandemias.





En marzo de 2021, UNICEF advirtió que 1 de cada 7 niños y jóvenes había vivido confinado en el hogar durante gran parte del año, y advirtió de un riesgo para su salud mental y bienestar.

Aprendizajes que, a juicio de la Dra. en Ciencias Biológicas, **Mónica Imarai** deben ser transversales: “Podemos enfrentar el 2022 con más conocimiento. Nos hemos alfabetizado en Inmunología. La población, que no estaba acostumbrada a vacunarse, se dio cuenta que era necesario y que son más las ventajas, que las desventajas que se suponen”, recuerda la también directora del Centro de Biotecnología Acuícola (CBA), perteneciente a la Facultad de Química y Biología.

¿Cómo llevar el conocimiento científico aprendido en pandemia a las salas de clases, y sumar a los estudiantes? La **Dra. Yesseny Vásquez** destaca que el trabajo en

equipo es fundamental: “El respeto por el trabajo del otro, y sobre todo descubrir y conocer las capacidades que tiene cada uno para potenciarlas”, aconseja.

“El futuro es bastante auspicioso”, señala el **Dr. Francisco Cubillos**: “El COVID-19 es una realidad con la que debemos convivir. Los desafíos están en las ciencias sociales y en cómo la población vivirá mentalmente post pandemia, además de mantener un monitoreo constante para estar alerta y tener recursos para responder”, dice. Mirada que según el **Dr. Marcelo Cortez** también debe incluir un fortalecimiento en la investigación: “La ciencia es conocimiento, es innovación, y también

es un motor en el desarrollo económico de todos los países”, señala.

“Ha sido una oportunidad impuesta para crecer y enriquecer nuestro sistema”, señala con optimismo la **Dra. Claudia Vargas-Díaz**. “Las vacunas nos protegen, nos evitan que nos infectemos, pero claramente reducen las probabilidades y la gravedad de las enfermedades”, advierte la **Dra. Mónica Imarai**. Mirada que a juicio del grupo de investigación y docencia debe considerar a estudiantes, profesores y familias en un cambio transversal que incorpore conocimiento, trabajo en equipo, pero también diálogo y contención entre familias, amigos y compañeros de trabajo.

Carlos Trapp Vera, profesor del Liceo Manuel Barros Borgoño:

ESTA PANDEMIA HA DESNUDADO LA REALIDAD PRECARIA EN LA QUE SE ENCUENTRAN LOS ESTUDIANTES

La brecha digital, evidenciada en tiempos de pandemia, ha dejado una huella en la educación de muchos estudiantes, señalan profesoras y profesores. Y, si bien las plataformas digitales han contribuido con la educación a distancia, estudiantes han expresado que la conectividad y los espacios de aprendizajes son un elemento adicional que desafía el aprendizaje. Conversamos con un profesor del Liceo Manuel Barros Borgoño quien proyecta la educación del futuro.

Por Nadia Politis y Proyecto Explora RM Norte*

Haciendo una retrospectiva de los últimos dos años vividos en pandemia, podemos concluir que mundialmente todo ha cambiado: la forma en la que nos comunicamos, trabajamos, entretenemos, educamos... todos los aspectos de la vida humana se han revolucionado ¿Para bien, o para mal?, preguntan algunos. Y es en la sala de clases donde esta pregunta se reitera aún sin respuesta. El Proyecto Explora de la Región Metropolitana Norte del Ministerio de Ciencia, conversó con profesores y estudiantes sobre la enseñanza que nos dejó la pandemia respecto al proceso de aprendizaje y destaca la conversación realizada con el profesor Carlos Trapp Vera, profesor de Biología del Liceo Manuel Barros Borgoño.

- ¿Cuál ha sido el mayor desafío de la enseñanza en pandemia?

Por un lado, aprender nuevas tecnologías, que sin duda han estado presente durante mucho tiempo, pero que por el hecho de mantener las mismas prácticas pedagógicas sin una gran dificultad, habíamos renunciado a actualizarlos, no sólo



Carlos Trapp Vera
Profesor de Biología

Fotografía: Gentileza de archivo Explora RM Norte

*Explora RM Norte, es un proyecto asociativo liderado 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).



Fotografía: Gentileza de archivo Explora RM Norte

el uso de las plataformas Meet, Classroom, Drive, formularios Google y Zoom, sino también la construcción de videos y cápsulas. Un vínculo más directo con los estudiantes a través de WhatsApp y correos, además de mantener actualizados los datos de correos de los estudiantes y sus apoderados. Espero que los equipos directivos consideren mantener muchas de estas metodologías de trabajo y no volver a lo que fuimos hace dos años atrás.

- ¿Qué otro aspecto surgió como desafío?

Un desafío no menor, fue construir relatos y formas de organizar la retórica pedagógica de la clase, para lograr capturar la atención de los estudiantes, en ocasiones era como un programa de televisión. En ese sentido pudiera ser muy útil, para

nosotros los docentes tener capacitaciones de cómo construir un programa y luego nosotros seleccionar qué herramientas nos pueden ser más útiles para diferentes escenarios pedagógicos.

- ¿Qué desafíos advierte?

Primero que todo quedó en evidencia la precariedad de la educación pública, en cuanto a infraestructura, tecnología, informática, redes. Durante el año 2007 y 2011 hubo dos procesos de protestas estudiantiles que denunciaron el abandono de la educación pública, bueno, hoy en el 2021 la situación no ha cambiado tanto, la educación no ha recibido un fuerte respaldo de recursos, una inyección permanente, que sea en base a una política de Estado. Es sólo cosa de mirar las escuelas y uno quisiera ver los grandes edificios,

modernos, tecnologizados, las aulas magnas, las bibliotecas del siglo XXI, laboratorios de ciencias con herramientas que puedan permitir responder a preguntas de investigación novedosas. Para nosotros es frustrante llevar a cabo un proyecto Explora con palos y cortinas de casa. No tenemos tecnología para hacer registros de parámetros físicos y químicos de los ecosistemas que queremos estudiar.

- ¿Y respecto a los estudiantes?

También esta pandemia ha desnudado la realidad precaria en la que se encuentran los estudiantes en cuanto a la falta de recursos tecnológicos para el trabajo a distancia, sin internet en casa, sin dispositivos adecuados, o lisa y llanamente sin computador ni celulares adecuados.

El esfuerzo y direccionalidad del trabajo que hace Explora y algunas universidades hacia la educación pública es notable, realmente es excepcional, pero es insuficiente. Falta el Estado, no los privados, sólo el Estado puede garantizar la democratización de una educación pública de calidad. Aun así, uno ve estudiantes que luchan por construir su conocimiento, pero no podemos depender de lo excepcional en educación, todos deben ser excepcionales.

- ¿De qué forma la casa de un docente se ha convertido en su nueva oficina?

Debo decir es que he hecho clases por Zoom desde distintos lugares y los estudiantes siempre reparan en el fondo y a veces me dicen: “Oiga profe, no está en su casa”. A mí me da un poco de vergüenza, ya que en el fondo están como en tu espacio de familiaridad e intimidad. Es como tener a tu curso en tu casa, en la cocina o hasta el baño. Estaba en la casa de mis padres y, mi viejo tiene secuelas de un accidente vascular, él hace todo normal, pero a veces hace cosas de improviso... bueno, estaba haciendo mi clase y de repente veo a mi viejo que se va acercando por el pasillo, la clase estaba entretenida y sentía que los chicos estaban conectados a la idea, pero de repente mi atención estaba un poco dirigida hacia mi padre y pensaba: “no vaya a mandarse un condoro”. Entonces veo que gira hacia la cocina y pienso: “ah, ya me salvé, no pasó nada...” y estando en la puerta de la cocina, mi viejo lanza un grito enorme pero corto, que hizo que yo quedara paralizado de tremenda vergüenza. Sentía que tenía la cara roja... Por supuesto que a mi viejo no le dije nada, pero sentí esas ganas que te trague la tierra... Bueno, al rato pasó la situación y seguramente nadie la recuerda...quizás porque todos los estudiantes estaban durmiendo en sus casas y en realidad mi clase era uno de los episodios



Fotografía: Adrián Jaramillo, Gentileza de archivo Explora RM Norte

más aburridos de la historia, y por eso nadie se dio cuenta.

- ¿Qué estrategias se podrían implementar para la enseñanza del futuro?

Debe haber una propuesta país con respecto a la educación, la sociedad y hacia dónde va dirigido el desarrollo en términos productivos, económicos, sociales, culturales y recreacionales. Una vez delineando un proyecto de largo plazo, se pueden hacer las modificaciones y reformas estructurales del sistema educacional que permitirán mantener un sistema consolidado que no se verá afectado por grandes alteraciones, como una futura pandemia. Por otro lado, generar rápidamente una coordinación para elaborar los contenidos prioritarios y construir un currículum que responda de manera flexible a modos de clases remotas y eliminación total o parcial de pruebas estandarizadas.

Adrián Jaramillo, estudiante del Liceo Manuel Barros Borgoño se suma a

las reflexiones del profesor Trapp Vera, y recuerda que, cuando el comenzó educación media, de forma virtual, sus notas registraron una baja y la comprensión de nuevos contenidos fue una tarea ardua: “me tuve que adaptar a los canales de comunicación y enseñanza, y hoy puedo decir que mejoré mis calificaciones”, dice.



Fotografía: Gentileza Ryutaro Tsukata en Pexels

Como una reflexión para los desafíos del 2022 en materia de educación, el profesor del Liceo Manuel Barros Borgoño, Carlos Trapp Vera, apunta a transformaciones en el sistema de financiamiento de las escuelas y liceos públicos: “Eliminando el financiamiento por estudiante, que es

absolutamente irrelevante e inoperativo en clases remotas”, señala.

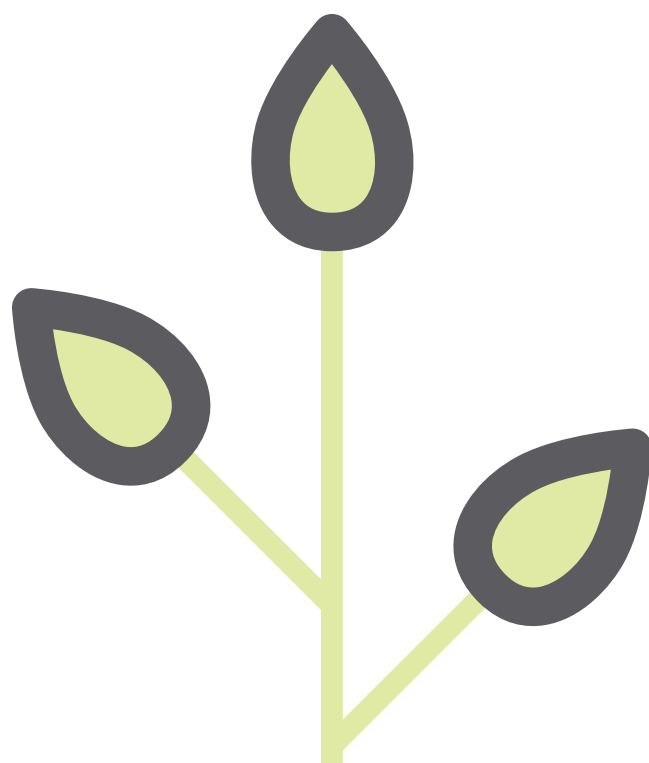
Para el profesor, fortalecer la vinculación con universidades, proyectos de investigación en todas las áreas es parte del desafío: “Desarrollar estrategias pedagógicas innovadoras para

generar construcción de aprendizajes en los estudiantes, tener tiempo para leer nuevas teorías pedagógicas y disciplinarias, cursar espacios de actualización disciplinar, y también participar con los estudiantes en programas extraescolares, hace de la escuela algo entretenido y motivante”, concluye.



Fotografía: Gentileza Julia M Cameron en Pexels

En marzo de 2021, UNICEF advirtió sobre los riesgos del confinamiento para la salud mental de los estudiantes, señalando que 139 millones de niños en todo el mundo ha vivido bajo una situación de confinamiento obligatorio en el hogar -a nivel nacional- durante al menos nueve meses, desde que el Covid-19 fuese calificada como una pandemia el 11 de marzo de 2020.



CIENCIAS NATURALES

16



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

COMPARACIÓN DE LA FLORA SILVESTRE DE QUEBRADA DE PEÑUELAS: UN REGISTRO DE TRES AÑOS (2017-2019)

COMPARISON OF THE WILD FLORA OF QUEBRADA DE PEÑUELAS: A THREE-YEAR RECORD (2017-2019)

Correspondencia

Julio Maureira
p.maureiracuevas@gmail.com
Colegio María de Andacollo
Coquimbo

Autores

Constanza Ahumada
Bruno Baeza
Alex Caimanque
Lucía Maturana
Francisca Riffo

Colegio María de Andacollo
Coquimbo

Evaluador

Roberto Contreras
Universidad de Atacama

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.94>

Artículo Recibido: 4 de julio, 2020

Artículo Aceptado: 20 de noviembre, 2020

Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021



Resumen

El presente trabajo fue un estudio descriptivo sobre la flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas, ubicada en Tierras Blancas, Coquimbo. Esta investigación se realizó durante los meses de agosto y septiembre desde el año 2017, hasta el 2019 en dicha quebrada. Los integrantes fueron estudiantes del taller científico del Colegio María de Andacollo. La metodología de trabajo fue descriptiva, para ello se realizaron tres salidas cada año. Donde se fotografiaban y anotaban las especies encontradas. Se formaron equipos de cuatro a cinco estudiantes, quienes recorrieron de Oeste a Este las laderas. El objetivo de este proyecto fue comparar la presencia de flora silvestre durante los tres años (2017-2019). Hasta el momento se reportan aproximadamente 23 especies de flora silvestre dada las bajas precipitaciones del año 2019 y hubo un 39% del total de especies identificadas. Los datos obtenidos sugieren que el avance del cambio climático está alterando la riqueza de especies de flora silvestre presente en el lugar. Además este proyecto persigue concientizar a la comunidad aledaña a la quebrada para evitar la antropización, que poco a poco se ha convertido en un vertedero, y así divulgar sobre la existencia de flora silvestre presente en la Quebrada de Peñuelas.

Palabras claves: Riqueza de flora silvestre; Especie endémica; Factores abióticos; Ecosistema; Cambio climático

Abstract

The present work was a descriptive study on the wild flora of the Peñuelas stream, located in Tierras Blancas, Coquimbo. This research was carried out during August and September from 2017 to 2019. The members were students of the scientific workshop of the María de Andacollo School. The work methodology was descriptive; for this, three trips were made each year. Where they photographed and noted the species found. Teams of four to five students were formed, who traveled from west to east the slopes. The objective of this project was to compare the presence of wild flora during the three years (2017-2019). Approximately 23 species of wild flora have been reported, and given the low rainfall in 2019, 39% of the total species were identified. The data obtained suggest that the advance of climate change is altering the species richness of wild flora present in the place. In addition, this project seeks to raise awareness in the community surrounding the creek to avoid anthropization, which little by little has become a landfill, and thus disseminate about the existence of wild flora present in the Peñuelas creek.

Keywords: Wealth of wild flora; Endemic species; Abiotic factors; Ecosystem; Climate change.

El Proyecto participó en:

- * Congreso Regional Escolar de la Ciencia y la Tecnología 2019, PAR Explora Coquimbo
- * Encuentro Científico Tecnológico Escolar, Valdiviciencias Austral 2020



Introducción

La ecología es el estudio que se preocupa de investigar las interacciones entre seres vivos y su entorno, que pueden ser: desiertos, valles, humedales, quebradas, etc. Estos ecosistemas vienen a ser una “comunidad definida de organismos biológicos y las condiciones físicas, químicas e históricas del ambiente, mutuamente integrados, con un constante intercambio de energía y materia, que se auto-regula y sostiene dinámicamente” (Squeo *et al.*, 2001).

En este contexto, el escenario de cambio climático que atraviesa el planeta, está afectando las precipitaciones para ciertos lugares como la Región de Coquimbo. Tal como lo menciona Milovic *et al.* (2017), “Chile es considerado un país vulnerable frente a estos cambios, sobre todo sus zonas áridas y semiáridas”. Ya que las precipitaciones extremas varían desde los 6 mm hasta los 400 mm anuales para la ciudad de La Serena (Milovic *et al.*, 2017). Sumado a ello, el aumento del estrés térmico ($T > 29^{\circ}\text{C}$), y los meses cálidos (Agrimed, 2014), han sido un problema para la flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas. De modo que, “Los estudios y modelos de cambio climático global predicen para el centro-norte de Chile una disminución de las precipitaciones y un aumento de la temperatura en unas pocas decenas de años” (Squeo *et al.*, 2001), que influyen en el riesgo de extinción de especies vegetales. Por lo tanto, las plantas han tenido que desarrollar una serie de adaptaciones para soportar las rigurosas condiciones durante períodos de sequías. De este modo, en las últimas décadas y siglos ha ocurrido un escenario de cambio climático más sobrellevado que lo especulado, lo que ha afectado a la Región de Coquimbo, tanto en

cambios abióticos como flora silvestre. Dado esto, en el año 2017 en la comuna de Coquimbo precipitó 168,8 mm de agua, y en el 2018 un 45,2 mm. Según el informe de precipitaciones para el año 2019, las precipitaciones en promedio fueron de 12.2 mm (Meteochile, 2019)

La precipitación es un factor abiótico que influye en el desarrollo de las plantas. Esto adquiere importancia en un momento en el cual el calentamiento global empieza a influir en muchas especies vegetales a partir de los cambios abióticos (bajas precipitaciones) que comienzan a surgir en distintas partes del planeta. De este modo, “la sequía puede inducir el estrés oxidativo y la fotoinhibición, disminuyendo el máximo rendimiento cuántico y la tasa fotosintética (Ogaya *et al.*, 2011; Pinheiro y Chaves, 2011), disminuyendo el crecimiento (Heres *et al.*, 2012), y modificando la capacidad competitiva de las plantas” (Molina-Montenegro *et al.*, 2016).

El fenómeno de desierto florido, que ocurre en la Región de Atacama está determinado por factores abióticos como las precipitaciones, la temperatura y la luminosidad. Según Squeo *et al.* (2008), “este fenómeno consiste en la emergencia de más de 200 especies de plantas anuales y geófitas en la estación primaveral, activadas por lluvias invernales superiores a 15 mm”. Sin embargo, la flora en períodos donde no llueve, se encuentra en estado de latencia. “Estas formas de vidas permanecen ocultas bajo el suelo como semillas latentes en el caso de las plantas anuales, como bulbos rizomas o cromos en el caso de la geófitas o como tallos subterráneos en el caso de las plantas arbustivas” (Squeo *et al.*, 2008). En este contexto, el fenómeno del desierto



florido establece una alta disponibilidad de recursos temporales para la sobrevivencia de otras especies que habitan el lugar.

Por lo tanto, las plantas presentes en la Quebrada de Peñuelas, han desarrollado una serie de adaptaciones para soportar las rigurosas condiciones durante períodos de bajas precipitaciones y por sobre toda la intervención antrópica (ser humano). “Una de las estrategias es tener ciclos de vida breves donde se cumplen todas las etapas del desarrollo en pocas semanas” (Hoffman, 1998). De este modo, el objetivo de este trabajo es comparar la flora silvestre presente en la Quebrada de Peñuelas durante los últimos tres años.

Hipótesis

Si las altas precipitaciones anuales influyen positivamente en el ciclo de vida de la flora silvestre en la Quebrada de Peñuelas, entonces las bajas precipitaciones del presente año tendrán un impacto negativo en el desarrollo de la flora silvestre del lugar de investigación.

Objetivo general

Comparar la flora silvestre presente en la Quebrada de Peñuelas durante los últimos tres años.

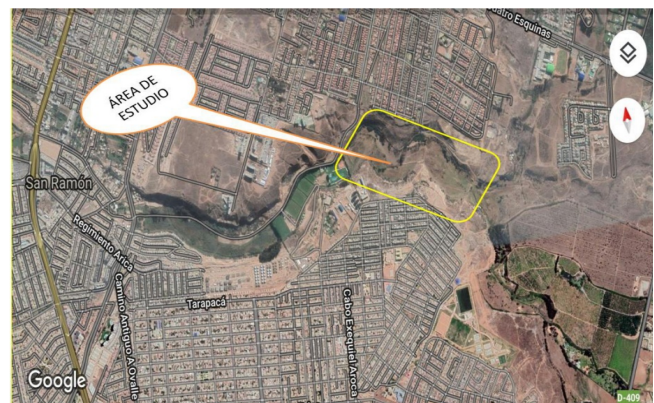
Objetivos específicos

- Observar y fotografiar la flora existente en la Quebrada de Peñuelas.
- Identificar la presencia o ausencia de especies ya descritas en años anteriores.
- Comunicar a la comunidad la riqueza de flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas.

Metodología

Esta investigación se realizó en los meses de agosto y septiembre en la Quebrada de Peñuelas ($29^{\circ}57'05.9''S$ $71^{\circ}14'45.3''W$) Región de Coquimbo. Los integrantes del estudio fueron estudiantes del Taller Científico del Colegio María de Andacollo, el cual realizó aproximadamente 3 salidas anuales, para observar y fotografiar la flora silvestre del lugar. Se formaron grupos de 4 a 5 estudiantes y caminaron de Oeste a Este por la lade-

ra exposición norte, para luego terminar en la ladera exposición sur. Se ocupó cámara de celular para fotografiar, lápiz y hoja de registro. Después en el colegio se identificaban y comparaban, su presencia o ausencia según base de datos de años anteriores o bien si no estaba descrita anteriormente. Dado esto, se calculó la riqueza de flora silvestre como la suma total de especies encontradas en la quebrada para cada año determinado. Paralelo a ello, se investigó las características ambientales del sitio de estudio, principalmente las precipitaciones anuales, las que se establecieron por datos climáticos de la zona, desde el 2017 al 2019, a través del centro meteorológico llamado meteoChile.



Mapa N° 1. Imagen satelital perimetrada por un rectángulo indicando área superficial del espacio estudiado en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo).



Mapa N° 2. Imagen satelital indicando laderas de exposición norte y exposición sur. Se observa contraste entre laderas de solana y umbrías y variación en piso vegetacional presente en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo).



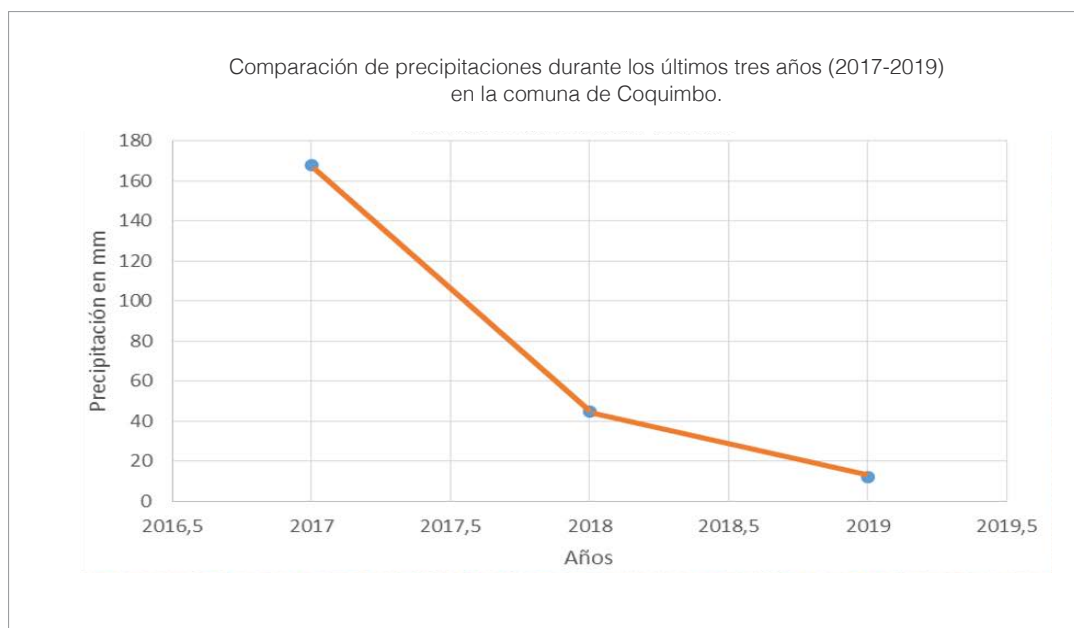


Gráfico N° 1. Esta tabla indica la cantidad de agua caída en los últimos tres años. El 2017 se registraron 168 mm, 45 mm en 2018 y 12 mm en 2019 para la comuna de Coquimbo.

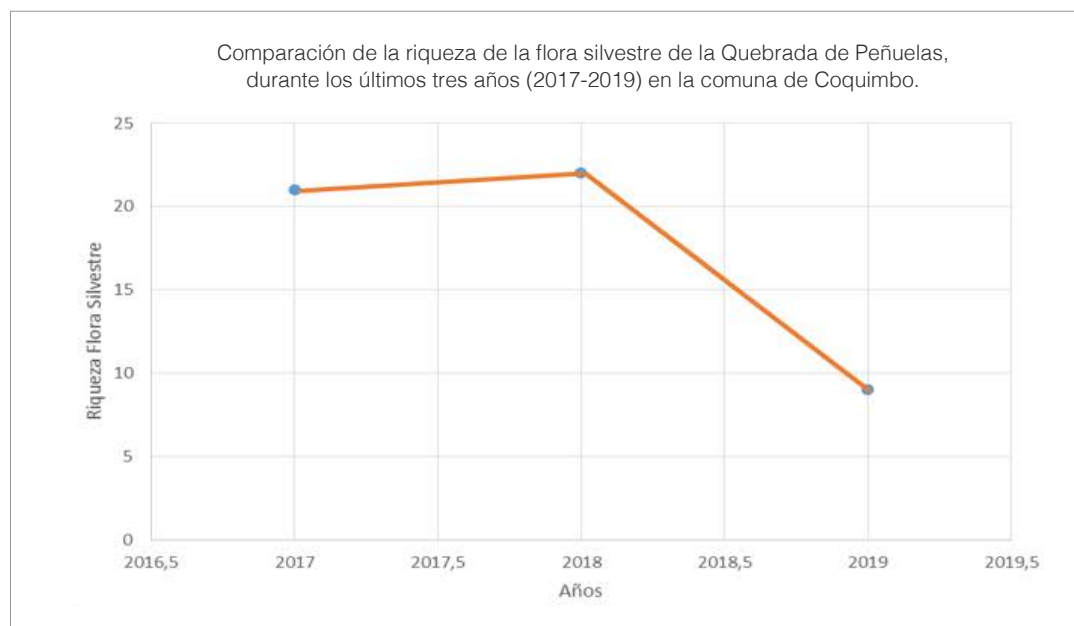


Gráfico N° 2. El año 2017 se encontraron 21 especies identificadas, el 2018 se observaron e identificaron 23 especies y el 2019 se registraron sólo 9 especies de flora, lo cual equivale al 39% del total registrado.

La precipitación es el único factor determinante en la presencia de la flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas. Según los registros de observación en los tres

años, permitió encontrar más de 25 especies de la flora silvestre, de los cuales 23 especies se han identificado con sus respectivos nombres comunes y científicos.





Figura N° 1. Representación gráfica del número de especies observadas entre el 2017 y 2019 en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo).

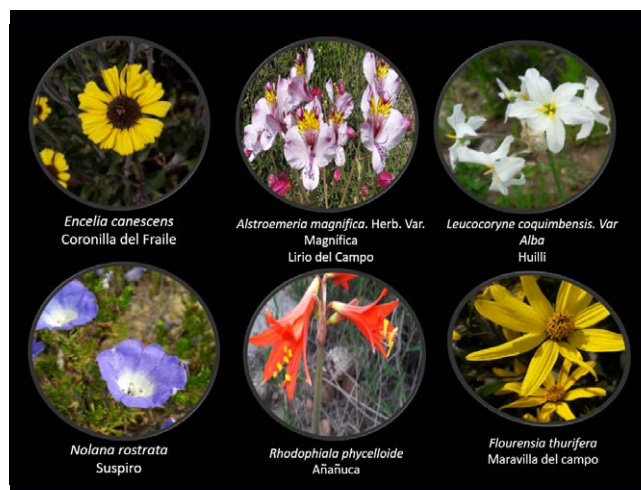


Figura N° 2. Representación gráfica del número de especies observadas entre el 2017 y 2019 en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo).

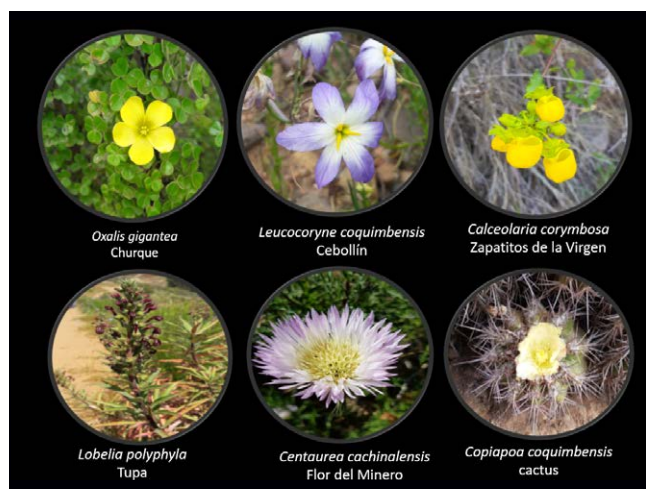


Figura N° 3. Representación fotográfica de especies vegetales presentes en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo). Tomadas por estudiantes del Colegio María de Andacollo (2017)



Figura N° 4. Representación fotográfica de especies vegetales presentes en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo). Tomadas por estudiantes del Colegio María de Andacollo (2017)

Discusión

Según los resultados anteriores, podemos inferir que las bajas precipitaciones del presente año, afectaron directamente en la ausencia de ciertas floras silvestres de la Quebrada de Peñuelas. Esto implica la importancia que tiene el recurso hídrico en el desarrollo de los vegetales. Sin embargo, Jara *et al.* (2006), menciona que, “las combinaciones de los factores de temperatura e iluminación, donde se produce la máxima germinación es especie dependiente”. Esto quiere decir, que la germinación de las especies vegetales encontradas en la Quebrada de Peñuelas, estuvo determinado por la combinación de estos factores abióticos, (...) “no germinan hasta que las condiciones ambientales sean las necesarias para asegurar el completo desa-

rollo de su ciclo biológico” (Jara *et al.*, 2006). Ante tal escenario, nuestra Hipótesis se aprueba parcialmente, ya que es necesario considerar otros factores condicionantes en el desarrollo de estas especies. Ya que, se infirió en primera instancia, que la ausencia de flora silvestre cercano al 60%, fue por las bajas precipitaciones correspondientes al año 2019. De este modo no hubo la humedad necesaria para completar el ciclo de vida de la planta. Por otro lado, al comparar las precipitaciones del año 2017 que fueron 168 mm y 45 mm para el 2018, no se evidenció, diferencias significativas observadas en el número de especies de flora silvestre. Tal vez lo mencionado por Armesto *et al.* (1993), responde a este fenómeno, que dice, el umbral



mínimo para la germinación de la especies vegetales en zonas de bajas precipitaciones están sobre los 15 mm (Gutiérrez, 2008). En este contexto, se justifica la ausencia de la flora silvestre para el año 2019, porque presentó lluvias de 12 mm para la comuna de Coquimbo, correlacionándose con la ausencia de la flora silvestre cercana al 60%, equivalente a 9 especies del total de flora identificada durante los años de investigación.

Esto nos lleva a pensar que este tipo de vegetales, maximizan los recursos para lograr desarrollarse por ciclos cortos de vida.

A pesar de los resultados obtenidos sobre la riqueza de flora silvestre presente el año pasado, y que se corresponden con las bajas precipitaciones anuales para la comuna de Coquimbo, aún es necesario profundizar en los factores abióticos y sobre el avance y efecto del cambio climático en esta localidad y cómo este puede alterar la riqueza de especies de flora silvestre y los ecosistemas presentes en el lugar de estudio.

Conclusión

Se concluye que, se aprueba nuestra hipótesis parcialmente, el cual indica que las bajas precipitaciones influyen en la presencia o ausencia de la flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas. Pero debemos considerar que la germinación y desarrollo de la flora silvestre se debió a una combinación de factores como: temperatura, luminosidad, precipitaciones y textura del sustrato presente en la Quebrada de Peñuelas para determinar dicho fenómeno.

Para finalizar, la Quebrada de Peñuelas es un sitio que alberga una diversidad ecológica específica e importante en cada una de sus laderas, ya que permite la existencia de redes tróficas locales como: insectos, reptiles, aves y roedores. También esta investigación se proyecta a continuar empoderando a la comunidad aledaña a la quebrada, para así rescatar, difundir y valorar su riqueza ecológica.

Bibliografía

Agrimed, 2014. http://www.agrimed.cl/images/contenido/Climate%20Change%20Atlas_Smallsize.pdf

Armesto JJ, Vidiella PE, Gutierrez JE. 1993. Plant communities of the fog free coastal desert of Chile: plant strategies in a fluctuating environment. *Revista Chilena de Historia Natural* 66: 271-282.

Heres AM, Martinez-Vilalta J, Claramunt B. 2012. Growth patterns in relation to drought-induced mortality at two Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) sites in NE Iberian Peninsula. *Trees* 26: 621-630.

Hoffmann A. 1998. Flora silvestre de Chile zona central. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile.

Jara PA, Arancio G, Moreno R, Carmona MR. 2006. Factores abióticos que influyen la germinación de seis especies herbáceas de la zona árida de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 79: 309-319. <https://doi.org/10.4067/s0716-078x2006000300003>

Meteochile, 2019. http://www.meteochile.cl/PortalDMC-web/climatologia/inicio_climatologia/informe_precipitaciones.xhtml?0.6154106731992215



Milovic L, Zamora R, Santibáñez F. 2017. Consecuencias de cambios en las variables de temperatura y precipitación para una pequeña comunidad agrícola de la región de Coquimbo, Chile. *Espacios* 3: 43. <https://doi.org/10.25074/07197209.5.348>

Molina-Montenegro M, Galleguillos C, Oses R, Acuña-Rodríguez IS, Lavín P, Gallardo-Cerda J, Torres-Díaz C, Díez B, Pizarro GE, Atala C. 2016. Adaptive phenotypic plasticity and competitive ability deployed under a climate change scenario may promote the invasion of *Poa annua* in Antarctica. *Biological Invasions* 18: 603-618. <https://doi.org/10.1007/s10530-015-1033-x>

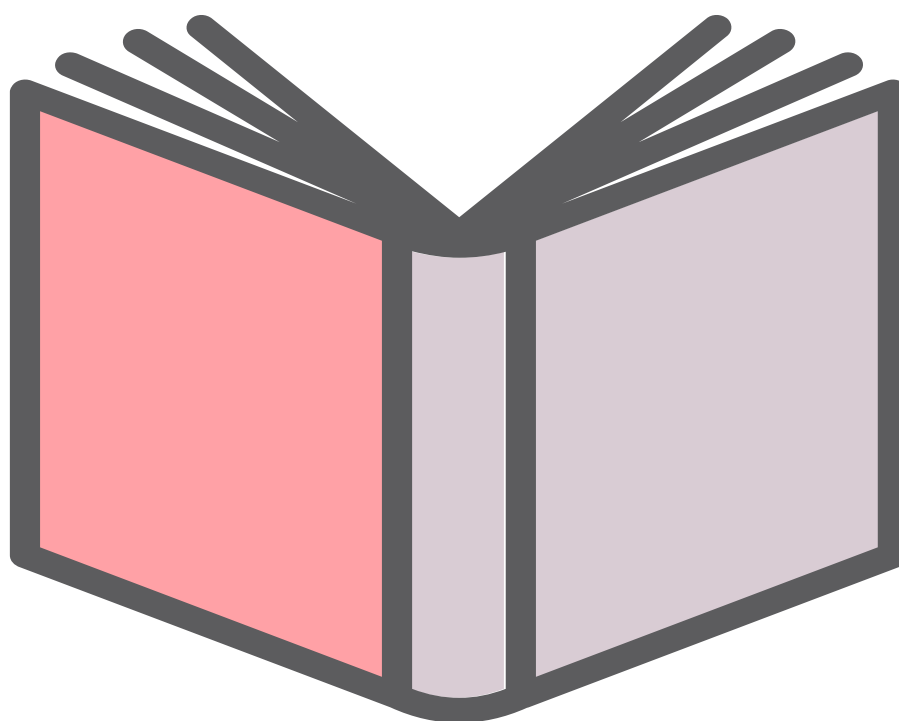
Ogaya R, Peñuelas J, Asensio D, Llusia J. 2011. Chlorophyll fluorescence responses to temperature and water availability in two co-dominant Mediterranean shrub and tree species in a long-term field experiment simulating climate change. *Environmental Experimental Botany* 73: 89-93.

Pinheiro C, Chaves MM. 2011. Photosynthesis and drought: can we make metabolic connections from available data? *Journal of Experimental Botany* 62: 869-882.

Squeo FA, Arancio G, Cavieres L, Gutiérrez JR, Muñoz M, Marticorena C. 2001. Capítulo 5 Análisis del estado de conservación de la flora nativa de la IV Región de Coquimbo. En, Squeo FA, Arancio G, Gutiérrez JR. Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Coquimbo. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile.

Squeo FA, Arancio G, Gutiérrez JR. 2008. Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile.





CIENCIAS SOCIALES

24



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

LENGUAJE EN NIÑOS CON HIPOACUSIA: CAUSAS, DESARROLLO PSICOEVOLUTIVO Y SOCIALIZACIÓN

LANGUAGE IN CHILDREN WITH HEARING LOSS: CAUSES,
PSYCHO-EVOLUTIONARY DEVELOPMENT,
AND SOCIALIZATION

Correspondencia

Ximena González
ximena.gonzalez@cambridgecollege.cl
Cambridge College Antonio Varas
Providencia

Autores

Catalina Cárdenas
Maximiliano Garrido

Cambridge College Antonio Varas
Providencia

Evaluada

Claudia Córdoba
Universidad de Santiago de Chile

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.96>

Artículo Recibido: 4 de enero de 2021

Artículo Aceptado: 18 de agosto de 2021

Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021



Resumen

La hipoacusia, sus causas y la importancia de su detección a edad temprana son fundamentales para el desarrollo lingüístico y social de los niños y niñas que nacen con ella o la adquieren tempranamente. Este informe busca explicar la estrecha relación entre individuo, oralidad, adquisición del lenguaje y métodos individuales y sociales que ayudan a los niños a desarrollarse en un ambiente que cada vez necesita una mayor inclusión en una sociedad diversa.

Palabras claves: Hipoacusia; Adquisición del lenguaje; Desarrollo psicoevolutivo; Sordera.

Abstract

Hearing loss, its causes, and the importance of its detection at an early age are fundamental for the linguistic and social development of children who are born with it or acquire it early. This report seeks to explain this close relationship between the individual, orality, language acquisition, and individual and social methods that help children develop in an environment that increasingly needs greater inclusion in a diverse society.

Keywords: Hearing loss; Acquisition of language; Psycho-evolutionary development; Deafness.



Introducción

La hipoacusia corresponde a la discapacidad auditiva y las personas que la sufren tienen una incapacidad total o parcial para escuchar sonidos en uno o ambos oídos. Los principales síntomas de la hipoacusia son: dificultad para seguir conversaciones cuando dos o más personas están hablando; inconveniencia para oír en ambientes ruidosos; retraso del habla del niño; sensibilidad o zumbido en uno u ambos oídos; amortiguación del habla y de otros sonidos; problemas para oír las consonantes; pedir frecuentemente a los demás que hablen más lento, con mayor claridad y más alto; necesidad de subir el volumen de la televisión o de la radio; abstenerse de participar en las conversaciones; entre otros. Existen distintas causas para la hipoacusia, tales como un defecto congénito, lesiones, enfermedades, ciertos medicamentos, exposición a sonidos fuertes o el desgaste propio de la edad (Hess, 2003; OMS, 2019).

Los niños y niñas con sordera no aprenden el lenguaje de la misma manera que la mayoría de la población. Es necesario investigar y dar a conocer las herramientas que se les debe dar a estos niños para desarrollarse adecuadamente en la vida diaria, ya sea con el lenguaje de señas, lectura de labios, implante coclear y/o audífonos; puesto que en la actualidad estos medios ofrecen nuevas posibilidades y una mejor calidad de vida. También es preciso indicar que la detección de la sordera es imprescindible para disminuir graves consecuencias que una persona puede acarrear a futuro si se realiza un diagnóstico tardío. Y si a la vez no se estimula el sentido de la audición, puede haber un desarrollo deficiente del cerebro en la etapa de plasticidad neuronal, lo que ocasionará problemas

cognitivos y psicoevolutivos (Wood, 1983; Monsalve y Nuñez, 2006). Junto con ello, actualmente en Chile aún faltan instancias sociales que generen inclusión frente a personas con sordera. De ahí que sea relevante conocer sus causas, desarrollo y consecuencias personales y sociales.

Las personas que sufren de hipoacusia, de nacimiento o adquirida en la infancia, generalmente, tienen dificultades para el desarrollo del lenguaje, ya que, al no oír de forma apropiada, no pueden desenvolverse adecuadamente en el ámbito cognitivo y lingüístico, derivado de la incapacidad o inconveniente de adquirir el lenguaje oral de un modo espontáneo y natural. Esto produce una limitación en el aprendizaje y en el buen uso del lenguaje (Monsalve y Núñez, 2006).

La presente investigación consiste en una revisión bibliográfica sobre las causas, el desarrollo psicoevolutivo y la socialización en niños con sordera y busca describir cómo adquieren el lenguaje en el desarrollo psicoevolutivo, conocer sobre la detección y la importancia del diagnóstico e intervención a temprana edad para su desarrollo en el ámbito comunicativo; identificar las herramientas que los familiares, especialistas y la sociedad les dan para desarrollarse apropiadamente y determinar si existen distintos tipos de desarrollo cerebral y social en los niños con discapacidad auditiva. La revisión bibliográfica se hizo considerando a autores referentes del área y sus recientes investigaciones y publicaciones sobre esta. Sin embargo, también citamos autores que creemos que causaron un gran avance para su respectiva área de estudio, a pesar de su antigüedad.



Resultados

1. Detección y clasificación de la sordera

La sordera se puede detectar de muchas maneras. Los distintos métodos van desde una prueba que se realiza desde los primeros días de vida, la cual mide potenciales evocados auditivos del tronco cerebral (PEATC), hasta audiometrías en una edad más avanzada. Es precisa la detección temprana, porque, gracias a esta, se puede iniciar una intervención logopédica, para así evitar un aislamiento cultural y social (Monsalve y Núñez, 2006). También es necesario saber a qué tipo de hipoacusia el niño se está enfrentando, la cual puede ser clasificada de acuerdo a la localización de la lesión, el grado de pérdida auditiva, el momento en el que tuvo lugar la pérdida de la audición, la causa de la sordera y consecuencias de esta (Moreno-Forteza, 2015).

1.1. Hipoacusia según la localización de la lesión

Como se aprecia en la Tabla N° 1, las consecuencias varían de acuerdo a la localización de la lesión, esto

causa una diferencia en el grado de pérdida, y calidad del sonido percibido, afectando así la adquisición del lenguaje.

1.2. Hipoacusia según el grado de pérdida auditiva

La Tabla N° 2 determina el grado de pérdida auditiva, el cual está estrechamente relacionado con la adquisición del lenguaje, puesto que si el niño posee un grado de pérdida mínimo no influirá en la adquisición tanto como si tuviera un grado de pérdida total.

1.3. Hipoacusia según el momento en el que ocurre la pérdida de audición

En la Tabla N° 3 podemos distinguir los tipos de hipoacusia según el momento en el que ocurre la sordera en relación con la adquisición del lenguaje, pues las dificultades en la competencia lingüística variarán según el momento de la pérdida.

Según la localización de la lesión	
Hipoacusia de transmisión o de conducción	Tiene lugar en el oído externo y/o medio, esto afecta a la cantidad de sonido que se percibe.
Sordera neurosensorial o de percepción	Tiene lugar en el oído interno o en alguna región de la vía auditiva en el sistema nervioso central, esto afecta a la cantidad y calidad de percepción de sonido.
Sordera mixta	Se ven afectados simultáneamente el oído externo o medio y el interno.

Tabla N° 1. Tipos de hipoacusia según la localización de la lesión (Moreno-Forteza, 2015)

Grado de pérdida auditiva (Db)	
Audición infranormal (0-20 Db)	Pérdida leve, no incide en la comunicación social.
Deficiencia auditiva ligera (21-40 Db)	Causas inconvenientes al distinguir voces bajas o lejanas.
Deficiencia auditiva media (41-70 Db)	Correcta audición si la voz se eleva y/o si se leen los labios.
Deficiencia auditiva severa (71-90 Db)	Requiere hablar en voz fuerte cerca del oído para identificar los sonidos y sí se distinguen ruidos fuertes.
Deficiencia auditiva profunda (más de 91 Db)	No se distinguen las palabras y solo se perciben ruidos muy potentes.
Deficiencia auditiva total (más de 120 Db)	Nula percepción de los sonidos.

Tabla N° 2. Tipos de hipoacusia según el grado de pérdida auditiva (Moreno-Forteza, 2015).

Momento en el que ocurre la pérdida	
Sordera prelocutivo prelingual	Ocurre antes de que el niño haya desarrollado el lenguaje oral.
Sordera perilocutivo perilingual	Ocurre al mismo tiempo en el que adquiere el lenguaje.
Sordera postlingual	Aparece después de la adquisición del lenguaje.

Tabla N° 3. Tipos de hipoacusia según el momento en el que ocurre la lesión (Moreno-Forteza, 2015)



1.4. Hipoacusia según las causas

Otra manera de clasificar la hipoacusia es según sus causas, las cuales, pueden ser por una enfermedad hereditaria o adquirida, o por traumatismo. Para nuestra investigación no serán consideradas, puesto que analizamos la adquisición del lenguaje de niños con hipoacusia, y consideramos que las distintas causas no la afectan de maneras diferentes.

1.5. Hipoacusia según sus consecuencias

Como se muestra en la Tabla N° 4, se clasifican las consecuencias según el grado de pérdida de la audición, las cuales van de menor a mayor gravedad, haciendo más dificultosa la adquisición del lenguaje, y variando el uso de herramientas para lograr un óptimo desarrollo lingüístico.

Consecuencias	
Pérdidas leves (20-40 Db)	No causan necesariamente inconvenientes en la adquisición del lenguaje, pero si pueden existir dislalias, dificultades en el aprendizaje y problemas al comprender en ambientes ruidosos.
Pérdidas medias (40-70 Db)	Requieren la utilización de prótesis auditivas. El lenguaje se adquirirá de manera natural, pero presentará retrasos en el desarrollo. Estas pérdidas afectarán a la comprensión, ya que existen dificultades para percibir el habla a intensidad normal. Habrá también dificultades para el acceso a la lectura y escritura.
Pérdidas severas (70-90 Db)	Se percibe la voz a intensidades muy elevadas, y el lenguaje oral no se desarrolla de manera espontánea. Se requiere el uso de prótesis auditivas, y apoyo logopédico para desarrollar el lenguaje oral.
Pérdidas profundas (90-110 Db)	Hay una nula estimulación auditiva, y puede haber alteraciones importantes en el desarrollo global. Esta pérdida afecta a las funciones de alerta y orientación, la estructuración espacio-temporal y el desarrollo social. Es preciso el uso de aparatos auditivos, y apoyo logopédico para desarrollar el lenguaje oral.

Tabla N° 4. Tipos de hipoacusia según consecuencias (Moreno-Forteza, 2015)

2. Adquisición del lenguaje

Un niño con sordera no podrá adquirir el lenguaje oral en las etapas cronológicamente esperadas para el resto de niños. La adquisición del lenguaje no se producirá por la interacción común con el entorno, sino que requerirá actuaciones específicas y ayudas auditivas y/o visuales (Moreno-Forteza, 2015). Las personas con hipoacusia tienen la misma necesidad de comunicación que las personas oyentes para desarrollar las funciones del lenguaje humano. Según Cañizares (2015), hay tres funciones del lenguaje humano: función interpersonal, que implica la mantención de relaciones interpersonales, identidad y conexión con el grupo; función comunicativa, la cual involucra la comunicación de información sobre la realidad a otras personas; y función representativa, la cual abarca la representación de la realidad y la organización de lo que percibimos, ideamos e imaginamos.

Al no poder cubrir la necesidad de comunicarse a través del sistema transmitido por vía oral-auditiva, las personas con esta discapacidad desarrollaron un sistema transmitido por vía espacial-visual (Cañizares, 2015).

Este sistema es la lengua de señas, una lengua que permite a la comunidad sorda superar la barrera comunicativa presente en la sociedad; a través de posturas y movimientos adoptados por las manos, y expresiones faciales que se pueden visualizar. La educación y el desarrollo del lenguaje de los niños con hipoacusia están influenciados por la dificultad de aprender cualquier lengua de una forma “natural”, por su capacidad de adquirir la lengua de señas naturalmente y por la existencia de una comunidad sorda a la cual la mayor parte de los sordos prelinguales pertenecen. La lengua de señas es la lengua primaria y natural de los niños sordos. No obstante, existen diferencias entre quienes tienen padres sordos y los que no.

Los niños sordos hijos de padres sordos (alrededor del 5% de los casos) adquieren la lengua de señas mediante procesos naturales de adquisición del lenguaje que comienzan en la infancia. En cambio, los niños sordos de padres oyentes (el 95% de los casos) adquieren la lengua de señas en la escuela a través de los compañeros. Los niños sordos hijos de padres oyentes, al no poder adquirir la lengua de señas de manera natural, se encuentran en gran desventaja en



sus posibilidades de desarrollarse lingüística y cognitivamente con respecto a sus pares oyentes, hipoacúsicos y niños sordos hijos de padres sordos (Veinberg, 2002).

Junto con ello, hay aspectos contextuales que influyen en el desarrollo lingüístico. Es importante que haya un ambiente adecuado que permita la adquisición del lenguaje del niño, al tener o contar con una entrada de lenguaje (input), ya sea oral —habla— o visual —lectura o lengua de señas— (Meier, 1991). Dependiendo del entorno en el que se desarrolle, el input varía. Esto afecta a las formas lingüísticas con las cuales se expresa y el tipo de lenguaje con el cual se comunicará (output). Los dos tipos de lenguaje a los cuales el niño puede verse expuesto son el lenguaje oral y el lenguaje de señas (LS); este último puede variar según el momento en el que comienza la exposición y la consistencia de esta (Nelson *et al.*, 1993).

La forma de comunicación más adecuada para el alumno hipoacúsico dependerá de muchos factores: la manera de educar en el colegio, los recursos disponibles en este y de las distintas necesidades educativas que presente cada alumno. Existen dos modalidades: monolingüe y bilingüe, las cuales pueden contar con oralismo y/o manualismo (Valmaseda y Gómez, 1999). El oralismo se basa en desarrollar solamente la lengua oral hablada y escrita; normalmente en esta modalidad hay un uso de implantes auditivos a temprana edad, priorizando la utilización de la lectura de labios y gestos no codificados¹, pero no se puede utilizar la lengua de signos. Según Moreno-Forteza (2015), este sistema puede llegar a resultar exigente para personas con una sordera profunda, pues podría provocar cambios en el desarrollo cultural, cognitivo y en la personalidad e identidad. De acuerdo con Fornieles y García-Valdecasas (2016), el oralismo puede llegar a ser dificultoso en niños con sordera profunda, puesto que se fundamenta únicamente en la lectura labial, lo que implica una interpretación del significado, del tono, y del timbre de lo que se habla, lo cual supera la discapacidad auditiva, por lo que resulta complejo utilizar exclusivamente esta modalidad, pues se requiere de un input más variado y correcto. Las implicancias que genera el uso exclusivo de este sistema se pueden clasificar en tres:

- Vocales: muchas personas concuerdan en que las personas con sordera profunda hablan lentamente, hay un menor contraste entre sílabas acentuadas y no acentuadas, realizan pausas en lugares inusuales e inapropiados, el habla tiene una falta de ritmo,

hay un inadecuado control respiratorio, y se tiene una postura alterada del cuello. Todo aquello, afecta a la pronunciación y al habla en general, lo que es sumamente importante para el desarrollo del habla interna, y para una predisposición al desarrollo de habilidades metalingüísticas (Valero *et al.*, 2002).

- Identidad: al utilizar exclusivamente el oralismo se le quita a los sordos su símbolo de identidad grupal que, para la Comunidad Sorda, sería la lengua de señas, por lo que afectaría a su identidad. Para las personas sordas, el hablar con la lengua de señas supone desarrollar una identidad específica, puesto que es un elemento cohesivo y representativo de su pertenencia a la Comunidad Sorda, ya que esta es un símbolo que permite a la persona adquirir independencia, formándose a sí mismo. Además, el uso de la lengua de señas les da más confianza y seguridad para poder comunicarse, logrando así una mayor socialización (Pérez de la Fuente, 2014).
- Sociales: según Pérez de la Fuente (2014), los principales problemas psicosociales son:
 1. Retraso en relación con la mayoría de los niños de su edad en la escuela.
 2. Extrañan estar con más amigos sordos y tienen dificultades para hablar por teléfono.
 3. Hay falta de aceptación por los demás.
 4. Se le dificulta hacer amigos íntimos y conservarlos.
 5. Se avergüenzan de que a veces la gente no los entiende.
 6. Sienten deseo de independencia y, sin embargo, continúan dependiendo de otros para poder manejar el mundo exterior.
 7. Quieren sentirse parte del ambiente y, con frecuencia, no lo logran por la falta de audición, lo que resulta en una gran frustración.

Sin embargo, esta modalidad podría ser útil acompañada de otra herramienta que le facilite la comprensión, tal como el implante coclear, la lengua de señas, entre otras. Dado que el oralismo es tan exigente, en algunos tipos de hipoacusia es mejor desarrollar la bimodalidad, incluyendo a la lengua de señas que mantiene el orden sintáctico, pero varía la gramática. Esta modalidad

1 Gestos que no tienen ningún significado determinado, y usados para enfatizar lo que se dice.



puede ser flexible, ya que se señalan las palabras más importantes para la comprensión del mensaje; sin embargo, también se puede utilizar la dactilología, que consiste en deletrear manualmente las palabras cuyo signo es desconocido. Asimismo, esta se puede apoyar en la palabra complementada, que implica el uso de lectura labial al momento de usar la lengua de signos (Moreno-Forteza, 2015).

La modalidad bilingüe estima que la lengua natural de las personas hipoacúsicas es la lengua de señas, por esto, debe ser la usada mayoritariamente. En esta modalidad se utiliza la lengua de signos y la lengua hablada conjuntamente, siendo la primera la más desarrollada, y la segunda adquirida de manera escrita, principalmente. Con modalidad bilingüe, también nos referimos a la educación del niño hipoacúsico y del niño oyente de forma conjunta, es decir, en la misma sala de clases. En estas salas, el profesor utiliza el lenguaje oral para enseñar; sin embargo, en la sala hay otro profesional, que interpreta lo que dice el profesor expresándolo en la lengua de signos (Moreno-Forteza, 2015).

3. Herramientas de apoyo para el aprendizaje y comunicación

Por otro lado, existen otros recursos que pueden apoyar la adquisición de la lengua hablada en los niños. Para facilitar el aprendizaje y la comunicación de niños con sordera, se utilizan una serie de herramientas, como la lengua de señas, el implante coclear, audífonos, lectura labial, etcétera.

3.1. Implante coclear y audífonos

El implante coclear es un aparato electrónico diseñado para proveer información sonora para quienes tienen una pérdida severa o profunda de la audición neurosensorial en ambos oídos y que presentan dificultad en comprender el lenguaje hablado a través de audífonos. Está formado por una prótesis interna que se fija quirúrgicamente y una parte externa (Figura N° 1) que transforma las ondas sonoras a impulsos eléctricos y las envía a través de impulsos nerviosos al receptor interno. Mientras que los audífonos y otros aparatos de audición, simplemente amplifican el sonido, es decir, lo hacen más fuerte. Sin embargo, los sonidos que proveen los audífonos más poderosos no son de gran beneficio para aquellos con sordera bilateral neurosensorial profunda o severa. Por otro lado, los implantes cocleares, están diseñados para proveer información acústica útil al estimular directamente las fibras del nervio auditivo en el oído interno (Clínica Las Condes, 2020).



Figura N° 1: implante coclear

3.2 Lectura labial

Otra herramienta a destacar sería la lectura de labios, que es la observación de los movimientos de los labios y la boca del interlocutor en un intento de decodificar la información que se transmite. Este proceso nunca se lleva a cabo de forma aislada, ya que se complementa con la observación de pistas, como expresiones faciales, gestos y cambios en la postura del hablante (Toffolo *et al.*, 2017). Las personas sordas e hipoacúsicas desarrollan de forma natural esta habilidad, que les permite entender a sus interlocutores.

3.3 Lectoescritura

Una herramienta muy importante para la comunicación entre personas con sordera y personas oyentes sin conocimientos de lengua de señas es la lectoescritura. Esta es la capacidad y la habilidad de leer y escribir adecuadamente. Se considera una herramienta útil porque basa su funcionalidad en el hecho de que no se realiza a través de la oralidad, es decir, los niños con hipoacusia pueden utilizar la escritura para comunicarse en vez del habla, y la lectura para recibir información de otras personas, en lugar de la audición.

3.4 Lengua de señas

Según la RAE (2020), la lengua de señas se define como: “sistema lingüístico de carácter visual, espacial, gestual y manual en cuya conformación intervienen factores históricos, culturales, lingüísticos y sociales, utilizado tradicionalmente como lengua por las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas” y como indicamos en la introducción, esta herramienta



junto a las mencionadas anteriormente, brindan nuevas posibilidades y una mejor calidad de vida, aportando mejoras significativas en la comunicación y en el aprendizaje.

3.5. SIALSCH (Sí a la lengua de señas chilena)

En Chile, hay varias instituciones que enseñan a personas la lengua de señas chilena, una de ellas es la SIALSCH, la cual es una institución que se dedica a la inclusión a través de su especialización en la capacitación en temáticas de enseñanza y difusión de la Lengua de Señas Chilena (LSCh), Cultura Sorda y otros idiomas, otorgando a diversas instituciones herramientas para la mejor atención de sus usuarios. La SIALSCH surge de la necesidad de hacer una sociedad más accesible, justa, e inclusiva para las personas con discapacidad y aquellas que presentan una barrera lingüística.

3.6. Apoyo logopédico e importancia de la escuela inclusiva

Desde la escuela se puede optar por modelos pedagógicos que se adapten a las necesidades del alumnado, para que así se le pueda brindar todas las ayudas que favorezcan el aprendizaje de lectoescritura a niños hipoacúsicos (apoyo logopédico).

Según Arnaiz (2002), la educación inclusiva es aquella que trata de responder a la diversidad desde la valoración que hacen todos los miembros de la comunidad, su apertura en nuevas ideas y la consideración de las diferencias en forma digna. Esto requiere que el centro escolar comprenda y tome las medidas adecuadas para la necesidad del alumnado hipoacúsico.

Es importante que, el Estado garantice escuelas inclusivas al niño hipoacúsico desde el comienzo de su educación. Entendemos por escuela inclusiva aquella en la que el niño, en este caso con un grado de sordera, tiene la oportunidad de educarse en un contexto de clase común. De esta manera, la enseñanza sería personalizada y promovería el desarrollo educativo, social y la autonomía del alumno (Moreno-Forteza, 2015).

En la clase común, el alumno hipoacúsico que presenta distintas necesidades educativas necesitará apoyo logopédico o ayuda de un profesional especializado en audición y lenguaje.

4. Desarrollo cerebral

Dependiendo de las herramientas utilizadas, y de la estimulación del lenguaje, variará el momento de adquisición de este y sus consecuencias (Tabla N° 3 y Tabla N° 4), lo que a la vez, podría afectar el desarrollo cerebral. El cerebro se desarrolla gracias a la información que llega de los sentidos. Las primeras representaciones mentales que un individuo se forma acerca del mundo equivalen a la combinación de miles de sensaciones visuales, auditivas y kinestésicas que, gracias a su repetición, forman percepciones y aprendizajes. La carencia de un sentido predominante, como la audición, produce una forma de conciencia diferente del mundo que nos rodea (Molina, 2008). La capacidad del desarrollo del lenguaje depende directamente de la causa de la hipoacusia y del nivel de pérdida auditiva (Wood, 1983). No hay pruebas de que la sordera cause un desarrollo cerebral deficiente, pero sí hay diferencias entre las habilidades encontradas en personas con deficiencia auditiva y en personas oyentes, que no necesariamente son un reflejo de la capacidad auditiva. Esto da cuenta de que hay muchos factores que influyen en el desarrollo cerebral (Wood, 1983). Por esta razón y por la falta de instancias sociales que generen inclusión es imperativo contar con el mejor ambiente posible para todos los alumnos, es decir, una educación completamente inclusiva, en la cual, por ejemplo, los alumnos oyentes sepan LSCh (lengua de señas chilena). Según la teoría del desarrollo de Piaget (1967), los procesos cognitivos provienen de la acción ocurrida en la realidad, la asimilación de esta, y de la transformación en operaciones lógicas. Además, Piaget consideraba que el lenguaje tiene una importancia secundaria en el desarrollo del pensamiento, ya que las primeras etapas del pensamiento (sensoriomotor², preoperacional³ y operacional concreta⁴) al no estar regidas por procesos lingüísticos ni de la estimulación verbal externa, deben seguir un curso normal (Wood, 1983). Considerando esta teoría como base, psicólogos como Oléron (1972) y Furth (1966, 1971), han compilado una serie de datos que comprueban que las personas con sordera pueden desarrollar operaciones concretas (etapa operacional concreta), e incluso lo hacen. También hay autores que reafirman lo descrito por Piaget al encontrar pruebas neurocientíficas de que: "la organización neural del cerebro que participa a la base del lenguaje de un hablante nativo de lenguaje de señas, es similar a la de un hablante de lenguaje oral, a pesar de tener un componente visoespacial" (Hickok *et al.*, 2001).

2 Etapa en la cual el niño aprende el pensamiento orientado a medios y fines, y la permanencia de los objetos.

3 Etapa en la cual el niño soluciona intuitivamente problemas, pero el pensamiento está limitado por la rigidez y el egocentrismo.

4 Etapa en la cual el niño aprende las operaciones lógicas de clasificación y de conservación. El pensamiento está ligado a los fenómenos y objetos del mundo real.



Conclusión

A partir de esta investigación, se puede concluir que la adquisición del lenguaje en niños con sordera depende de muchos factores. Estos son la localización de la lesión, el grado de pérdida auditiva, el momento en el que tuvo lugar la pérdida de la audición, la causa de la sordera y consecuencias de esta; los cuales pueden ser identificados con un diagnóstico temprano.

Como describimos anteriormente, un niño hipoacúsico no adquirirá el lenguaje al tiempo esperado, en relación a un niño oyente, por lo que requerirá adaptaciones específicas y ayudas auditivas y/o visuales como la lengua de señas, la lectura de labios, la lectoescritura, el uso de audífonos y el uso de implante coclear. Estas herramientas, cuyas ventajas y problemáticas ya discutimos, ofrecen nuevas posibilidades y una mejor calidad de vida, aportando mejoras significativas en la comunicación y en el aprendizaje del niño. Lo óptimo para el niño con discapacidad auditiva sería tener una educación inclusiva, siendo complementada con apoyo logopédico y/o con la ayuda de un profesional especializado en audición y lenguaje. Sin embargo, de acuerdo con los aportes de Piaget, no hay un desarrollo cerebral distinto en niños oyentes y niños con sordera, en la medida que cumplen con las etapas de desarrollo descritas por él.

Es necesario contar con mayor inclusión, no solo en los colegios sino en todos los ámbitos, tales como restaurantes, tiendas, lugares de trabajo, hospitales, hogares de ancianos, etcétera. Unos ejemplos de inclusión que deberíamos implementar en la sociedad, tanto para los sordos como para personas con otras discapacidades, son: tener conocimientos básicos de la lengua de señas, dado que es la única manera de comunicación con personas con sordera profunda; como también incluir una “traducción” al Braille de toda la información disponible, ya sea en envoltorios de alimentos, libros, letreros, entre otros. Es necesaria la inclusión para personas con distintas discapacidades, tales como la ceguera, la sordera, inmovilidad de brazos y/o piernas, entre otras, para así garantizar que todo el mundo tenga las mismas oportunidades de participar en todos los aspectos de la vida, puesto que la sociedad en la que vivimos facilita el desarrollo de un solo tipo de personas, lo que provoca exclusión e inconvenientes en el día a día (Aquino *et al.*, 2012; Domínguez, 2017). No obstante, consideramos que, actualmente, se han realizado muchos cambios que ayudan y facilitan la vida a personas que requieren de espacios y elementos inclusivos en su día a día. Por ejemplo, el 22 de enero de 2021 se aprobó una ley que reconoce la lengua de señas como la lengua oficial, natural, originaria y patrimonio de la comunidad sorda. Otro ejemplo es la promulgación de la ley de inclusión laboral, la cual tiene como finalidad promover una inclusión laboral eficaz de las personas con discapacidad, tanto en el ámbito público como en el privado.



Bibliografía

Aquino SP, García V, Izquierdo J. 2012. La inclusión educativa de ciegos y baja visión en el nivel superior: Un estudio de caso. *Sinéctica* 39: 1-21.

Arnaiz P. 2002. Hacia una educación eficaz para todos: la educación inclusiva. *Educación en el 2000* 15: 15-18.

Cañizares G. 2015. Alumnos con déficit auditivo: un nuevo método de enseñanza-aprendizaje. Narcea Ediciones, Madrid, España.

Clínica Las Condes. 2020. <https://www.clinicalascondes.cl/CENTROS-Y-ESPECIALIDADES/Especialidades/Otorrinolaringologia/Implante-Coclear>

Domínguez AB. 2017. Educación para la inclusión de alumnos sordos. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva* 45-61.

Fornieles C, García-Valdecasas J. 2016. La inoportunidad del oralismo. <http://www.saera.eu/la-inoportunidad-del-oralismo/>

Furth HG. 1966 *Thinking without language*. Free Press, Nueva York, USA.

Furth HG. 1971. Linguistic deficiency and thinking: Research with deaf subjects 1964-1969. *Psychological Bulletin* 76: 58-72.

Hess J. 2003. Causas de hipoacusia sensorineural. *Revista Médica Clínica Las Condes* 14 (1). http://www.clc.cl/clcprod/media/contenidos/pdf/MED_14_4/CausasHipoacusiaSensorineural.pdf

Hickok G, Bellugi U, Klima E. 2001. Sign language in the brain. *Scientific American* 284: 58-65. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0601-58>

Meier RP. 1991. Language acquisition by deaf children. *American Scientist* 79: 60-70.

Molina AM. 2008. Aspectos psicoevolutivos de la deficiencia auditiva. Editorial Procompal Publicaciones, Almería, España.

Monsalve A, Núñez F. 2006. La importancia del diagnóstico e intervención temprana para el desarrollo de los niños sordos: Los programas de detección precoz de la hipoacusia. *Psychosocial Intervention* 15: 7-28.

Moreno-Forteza M. 2015. Déficit auditivo: guía de estrategias y orientaciones en el aula y propuesta de intervención. Tesis, Universidad Internacional de La Rioja, La Rioja, España.

Nelson KE, Loncke F, Camarata S. 1993. Implications of research on deaf and hearing children's language learning. *Psychological Perspectives on Deafness* 123-151.

Oléron P. 1972. *Language et développement mental*. Dessart, Bruselas, Bélgica.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2019. Sordera y pérdida de la audición. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

Piaget J. 1967. Development and learning. En Victor E, Lerner MS Eds. *Readings in science education for the elementary school*. Macmillan, New York, USA.



Pérez de la Fuente O. 2014. Las personas sordas como minoría cultural y lingüística. Dilemata 6: 267-287.

RAE (Real Academia Española). 2020. Diccionario panhispánico del español jurídico. Recuperado de: <https://dpej.rae.es/lema/lengua-de-signos>

Toffolo ACR, Bernardino ELA, Vilhena DA, Pinheiro AVM. 2017. Los beneficios de la lectura labial y de la oralización en el desempeño de la lectura de sordos profundos usuarios de la lengua brasileña de señales. Revista Brasileira de Educação 22: e227165
<https://doi.org/10.1590/S1413-24782017227165>

Valero J, Casanova C, Vila JM, Ejarque J. 2002. Calidad vocal e inteligibilidad fonética del habla en escolares sordos profundos prelocutivos de entre 4 y 9 años educados en la modalidad oralista. Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología 22: 34-41.

Valmaseda M, Gómez-Monteverde L. 1999. La intervención educativa con los alumnos sordos. Pirámide, Madrid, España.

Veinberg S. 2002. Perspectiva socioantropológica de la Sordera. <https://cultura-sorda.org/>

Wood DJ. 1983. The development of language and cognition in the hearing-impaired. Journal for the Study of Education and Development 6: 201-221.
<https://doi.org/10.1080/02103702.1983.10822015>





UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

JERGAS CARCELARIAS: APROXIMACIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA LINGÜÍSTICA

PRISON JARGONS: AN APPROACH FROM
A LINGUISTIC PERSPECTIVE

Correspondencia

Ximena González
ximena.gonzalez@cambridgecollege.cl
Cambridge College Antonio Varas
Providencia

Autores

Consuelo Álvarez
Valentina Gallegos

Cambridge College Antonio Varas
Providencia

Evalador

Daniel Rios
Universidad de Santiago de Chile

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.97>

Artículo Recibido: 3 de junio, 2021
Artículo Aceptado: 3 de septiembre, 2021
Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021



Resumen

Las jergas carcelarias son un ejemplo de la variación de nuestro lenguaje que adoptan recursos semánticos, hacen uso de un lenguaje metafórico y son únicamente interpretables cuando se pertenece a la comunidad en la que se utiliza la variante. En este artículo, se revisará el concepto de variación lingüística en torno a jerga y argot, se abordarán las características sociolingüísticas de los reclusos en las cárceles, vinculándolos con la teoría de Halliday (1976), en la que se postula que en una anti-sociedad (espacio marginal de la sociedad) se produce un anti-lenguaje, que adopta características metafóricas. Por ello, se analizarán términos utilizados en la jerga carcelaria de tres países latinoamericanos en torno a las formas literarias que los conceptos adoptan.

Palabras claves: Jerga carcelaria; Argot; Variación lingüística; Metáfora; Anti-lenguaje.

Abstract

Prison jargons are an example of the variation of our language that adopts semantic resources, uses a metaphorical language, and is only interpretable when one belongs to the community in which the variant is used. In this report, the concept of linguistic variation around jargon and slang will be reviewed, the sociolinguistic characteristics of inmates in prisons will be addressed, linked to the theory of Halliday (1976), in which it is postulated that in an anti-society (marginal space of society) an anti-language is produced, which adopts metaphorical characteristics. For this reason, terms used in the prison jargon of three Latin American countries will be analyzed around the literary forms that the concepts adopt.

Keywords: Prison jargon; Slang; Linguistic variation; Metaphor; Anti-language.

El Proyecto participó en:

* Congreso Provincial Escolar de la Ciencia y la Tecnología 2019, PAR Explora Valparaíso.



Introducción

Desde tiempos remotos, el lenguaje ha sido utilizado como instrumento de expresión social, pues en la medida que busca cumplir las necesidades del hablante, le otorga comodidad al momento de manifestar lo que piensa; es por esta razón que se encuentra en constante transformación. Un fenómeno similar es el que ocurre con las jergas.

La jerga, establecida por Martínez de Souza como “dialecto social que afecta al léxico empleado por una capa determinada que se considera distinta de las demás y desea no ser comprendida por los no iniciados” (Gómez-Pablos, 2014), es una variación lingüística comúnmente observada en cárceles alrededor de todo el mundo. La importancia de estudiarla radica en que esta facilita la comunicación entre personas pertenecientes a un grupo determinado. En este caso, se escogió el marco carcelario debido a que este en sí mismo es un “micro-mundo”, por lo tanto la repercusión que la jerga tendrá en dicho contexto será más notoria ya que se volverá el principal modo de comunicación entre reclusos.

Cuando un recluso ingresa por primera vez a un recinto penitenciario se enfrenta a un “submundo que posee sus propias leyes y su propio código, el cual, debe ser compartido por todos sus habitantes” (Pérez, 2000; Mogollón y Torres, 2013). Es por esto que, a medida que el reo comienza a establecer relaciones de diálogo con sus pares, se ve obligado a cambiar su lenguaje adaptándose para evitar conflictos y asumir la identidad grupal (Mogollón y Torres, 2013; Pérez, 2000). De

acuerdo con Halliday (1976), los espacios marginados de la sociedad conformarán una anti-sociedad, donde el lenguaje adoptará características metafóricas. Las cualidades que desarrollará la jerga carcelaria dependerán, entonces, del tipo de interacciones y contextos a los que se vean expuestos los convictos. De estos fenómenos daremos cuenta en la presente investigación.

Para esto, analizaremos los fenómenos semánticos que se encuentran en la jerga carcelaria, en base a las características metafóricas y crípticas propias de este lenguaje propuestas por Halliday (1976).

Objetivo general

Analizar el lenguaje figurado de jergas carcelarias de Venezuela, Colombia y Chile en torno a cinco conceptos vinculados con la sociedad de las cárceles.

Objetivos específicos

- Caracterizar las jergas como parte de la variación lingüística.
- Categorizar las jergas carcelarias dentro de la globalidad de jerga.
- Comparar las jergas de Venezuela, Colombia y Chile, en torno a cinco conceptos vinculados con la sociedad carcelaria.



Marco teórico

1. Variaciones lingüísticas

El lenguaje, al ser un sistema de signos que se sostiene en una comunidad para comunicarse, está sujeto al cambio permanente, “el resultado de esa adaptabilidad de la lengua a las necesidades de su uso es la diversidad, la variación lingüística” (Santamaría, 2001). Dichas variaciones serán el centro de esta investigación, en la medida que son cruciales para la aparición de registros/normas lingüísticas en diferentes grupos sociales.

A través de los años, los focos de estos estudios han ido modificándose según los tópicos que se consideran relevantes. Tomaremos como ejemplo el siglo XXI: durante su primera década, el eje en el que se centraron diversos estudios fue la indagación del emergente cambio lingüístico que se hacía visible debido a la masificación de las redes sociales (Canales, 2000). A lo largo de la última década, ha existido un considerable aumento en la expectativa de vida de las personas a nivel planetario, por ende, se ha visto un incremento en la longevidad de la sociedad mundial. “A nivel global, la población mayor de 65 años crece a un ritmo más rápido que el resto de segmentos poblacionales” (ONU, 2021). Por esta razón, se ha empezado a estudiar la longevidad desde distintos ámbitos, siendo uno de ellos el lingüístico, en el cual se indaga sobre los diversos factores que provocan un cambio en el lenguaje de los adultos mayores. Esto se ve reflejado en el artículo de González *et al.* (2019), en el que se realiza una vista global de los aspectos claves en la variación del habla de este grupo etario. Cabe destacar que, junto con ello, las variedades del lenguaje están dadas por “el territorio geográfico, por el estrato social, o por la generación de edad (...), por el tipo de situación comunicativa y por el ámbito de la actividad en que se usa la lengua” (Santamaría, 2001).

De lo anterior, se puede concluir que, debido a la existencia de barreras sociales, territoriales y/o etarias, el lenguaje se fragmentará en distintas corrientes, las cuales paulatinamente serán adoptadas por los grupos resultantes de esta diferenciación. A medida que estas adaptaciones van formando parte del lenguaje habitual de estos sectores, se les otorga una identidad propia, que pasaremos a llamar jergas o argots.

2. El concepto de jerga

El enfoque de los términos jerga y argot ha sido motivo de discusión debido al uso que le han dado distintos

autores. Sanmartín define al argot como “forma específica y peculiar de otros grupos sociales y humanos (prostitutas, delincuentes, homosexuales, estudiantes y camioneros)” (Bartos, 2011). Mientras que la jerga se presenta como un término con propósitos crípticos y excluyentes, por ejemplo, la jerga carcelaria. A pesar de esta diferenciación preexistente, existen estudiosos como Rodríguez Díez que consideran que ambas palabras pueden ser utilizadas como sinónimos: “en la base de todo aquel lenguaje que etiquetamos como argot o jerga se encuentra un grupo social marginado” (Rodríguez Díez, 1996). Al ser nuestro principal propósito el analizar las variaciones lingüísticas presentes dentro del entorno carcelario, seguiremos lo estipulado por Rodríguez Díez, considerando las palabras jerga y argot como sinónimos.

Las jergas nacen debido a distintas necesidades, por lo que generarán códigos para diferentes situaciones. Cada núcleo cultural tendrá una forma jergal, ya sea para facilitar la comunicación o para otorgar una identidad a un determinado grupo. Salas (2017), establece que la jerga responde a una serie de aspectos, “todos estos aspectos hacen que poco a poco los diferentes grupos sociales (...) elaboren su propio vocabulario, el cual se espera que les dé identidad y les ayude a diferenciarse de los demás y de la lengua estándar”. Por este motivo, es posible hallar diversos tipos de argots sociales, tales como el estudiantil, juvenil y carcelario.

En las cárceles, este fenómeno lingüístico se utiliza con fines crípticos, lo que hará de este sistema uno tanto inclusivo como exclusivo, pues solo quienes participen de una comunidad podrán interpretarlo.

3. Jergas carcelarias, anti-lenguaje y anti-sociedad

La jerga carcelaria puede ser considerada un anti-lenguaje, término acuñado por Halliday (1976), debido a que se da en una sociedad que está dentro de otra (anti-sociedad).

“En ciertos momentos y lugares nos encontramos con formas especiales del lenguaje generadas por un tipo de anti-sociedad, a estas las llamaremos “anti-lenguajes”. Un anti-lenguaje sirve para crear y mantener la estructura social a través de la conversación, tal y como lo hace el lenguaje cotidiano” (Halliday, 1976).

Se considera a la cárcel como una anti-sociedad, ya que según la definición estipulada por Campo (2008), una sociedad es “la agrupación de individuos que dependen entre sí para la subsistencia y que comparten una visión más o menos común de la realidad a



través de un sistema social, político, económico y simbólico". Dado que la realidad en prisión se ajusta a las acepciones atribuidas por la investigadora, podemos determinar que la cárcel, al estar dentro de la sociedad mundial, resulta una anti-sociedad.

Ahora bien, cuando el convicto ingresa a prisión, se encuentra con un nuevo orden social, en el que tiene que respetar una jerarquía y reglas que han sido estipuladas por los demás prisioneros. Aguirre (2009), describe a las prisiones como "espacios para la creación de formas subalternas de socialización y cultura". Es por esto, que a medida que el reo comienza a establecer relaciones de diálogo con sus pares se ve obligado a cambiar su lenguaje. Mogollón y Torres (2013), explican que la causa de este cambio es la necesidad de protegerse de un posible ataque. Asimismo, Pérez (2000), plantea que "la jerga delictiva no solo marca una fuerte identidad grupal, sino también una diferenciación social; ellos (los reos) pertenecen fundamentalmente a un grupo y no a otro". Debido a lo anterior, se concluye que los convictos deciden modificar su lenguaje para sentirse parte de un grupo y ser aceptados en este.

De este modo, se evidencia la estrecha relación entre la sociedad en que se desenvuelven las personas y el lenguaje que adoptan en los grupos. De acuerdo con Halliday (1976), el desarrollo del anti-lenguaje de una determinada comunidad necesariamente involucra la perspectiva que se tiene de la sociedad en la que se desarrollan esos individuos, donde se establecen nuevos sistemas de valores que no siempre son aceptados en la sociedad imperante. De esta manera, el anti-lenguaje, si bien no siempre presentará una variación gramatical o fonológica muy significativa en relación con la norma, sí establecerá cambios en su estructura semántica, que serán fundamentalmente metafóricos y que involucran, por medio de las metáforas utilizadas, la visión de mundo que se tiene desde la anti-sociedad. Dice Halliday: "Las podemos llamar (a las variaciones de significado en el anti-lenguaje) "variantes metafóricas", pues nos permiten relacionarlas con la teoría de la variación lingüística; lo que es más importante es el hecho de que sean metafóricas. Es el carácter metafórico el que define al anti-lenguaje" (Halliday, 1976). Según Halliday (1976): "el anti-lenguaje es una metá-

fora del lenguaje, y los dos convergen en el nivel de la semiótica social". Lo anterior quiere decir que, se utiliza el término anti-lenguaje para referirse al lenguaje dentro de una anti-sociedad, dándole cierto grado de semejanza a ambos. Ahora bien, al presentarse al anti-lenguaje de esta manera, cobra importancia cómo esta clasificación, en base a la metáfora, se manifestará en la cotidianidad de los pertenecientes a la anti-sociedad; en este caso, es el estudio de comunicación entre reclusos. Es debido a lo anterior que tiene sentido el análisis de metáforas presentes dentro de la jerga carcelaria.

Metodología

Con el objeto de establecer una comparación entre las formas jergales en las cárceles de distintos países, se realizará un análisis cualitativo en el que se describen los términos utilizados en Chile, Venezuela y Colombia para los campos semánticos derivados de las palabras "matar", "huir", "armas", "drogas" y "policía". Estos conceptos fueron escogidos, dado que son comunes tanto dentro como fuera de las cárceles, por lo que necesitarán un homólogo jergal para mantener el carácter críptico. Junto con ello, estos conceptos, se vinculan con acciones asociadas a delitos de manera transversal, por lo que es posible encontrarlos en sus formas jergales dentro de diferentes países de habla hispana. Entre los corpus utilizados para encontrar el uso jergal de estas palabras se encuentran los de Vicuña (1910), Mogollón y Torres (2013) y Giraldo (2016). Las formas jergales serán analizadas en relación con sus características lingüísticas y literarias referidas a partir del significado o el efecto que produce el uso del lenguaje figurado para referirse a un concepto. Esto, considerando el carácter metafórico de las jergas carcelarias, entendidas como un anti-lenguaje, tal como se mencionó anteriormente. Junto con ello, será posible comparar las formas jergales de cada concepto analizado.

Análisis

A continuación, se presentarán los conceptos del mundo carcelario que son utilizados en sus formas jergales en las cárceles de Venezuela, Colombia y Chile.



Concepto	Venezuela	Colombia	Chile
Matar	Darle: es una metáfora por omisión, ya que de este modo la intención del reo se mantiene indescifrable para quien sea ajeno al argot utilizado por este.	Apacharrar: denota una metáfora "por rasgo parcial de finalidad, ya que con ambas acciones, apacharrar y matar, se busca dejar a la víctima sin posibilidad de moverse" (Giraldo, 2016), combinada con hipérbole, "ya que se exagera el hecho de apacharrar a alguien, al punto de matarlo" (Giraldo 2016).	Abollar: este término es el resultado de una metáfora e hipérbole, ya que alude a hacer presión en el cuerpo de la víctima al punto de matarla.

Tabla N° 1. Comparación de términos utilizados en Venezuela, Colombia y Chile sobre el concepto "matar"

Como se puede ver en la Tabla N° 1, tanto en "apacharrar" como en "abollar" existe una alusión al resultado de la acción (matar) por medio de la metonimia, figura literaria utilizada para nombrar el efecto por la causa. Por su parte, el término utilizado en Venezuela apunta a la acción concreta haciendo uso de la elipsis, recurso que consiste en la supresión de una o más palabras dentro de una frase, ya que de esta manera se mantiene el carácter críptico de la jerga.

En este caso (Tabla N° 2), la diferencia presente en las variantes metafóricas se produce debido a los distintos objetivos de la expresión. Primeramente, "dejar el pelero" se centra en mayor medida en el lugar del cual se

quiere escapar, dejando como incógnita lo que se quiere dejar (el lugar). Luego, "afufar" tiene un motivo onomatopéyico, haciendo alusión al sonido que hace el viento cuando una persona huye rápidamente. Por último, "apretar cachete" se refiere a la acción que le permite al sujeto abandonar un sitio.

Con este término (Tabla N° 3), existe una coincidencia en la figura literaria utilizada para las tres formas jergales, la sinécdoque. Aun así, podemos encontrar otro foco de distinción; tanto en "hierro" como en "chatarra" el cambio alude a la composición metálica del arma. En cambio, "boca negra" hace referencia a una parte del objeto, por su aspecto peculiar.

Concepto	Venezuela	Colombia	Chile
Huir	Dejar el pelero: en las cárceles de Venezuela se le otorga a la palabra "pelero" el significado de "lugar". Por lo que esta expresión alude a "dejar el lugar" de manera rápida.	Afufar: según la RAE (2019), surge de "fufar; cf. hacer fu". Por esto, se considera una onomatopeya y a su vez una metáfora, ya que se da a entender que se huye muy rápido del lugar.	Apretar cachete: es una metáfora referida al momento de correr, porque al hacerlo los glúteos (cachetes) se contraen (aprietan).

Tabla N° 2. Comparación de términos utilizados en Venezuela, Colombia y Chile sobre el concepto "huir".

Concepto	Venezuela	Colombia	Chile
Armas	Hierro: expresión que, al reemplazar el nombre tradicional del arma por el de su apariencia, se considera una antonomasia.	Chatarra: se le otorga un nuevo significado a esta palabra, relacionándola con las armas de fuego y su composición de metal.	Boca Negra: esta formal jergal podría calificarse como una metonimia, ya que se utiliza solo una parte del objeto (la boca de fuego del arma) para referirse a este en su totalidad.

Tabla N° 3. Comparación de términos utilizados en Venezuela, Colombia y Chile sobre el concepto "armas".



Concepto	Venezuela	Colombia	Chile
Drogas	Mafafa: en este caso, se utiliza el nombre de una planta existente para sustituir el de cualquier droga, de esta manera, los convictos venezolanos, ocultan el real tópico de la conversación que mantienen.	Chaqui: se refiere a la mezcla de marihuana y perico. Según Giraldo (2016), es una "creación léxica sin aparente motivación lingüística" lo que deja en evidencia la intención críptica propia de la jerga carcelaria.	Pepa: esta antonomasia hace referencia a la forma, de comprimidos redondos, que tienen diversos fármacos utilizados para drogarse.

Tabla N° 4. Comparación de términos utilizados en Venezuela, Colombia y Chile sobre el concepto "drogas".

Concepto	Venezuela	Colombia	Chile
Policía	Bruja: este término es el resultado de una metáfora que alude al estereotipo de bruja existente en la sociedad: una persona malvada, antipática, excluida de su entorno. Asimismo, la expresión cae en la categoría de antonomasia, ya que sustituye un nombre apelativo (policía), por la cualidad que se le atribuye (bruja).	Tombo: esta expresión es producto de la inversión de la palabra "botón", haciendo alusión a los botones que tenían los policías en su uniforme. De esta manera, se le considera a este término como una sinécdoque, ya que nombra a una parte refiriéndose a un todo.	Yuta: en este caso, existen dos perspectivas para la formación de esta expresión jergal. Por un lado, se considera como la eliminación de sílabas, ya que "dicen que alude a una policía falluta, traidora, desleal, aunque otros lo relacionan con que muchos policías salían a hacer sus recorridos de a dos; es decir, en yunta" (Parise, 2014)

Tabla N° 5. Comparación de términos utilizados en Venezuela, Colombia y Chile sobre el concepto "policía".

En el penúltimo ejemplo (Tabla N° 4), se utilizan tres recursos diferentes para formar el término jergal. En Venezuela se utiliza el nombre de una planta, siendo este un distractor consciente, ya que logra alejar al término desde la semántica, con el fin de mantener oculto su significado real. Por otro lado, en Colombia se crea una nueva palabra que, al no tener relación absoluta con el concepto de droga, cumple efectivamente su objetivo críptico. Por último, en Chile se utiliza la forma de la pastilla para generalizar la expresión, siendo "pepa" una palabra común.

Con el término "policía" (Tabla N° 5), tanto en Venezuela como en Chile la jerga se basa en la percepción negativa que tiene el preso sobre la institución policial, con "bruja" centrándose en las características malignas que se le atribuyen al concepto y con "yuta" aludiendo a alguien traidor. En cambio, en Colombia ocurre algo más bien interesante; se toma la palabra botón para referirse al policía (por su traje), haciendo uso de la sinécdoque, y luego este término se invierte, con el fin de aumentar su cualidad indescifrable.

Discusión

A pesar de que los cambios jergales recopilados provienen de diferentes países, tal y como advierte Halliday (1976), en estos predominan dos figuras literarias: metáfora y sinécdoque, esta última englobando la metonimia y la antonomasia. De la misma manera, se puede apreciar que en las jergas verbales existe una mayor presencia de figuras metafóricas, mientras que en los sustantivos se presenta en mayor medida la sinécdoque.

Un punto a destacar es la alta presencia de lenguaje figurado en el argot carcelario, ya que se ha visto que los términos que adopta son primero poéticos y literarios antes que técnicos a diferencia de otras jergas presentes. Esto otorga una mayor importancia a la función estética, lo que denota que los convictos adoptan una forma distinta de expresarse a la del resto de la sociedad, debido a que se encuentran inmersos en un submundo aislado, correspondiente a una anti-sociedad.



A lo largo de este estudio, nos hemos percatado de la existencia de conceptos dentro de la jerga carcelaria chilena, que ya son descifrables para la sociedad de este país, o que han pasado a ser parte del lenguaje cotidiano de esta. A partir de lo mencionado anteriormente, podemos concluir tentativamente que, a pesar de sus motivos crípticos, es posible que la jerga carcelaria traspase las barreras de exclusión y se introduzca en la cultura lingüística. Es por este suceso, que el argot presente en las cárceles va mutando rápidamente con el objetivo de mantener su carácter indescifrable.

Como consecuencia de lo expuesto en la investigación, se puede concluir que el lenguaje, al estar sujeto a deformaciones y cambios permanentes, de manera inevitable, desarrollará jergas en sus diversas áreas, para así lograr una mejor situación comunicativa.

Se presentaron primeramente a las variaciones lingüísticas como precursoras del argot, haciendo hincapié en que estas son propias del lenguaje, y en que su tópico de estudio cambiará de acuerdo con lo que se considere relevante en la época. Posterior a esto, se recopilaron y resumieron los conceptos de jerga y argot, para después utilizarlos como sinónimos, y así luego, abordar el dialecto presente en las cárceles. Por último, tomando en consideración lo propuesto por Halliday

(1976), se definieron a las jergas carcelarias como variantes metafóricas, que conforman un anti-lenguaje, creado para ser funcional en una anti-sociedad; se presentaron sus características principales como sus fines crípticos, la existencia de distintos códigos ya sea físicos, auditivos, verbales, etc. Luego, se compararon términos comunes en cárceles de diferentes países de Latinoamérica, describiendo algunos fenómenos lingüísticos implicados en ellos, entre los que predominaron mayormente la metáfora y sinécdoque tal y como lo prevenía Halliday.

Como futuras proyecciones sobre este tópico de investigación, sugerimos el análisis del efecto que provocan las jergas carcelarias en el lenguaje social, y de la posibilidad de que estas se vuelvan parte de la forma de comunicación cotidiana de una comunidad. Esto, por el hecho de que el argot, al ser adoptado por el reo, y volverse su principal modo de habla, se comienza a normalizar en su círculo familiar y social, expandiéndose por el entorno ajeno a las cárceles hasta, quizás, en algún momento, ser utilizado por la sociedad en general. A partir de lo anterior, cobraría relevancia investigar si afectará posteriormente al entorno social en el que se desenvuelvan los exconvictos luego del cumplimiento de su sentencia.

Bibliografía

Aguirre C. 2009. Cárcel y sociedad en América Latina: 1800-1940. En: Historia social urbana. Espacios y flujos, Ed. Kingman E, FLACSO, Quito, Ecuador.

Bartoš L. 2011. En torno al concepto de jerga. *Studia Romanistica* 11: 11-17.

Campo AL. 2008. Diccionario básico de antropología. Editorial Abya Yala, Quito, Ecuador.

Canales AB. 2000. Redes sociales y variación sociolingüística. *Reis* 91: 115-135.

Giraldo LT. 2016. Análisis morfosemántico del léxico de los internos de la cárcel villahermosa en la Ciudad de Cali. Tesis, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Gomez-Pablos BG. 2014. La jerga estudiantil en el Diccionario de autoridades. *Romanica Olomucensia* 26: 15-26. <https://doi.org/10.5507/ro.2014.002>

González E, Mendizábal N, Jimeno N, Sánchez C. 2019. Manifestaciones lingüísticas en personas mayores: el papel de la intervención logopédica en el envejecimiento sano y patológico. *Revista de Investigación en Logopedia* 9: 29-50. <https://doi.org/10.5209/RLOG.60770>

Halliday MAK. 1976. Anti-languages. *American Anthropologist* 78: 570-584. <https://doi.org/10.1525/aa.1976.78.3.02a00050>

Mogollón YC, Torres D. 2013. Palabras en prisión: La jerga como expresión del mundo carcelario en urbana estado Lara. *Paradigma* 34: 73-91.



ONU (Organización de las Naciones Unidas). 2021. Envejecimiento.
<https://www.un.org/es/global-issues/ageing>

Parise E. 2014. Secreta Buenos Aires. Cana: una palabra, varios orígenes. [https://www.clarin.com/ciudades/cana-policia-secreta-buenos-aires_0_SyFxHPwqDXI.html#:~:text=Tambi%C3%A9n%20est%C3%A1%20%E2%80%9Crati%C3%A9n%20%E2%80%9D%20\(tira,%E2%80%9D%20](https://www.clarin.com/ciudades/cana-policia-secreta-buenos-aires_0_SyFxHPwqDXI.html#:~:text=Tambi%C3%A9n%20est%C3%A1%20%E2%80%9Crati%C3%A9n%20%E2%80%9D%20(tira,%E2%80%9D%20)

Pérez JL. 2000. La construcción social de la realidad carcelaria: los alcances de la organización informal en cinco cárceles latinoamericanas (Perú, Chile, Argentina, Brasil y Bolivia). Tesis, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

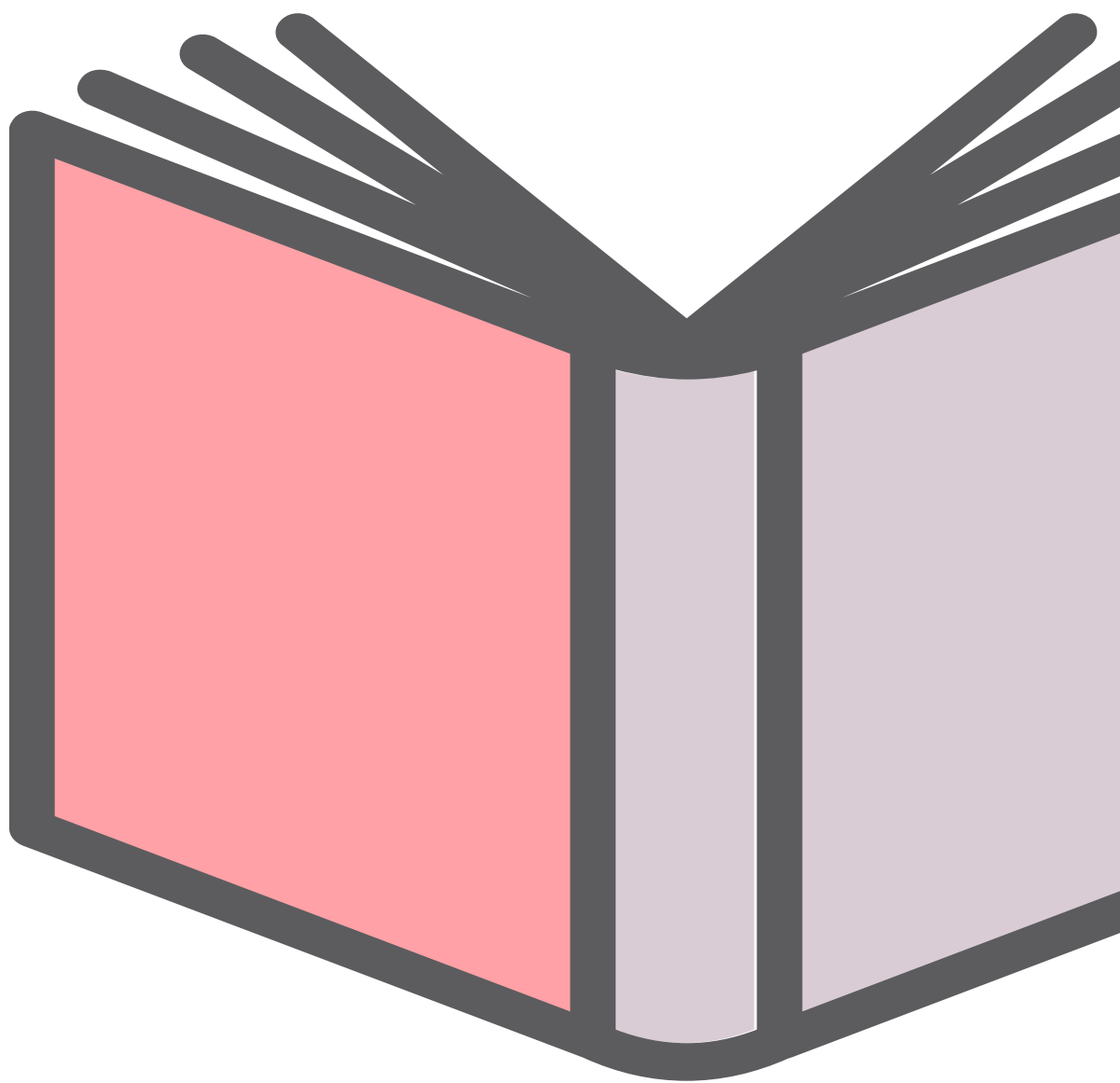
RAE (Real Academia de la Lengua Española). 2019. Diccionario de la lengua española.
<https://dle.rae.es/afufar>

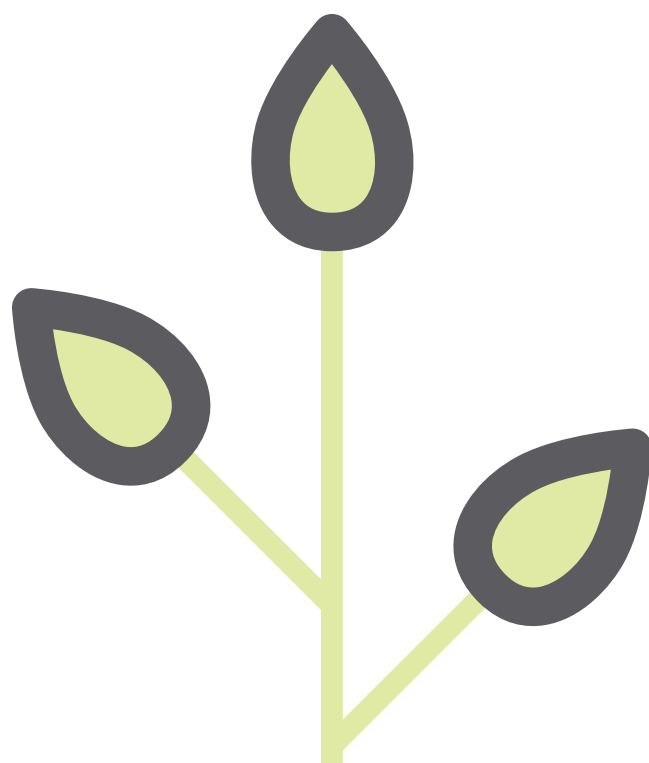
Rodríguez Díez B. 1996. Argot y lenguaje coloquial. En Pragmática y gramática del español hablado. Actas del II Simposio del discurso oral. Valencia, España.

Santamaría MI. 2001. El argot y las jergas. Liceus, Servicios de Gestión. Alicante, España

Vicuña J. 1910. Coa jerga de los delincuentes chilenos: estudio y vocabulario. Imprenta Universitaria, Santiago, Chile.







CIENCIAS NATURALES

44



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

CARACTERIZACIÓN DEL ENSAMBLE DE AVES EN PARCHES VERDES DE LA CIUDAD DE LA SERENA: IMPORTANCIA DE LOS PARQUES

CHARACTERIZATION OF THE ASSEMBLY OF BIRDS IN GREEN PATCHES OF THE CITY OF LA SERENA: IMPORTANCE OF THE PARKS

Correspondencia

Álvaro Levicán
César Piñones
cesarpinones@redobservadores.cl
Colegio Alemán La Serena
La Serena

Autores

Nicolás Castillo
Tomás Díaz
Eduardo Lara
Jan Riegel
Cristóbal Tapia
Antoine Touret
Vicente Varela
Walter Villa

Colegio Alemán La Serena
La Serena

Asesor Científico

Victor Bravo

Evaluador

Pablo Vergara
Universidad de Santiago de Chile

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.93>

Artículo Recibido: 15 de enero, 2021

Artículo Aceptado: 4 de septiembre, 2021

Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021

Resumen

La Serena ha sufrido una expansión creciente de su radio urbano en las últimas décadas, haciendo de los parches verdes urbanos de gran tamaño potenciales refugios y hábitat alternativos para muchas aves silvestres. En este estudio evaluamos si el rol ecológico de los parches verdes urbanos en La Serena está relacionado con el tamaño del parche. Se analizó la riqueza y abundancia de las aves así como la cobertura vegetal en cuatro áreas verdes de diferente tamaño. Se estableció que las áreas verdes de mayor tamaño (parques) tienen una mayor biodiversidad que los parches verdes más pequeños, donde dominan un número reducido de especies, por lo general introducidas. La mayor riqueza de especies encontrada en los parques podría estar relacionada a una mayor cobertura y heterogeneidad en sus formaciones vegetales. La avifauna de los parches están constituidos mayoritariamente por aves nativas, principalmente Passeriformes. Las características del ensamble de aves de los parches verdes urbanos en La Serena estarían influenciadas por el tamaño del área verde.

Palabras claves: Aves urbanas; Urbanización; Parques urbanos; Biodiversidad; La Serena

Abstract

In recent decades, La Serena has undergone a growing expansion of its urban radius, making large urban green patches potential refuges and alternative habitats for many wild birds. In this study, we evaluate whether the ecological role of urban green patches in La Serena is related to the size of the patch. The richness and abundance of the birds and the vegetation cover in four green areas of different sizes were analyzed. It was established that the larger green areas (parks) have greater biodiversity than the smaller green patches, where a reduced number of species dominate, generally introduced. The greater richness of species found in the parks could be related to greater coverage and heterogeneity in their plant formations. The avifauna of the patches is constituted mainly by native birds, mainly Passeriformes. Therefore, the characteristics of the bird assemblage of the urban green patches in La Serena would be influenced by the size of the green area.

Keywords: Urban birds; Urbanization; Urban parks; Biodiversity; La Serena



Introducción

La urbanización es una de los principales conductores del cambio global y responsable por la pérdida de biodiversidad (Clergeau *et al.*, 2001), ya que conlleva cambios irreversibles de los ambientes naturales en ambientes inhóspitos para muchas especies (Marzluff, 2001). Existen procesos relacionados a la urbanización que tienen una fuerte incidencia sobre la comunidad de aves como la pérdida de la vegetación, la fragmentación y la introducción de especies exóticas (Marzluff, 2001; Olivier *et al.*, 2020). Estos procesos, en conjunto con otros (calidad de las fuentes de alimentos o depredadores), tienen un fuerte impacto sobre el éxito reproductivo de las aves (Germain *et al.*, 2008; Díaz *et al.*, 2018).

A nivel nacional, Díaz *et al.* (2018), establecieron que los ambientes urbanos de Santiago y Valdivia ofrecen condiciones y recursos para un subconjunto específico de aves silvestres, en donde las especies que nidifican y se refugian en árboles, que se alimentan de una variedad de fuentes alimenticias (semillas e insectos), tanto en el follaje como en el suelo y que presentan alta capacidad de vuelo, no encuentran barreras para su dispersión. Por su parte, especies que no cumplan con estos requerimientos estarán más restringidas a usar los ambientes urbanos. En este sentido, la progresiva transformación de los ambientes naturales en nuestro país plantea la necesidad de convertir los parques y jardines urbanos en hábitats alternativos para las aves silvestres (Estades, 1995; Díaz y Armesto, 2003; Hinojosa *et al.*, 2007; Cursach y Rau, 2008).

La ciudad de La Serena ha experimentado una fuerte expansión de su radio urbano, por lo que evaluar la

comunidad de aves presente en sus áreas verdes urbanas puede entregar antecedentes sobre el rol de estos espacios en la conservación de la fauna nativa local en la zona norte del país. En este contexto, se desarrolló como hipótesis que la riqueza y diversidad de la avifauna es mayor en las áreas verdes de mayor tamaño debido a que estas presentan una mayor cobertura vegetal y menor intervención urbanística. Para probar esta hipótesis se caracterizó el ensamble de aves presente en diferentes parches verdes de La Serena.

Método

Sitio de estudio: Se establecieron dos categorías de tamaño para las áreas verdes: plazas y parques. Para ambas se trabajó en un mínimo de dos sitios. Sitios Plaza: Patio Escolar Colegio Alemán La Serena (CA) y Plaza de Armas de La Serena (PA). Parques: Campus Universitario Andrés Bello de la Universidad de La Serena (CU) y Parque Gabriel Coll (PC). Se utilizaron 3 fotografías digitales aéreas de la superficie muestral (a 80 metros de altura) por cada sitio (salvo para Plaza de Armas, en la cual se utilizó sólo una fotografía debido a su pequeño tamaño), las cuales fueron obtenidas a través del sobrevuelo de un dron (Figura N° 1). Las imágenes fueron posteriormente procesadas en el programa CobCal v1.0. Basándose en colorimetría se determinó el porcentaje de cobertura promedio para cada sitio. Para ello se consideraron variaciones de colores para formaciones vegetales de árboles, arbustos y césped.





Figura N° 1: Sitios de estudios. De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, Colegio Alemán La Serena (A), Plaza de Armas (B), Campus Andrés Bello (C) y Parque Gabriel Coll (D). Fotografía de Víctor Bravo.

Datos de aves: Para el muestreo de avifauna, se usó el método de los transectos (Ralph *et al.*, 1996). Se realizaron en total 3 muestreos de aves por sitio (12 muestreos totales) los sábados entre las 9:00 am y las 12:00 pm, durante el período mayo-agosto de 2016: un muestreo en otoño (mayo), un muestreo a mediados del invierno (quincena de julio) y un tercer muestreo a finales del mes de agosto. En cada uno de los sitios se realizó por lo menos dos repeticiones siguiendo el perímetro del parque. Con los datos recopilados se registró la riqueza y abundancia de avifauna, junto con la elaboración de notas de campo referidas a amenazas observables durante los conteos. Para la identificación de especies se siguió a Jaramillo (2005) y Couve *et al.* (2016). Finalmente y siguiendo a Moreno (2001), para el procesamiento de los datos se calcularon índices comunitarios de equidad, dominancia y similitud, como se detalla a continuación.

Índice de diversidad: El Índice de Shannon llamado también índice de equidad, cuantifica la incertidumbre de predecir la identidad de una especie si se toma al azar un individuo de una comunidad biológica. Se calcula a partir de la abundancia y la riqueza específi-

ca de cada sitio con la fórmula: $H' = - \sum p_i / \ln p_i$, donde p_i (i.e. n_i/N) es la probabilidad de sacar un individuo de una especie dada en una comunidad biológica; n_i = Número de individuos de la especie i , n =Número de individuos de la comunidad. Su rango es entre 0 y $+\infty$, siendo 0 la ausencia de equidad y $+\infty$ la equidad perfecta entre las especies de una comunidad dada.

Por su parte, el Índice de Simpson es la probabilidad de sacar al azar dos individuos de la misma especie en el seno de una comunidad biológica. Se calcula a partir de la fórmula siguiente: $\lambda = \sum p_i^2$, donde p_i es la frecuencia de una especie en una comunidad biológica. Lo que evidencia el nivel de dominancia de cierta especie en la comunidad. Su rango es entre 0 y 1, siendo la dominancia casi completa en cercanías de 1 y 0 si todas las especies se encuentran en proporciones iguales. Finalmente, el Índice de Similitud de Bray Curtis indica la cantidad de especies en común de los sitios muestreados sin tomar en cuenta la abundancia de éstas. Se calcula a través de los porcentajes de similitud entre los ensambles. Para visualizar mejor esta similitud se construyó un clúster de porcentaje de especies en común entre los tres sitios muestreados.



Resultados y Discusión

Para las cuatro áreas verdes prospectadas, encontramos un total de 38 especies de aves, representativas de 9 órdenes y 21 familias (Tabla N° 1; Barros *et al.*, 2015). El orden mejor representado fue el de los Passeriformes, con 19 especies. Del total de especies, 35 son nativas y tres son introducidas (*Callipepla californica*, *Columba livia* y *Passer domesticus*). En lo que respecta a su estatus migratorio, dos especies del ensamble aumentaron sus abundancias durante los meses invernales (*Patagioenas araucana*, *Xolmis pyrope*), lo que permite describirlas como migratorios parciales en consideración a lo descrito y documentado para dichas especies (Couve *et al.*, 2016; eBird, 2019).

Para *Sephanoides sephaniodes* y *Colorhamphus parvirostris*, se registraron sus arribos tras las primeras semanas del otoño, siendo ambas especies migratorias invernales provenientes del sur del país, que desaparecen durante la llegada del periodo estival. A su vez, durante el último set de monitoreo se registró el arribo a las áreas verdes prospectadas de *Patagona gigas* y *Elaenia albiceps*, provenientes del lado oriental de los Andes. En definitiva, este ensamble de aves presentó un número y composición de especies similar al encontrado por otros estudios recientes de este tipo en parches verdes urbanos de Chile (Miranda *et al.*, 2017; Rodríguez *et al.*, 2017).

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre chileno
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho común
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue común
Charadriiformes	Stercorariidae	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana
Columbidae	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
Columbidae	Columbidae	<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza
Columbidae	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana
Columbidae	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	Paloma de alas blancas
Columbidae	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Pequén
Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor chico
Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante
Apodiformes	Trochilidae	<i>Rhodopsis vesper</i>	Picaflor del norte
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral común
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito común
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis lividus</i>	Mero grande
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán común
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal patagónico
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca chilena
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca común
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue común
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica común
Passeriformes	Icteridae	<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo común
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus barbatus</i>	Jilguero austral
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión

Tabla N° 1. Avifauna presente en los cuatro parches verdes de la ciudad de La Serena. Periodo Mayo-Agosto 2016.



Las coberturas vegetales promedios variaron entre parches verdes (Tabla N° 2). Para el CA, las formaciones vegetales se encontraron localizadas en puntos específicos dentro del establecimiento, dominando los árboles y las superficies con césped (Figura N° 1A). En los alrededores próximos al Colegio Alemán, aún persisten remanentes de formaciones arbustivas nativas. La Plaza de Armas a su vez, presenta una vegetación altamente sectorizada y ordenada conformada por árboles y césped, en base al diseño tradicional de estos espacios verdes urbanos, no existiendo cobertura intermedia de arbustos (Figura N° 1B).

Por su parte, el CU, presentó una situación bastante similar al CA, concentrándose la vegetación en los sectores de pendiente sin urbanización (Figura N° 1C). Para el PC, su mayor cobertura está determinada por las plantaciones de Eucaliptus (*Eucaliptus globulus*), conformando un mosaico con especies nativas de hier-

bas anuales, arbustos y árboles, además de explanadas de césped destinadas al esparcimiento (Figura N° 1D).

Los índices de diversidad de especies (Tabla N° 3) revelaron que las áreas verdes de mayor tamaño (Parque Gabriel Coll y Campus Universitario Andrés Bello), tienen mayor diversidad de especies (Índice de Shannon), siendo el PC el que presentaría un mayor índice (2.81) y la PA (área menor) el índice más bajo (1.99). Sin embargo, el Índice de Dominancia de Simpson en el PC resulta ser el más alto (0.919). Esto podría explicarse por la dominancia del Picaflor chico (*Sephanoides sephanioides*), que encuentra variadas fuentes de néctar en especies de plantas introducidas, situación descrita para otros estudios con aves urbanas en Chile (Muñoz y Escobar, 2017; Gutiérrez *et al.*, 2018). El Índice de Simpson menor se registró en la PA, en donde la abundancia de la Paloma doméstica y el Zorzal por sobre otras especies condiciona este valor (Figura N° 2).

Sitio	Cobertura Vegetal Promedio
Colegio Alemán (CA)	53,40%
Plaza de Armas (PA)	55,53%
Parque Gabriel Coll (PC)	66,47%
Campus Andrés Bello (CU)	67,90%

Tabla N° 2. Cobertura vegetal promedio para cada uno de los cuatro parches verdes de la ciudad de La Serena. Periodo Otoño-Invierno 2016.

Sitio	Simpson	Shannon	Abundancia	Riqueza
Colegio Alemán (CA)	0.864	2.52	139	21
Plaza de Armas (PA)	0.770	1.99	171	16
Parque Gabriel Coll (PC)	0.919	2.81	273	29
Campus Andrés Bello (CU)	0.889	2.59	173	25

Tabla N° 3. Índices de biodiversidad, riqueza y abundancia para la avifauna asociada a cuatro parches verdes de la ciudad de La Serena. Periodo Otoño-Invierno 2016.



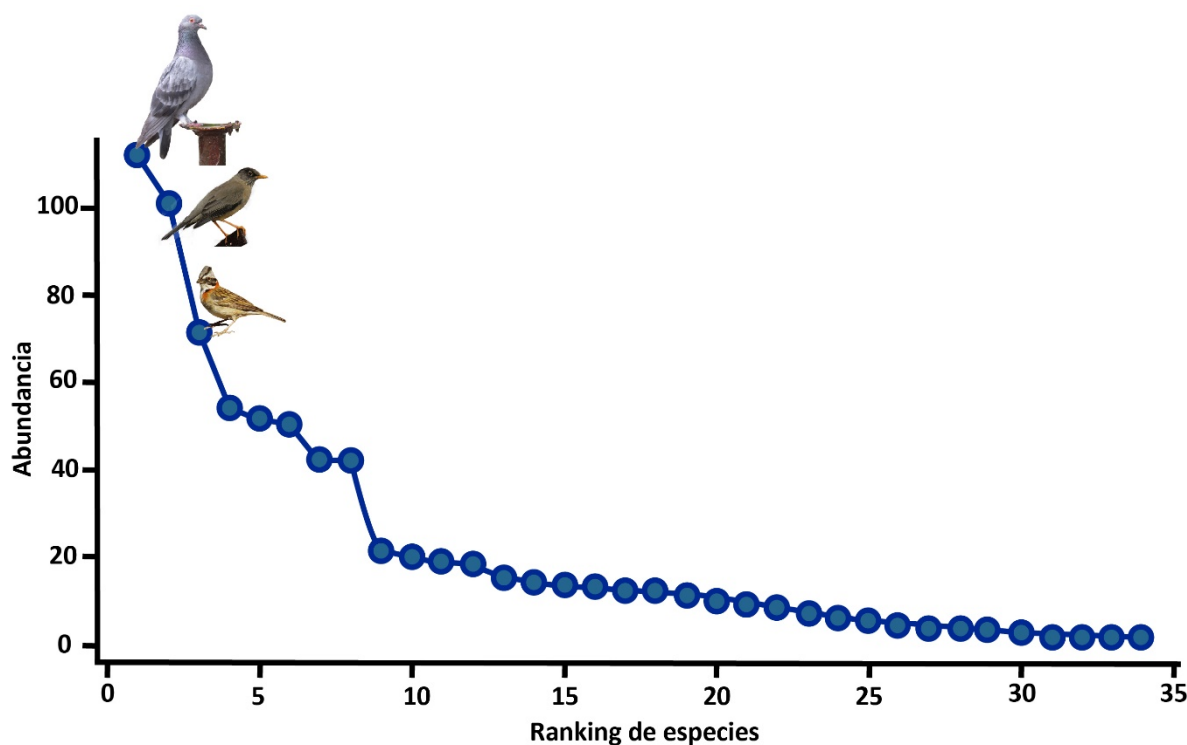


Figura N° 2. Curva de abundancia para las especies conformantes del ensamble de aves de la ciudad de La Serena 2016. Tres especies presentaron la mayor abundancia relativa: la Paloma común (*Columba livia*), Zorzal (*Turdus falcklandii*) y el Chincol (*Zonotrichia capensis*).

Del total de especies registradas, la Paloma común, el Zorzal y el Chincol, presentaron las mayores abundancias relativas (Figura N° 2). La Paloma Común fue abundante especialmente en PA, en la que la presencia humana genera condiciones para reproducirse y alimentarse muy favorables, de manera similar a lo reportado para Santiago de Chile (Gutiérrez *et al.*, 2018). Estas condiciones son aprovechadas también por especies introducidas como el Gorrión.

El índice de similitud de Bray Curtis (Figura N° 3) mostró que la PA y el CA son más similares en términos de la composición de avifauna. El colegio a pesar de estar en un entorno menos urbanizado presenta la menor cobertura vegetal (53,4%), resultando en un lugar menos conveniente para las aves. Por su parte PA, tuvo una alta cobertura vegetal (67,9%), principalmente césped y árboles ornamentales en un área pequeña, existiendo mínima vegetación de alturas medianas que puede actuar como un filtro para algunas especies de aves. El Índice de Similitud mostró que el CA presenta un ensamble de aves disímil con respecto a los otros sitios (Figura N° 3), los cuales comparten ensambles de aves más similares. Concordante con lo descrito en

otros trabajos, la heterogeneidad en la estructura de las formaciones vegetales, la presencia de especies introducidas, junto con el área del parche, resultarían claves para la colonización de la avifauna en zonas urbanas (Cursach y Rau, 2008; Muñoz y Escobar, 2017).

Nuestras observaciones en terreno sugieren que las aves omnívoras asociadas a zonas abiertas como el Zorzal y nectívoras (por ejemplo, picaflores), son favorecidas por la configuración vegetacional y criterios paisajísticos de las áreas verdes urbanas (por ejemplo: Parque Gabriel Coll, Campus Andrés Bello). Contrario a esto, las especies insectívoras (las cuales en sus ambientes naturales se encuentran asociadas a matorral, como el Cachudito o Tijeral) tienen una menor abundancia relativa en espacios verdes urbanos pequeños y emplazados en zonas más urbanizadas, como la Plaza de Armas. De acuerdo con el índice de similitud, el PC y el CU son distintos a los otros dos parches y se parecen más entre ellos en términos del ensamble de aves. Estos lugares presentaron las mayores riquezas específicas y abundancia de aves. Independiente de estas diferencias, las aves urbanas de La Serena, al igual que la de otras ciudades chilenas, se compone



principalmente de especies nativas, residentes y no amenazadas. Lo anterior complementa los resultados de estudios y propuestas recientes en Chile (Brito *et al.*, 2017; Miranda *et al.*, 2017; Díaz *et al.*, 2018; Tejeda y Medrano, 2018).

De manera preliminar y en base a nuestras observaciones de campo, creemos que una de las amenazas para la conservación de las aves urbanas de La Serena, es el deterioro de las áreas verdes debido a su inadecuado manejo y mantención. De hecho, durante el 2016, el Parque Gabriel Coll, sufrió al menos tres incendios forestales, los cuales suscitaron una amplia cobertura en la prensa regional. Tal situación se ha dado recurrentemente en años posteriores. Por lo demás, las prácticas no sustentables en la gestión de las áreas verdes urbanas generan perturbaciones en las poblaciones de aves (por ejemplo: podas mal desarrolladas). En este sentido, Díaz *et al.* (2018), señalan que existen escasos antecedentes en Chile que permitan definir cuáles aves habitan la ciudad en forma permanente u ocasional, o si la ciudad representa una trampa ecológica, es decir, presente ambientes que parezcan adecuados y en realidad son ambientes peligrosos con alta mortalidad.

El manejo inadecuado de las áreas verdes puede ser remediado o mitigado, si se considerara la relevancia que tienen los árboles senescentes y los remanentes

de vegetación nativa (presentes en los parques de mayor tamaño), para algunas especies que frecuentan las ciudades (Muñoz y Escobar, 2017; Vieytes y Estados, 2017; Díaz *et al.*, 2018). Adicionalmente, las colisiones de aves nativas con tráfico vehicular fue documentado de manera anecdótica durante el presente estudio para *Zenaida auriculata*. Esto hecho abre interrogantes asociadas a la evaluación de esta amenaza para la conservación de las aves urbanas nativas.

La escasa valoración o conocimiento sobre la ecología e historia natural de las aves nativas en la ciudad pueden explicar algunas de las falencias en el manejo de la vegetación urbana, por parte de las reparticiones públicas y la relativa indiferencia frente a esta problemática por parte de la ciudadanía (cuestión que requiere de evaluación en la opinión pública serrenense). Muñoz *et al.* (2018), estudiando esta situación en Santiago de Chile, hallaron que pese a que las aves nativas estén presentes en dicha metrópolis, la gente no es capaz de apreciarlas, lo que se convierte en un gran desafío considerando el efecto que la urbanización y otros factores socio-ecológicos están teniendo en la pérdida del conocimiento y valoración del ambiente natural propio de esta región, en definitiva, en una “pérdida de la experiencia”. Un diagnóstico de estas apreciaciones ciudadanas, a juicio de Tejeda y Medrano (2018), debería ser prioritario y complementado con estudios de la avifauna urbana en Chile.

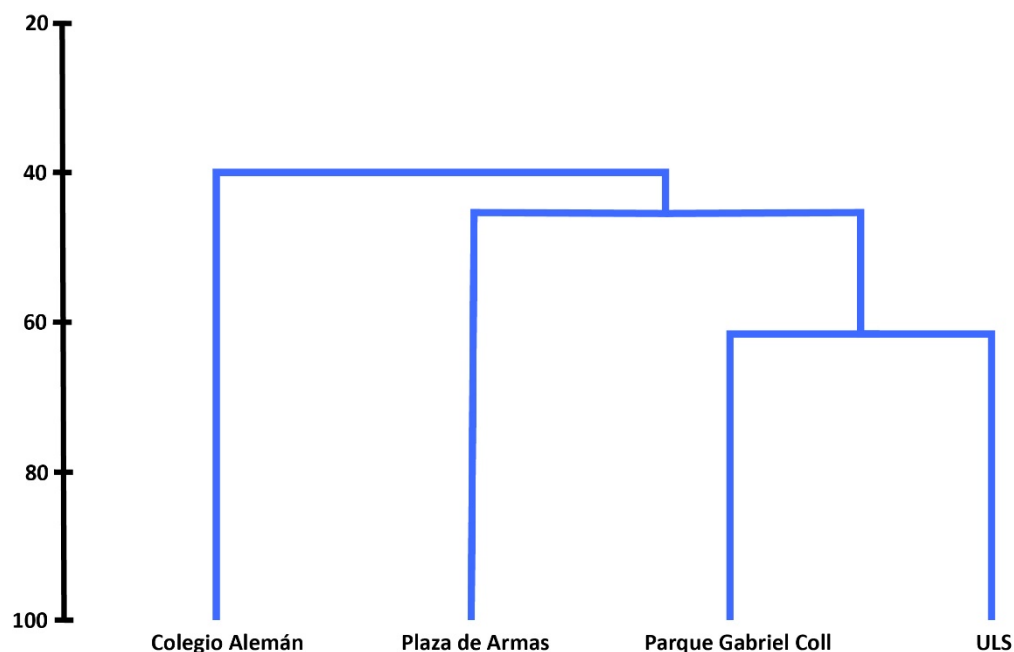


Figura N° 3. Dendrograma de similitud de los sitios de estudio a través del índice de similitud de Bray Curtis.



Como una manera de contribuir al tratamiento de esta problemática, la academia escolar de ornitología desde dónde se desarrolló este estudio, difundió entre los años 2015 y 2017 los presentes y otros resultados asociados, en distintas instancias como una página en la red social Facebook (véase www.facebook.com/clubornitologiacolegioalemanlaserena/), medios radiales y prensa digital, ferias científicas de carácter comunal, regional y nacional (Expo-Ciencia, Programa Explora, Feria Juvenil del Museo Nacional de Historia

Natural) y artículos de divulgación (Club de Ornitología Colegio Alemán de La Serena, 2017). Adicionalmente y de posterior al periodo de muestreo, se realizaron nuevas prospecciones a otras áreas verdes serenenses, con miras a generar una actualización más rápida y precisa del ensamble de aves local, trabajo que se encuentra disponible para su consulta en eBird, siendo esto un aporte al escaso estudio de la ecología de las aves urbanas del norte de Chile.

Conclusión

La avifauna de los parches verdes de La Serena está conformada mayoritariamente por aves nativas residentes y migratorias, principalmente del orden Paseriformes. Existen diferencias en la abundancia y riqueza de las aves silvestres en los distintos parches verdes considerados en este estudio.

Los parches urbanos de mayor tamaño (Parque Coll y Campus Andrés Bello-ULS), presentan mayor abundancia y riqueza de aves nativas. La abundancia y diversidad de aves respondería al tamaño y complejidad (heterogeneidad y cobertura de vegetación) del parche. Existe además dominancia de las aves exóticas en los parches ubicados en zonas más urbanizadas, como la Plaza de Armas de La Serena, en donde algunas especies de aves nativas no fueron detectadas.

Nuestros resultados sugieren que la escasa cobertura vertical en la Plaza de Armas como responsable de la reducida diversidad de aves, lo que requiere ser estudiado en mayor detalle. Estudios futuros debieran evaluar como el éxito reproductivo de las especies de aves nativas está asociado al manejo y tamaño de las áreas verdes urbanas y la ponderación de otras amenazas como atropellos y caza por gatos domésticos en esta ciudad del norte de Chile.

Agradecimientos

Este estudio se realizó en el marco del Club de Apoyo a la Investigación Científica Escolar (CAICE) Observadores de Aves Urbanas, financiado por el PAR Regional de Explora-CONICYT Coquimbo, los años 2015 y 2016. Nuestro agradecimiento además al Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), por permitirnos ser parte de su feria de ciencias durante la ejecución de nuestros proyectos. Marcelo Torrejón y Carlos Zuleta, aportaron significativamente a las actividades del Taller de Ornitología del Colegio Alemán La Serena, durante el periodo 2015-2017. Juan Tassara e Ivo Tejeda, nos colaboraron con sus registros fotográficos.



Bibliografía

Barros R, Jaramillo A, Schmitt F. 2015. Lista de Aves de Chile 2014. La Chiricoca 20: 79-100.

Brito D, Brossard N, Bueno M, Díaz S, Herrera A, Villegas A. 2017. Riqueza y diversidad de aves en la ciudad de Rancagua. Brotes Científicos 1: 13-17.

Clergeau P, Jokimaki J, Savard JPL. 2001. ¿Are the urban birds communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes? Journal of Applied Ecology 38: 1122-1134.

Club de Ornitología Colegio Alemán de La Serena. 2017. Entre plumas y balcones coloniales: Estudio de las aves urbanas de La Serena. El Explorador Magazine 5: 17-18.

Couve E, Vidal C, Ruiz J. 2016. Aves de Chile: Sus islas oceánicas y península Antártica. FS Editorial, Santiago, Chile.

Cursach J, Rau J. 2008. Avifauna presente en dos parques urbanos de la ciudad de Osorno, sur de Chile. Boletín Chileno de Ornitología 14: 98-103.

Díaz I, Armesto J. 2003. La conservación de las aves silvestres en ambientes urbanos de Santiago. Revista Ambiente y Desarrollo de CIPMA 19: 31-38.

Díaz I, Chávez C, Godoy-Guinao J. 2018. Historia natural y uso del hábitat de las aves de paisajes urbanos en Santiago y Valdivia. En Figueroa J, Lazzoni I. Biodiversidad urbana en Chile: estado del arte y los desafíos futuros. Santiago, Chile.

eBird. 2019. eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Ithaca, New York, USA. <http://www.ebird.org>

Estades C. 1995. Aves y vegetación urbana: El caso de las plazas. Boletín de Ornitología 2: 7-13.

Germain P, Cuevas Y, Sanhueza C, Tizón FR, Loydi A, de Villalobos AE, Piován MJ. 2008. Ensamble de aves en zonas con diferente grado de urbanización en la ciudad de Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentina). BioScriba 1: 35-45.

Gutiérrez P, Azócar MI, Castro S. 2018. A citizen-based platform reveals the distribution of functional groups inside a large city from the Southern Hemisphere: e-Bird and the urban birds of Santiago (Central Chile). Revista Chilena de Historia Natural 91: 1-16.

Hinojosa A, Valenzuela G, González D. 2007. Avifauna del barrio universitario de Concepción. Boletín Chileno de Ornitología 13: 42-46.

Jaramillo A. 2005. Aves de Chile. Lynx Ediciones, Barcelona, España.

Marzluff JM. 2001. Worldwide urbanization and its effects on birds. In Marzluff JM, Bowman R, Donnelly R. Avian ecology and conservation in an urbanizing world. Boston, USA.

Miranda D, Muñoz C, Araya L, Hahn S. 2017. Caracterización de la avifauna del jardín botánico de la Universidad de Talca. Panel en XII Congreso Chileno de Ornitología.

Moreno CE. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T-Manuales y Tesis SEA, Zaragoza, España.



Muñoz CB, Escobar MA. 2017. Rol de los remanentes de vegetación nativa en la conservación de avifauna en ambientes periurbanos. Panel en XII Congreso Chileno de Ornitología.

Muñoz C, Undurraga M, Saratscheff T, Rannou T, Celis-Diez JL. 2018. Diversidad y conocimiento de las aves urbanas por habitantes de Santiago, Chile. En Figueroa J, Lazzoni I. Biodiversidad urbana en Chile: estado del arte y los desafíos futuros. Santiago, Chile.

Olivier T, Thébault E, Elias M, Fontaine B, Fontaine C. 2020. Urbanization and agricultural intensification destabilize animal communities differently than diversity loss. *Natural Communication* 11: 2686.

Ralph CJ, Geupel GR, Pyle P, Martin TE, De Sante DF, Milá B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report, PSW-GTR-159, Pacific Southwest Research Station, Forest Services, U.S. Department of Agriculture, Albany, California, USA.

Rodríguez J, Villaseñor NR, Escobar MA. 2017. Influencia del tamaño, vegetación del sitio y entorno sobre la diversidad de aves en cementerios-parque. Panel en XII Congreso Chileno de Ornitología.

Tejeda I, Medrano F. 2018. El potencial de la ciencia ciudadana para el estudio de las aves urbanas en Chile. *Revista Diseño Urbano & Paisaje* 33: 59-66.

Vieytes D, Estados CF. 2017. Efecto de la senescencia de árboles urbanos sobre la presencia de Carpinteritos (*Veniliornis lignarius*) en la ciudad de Santiago. Panel en XII Congreso Chileno de Ornitología.





UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

¡HIDROCARBUROS EN NUESTRAS CASAS!

HYDROCARBONS IN OUR HOUSES!

Correspondencia

Hayddé Gómez
hgomez@iaemaristas.cl
Instituto Alonso de Ercilla
Santiago

Autores

Magdalena Martínez
Sofía Villarroel

Instituto Alonso de Ercilla
Santiago

Evaluator

Francisco Barraza
Otago University (Nueva Zelanda)

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.98>

Artículo Recibido: 20 de septiembre, 2021

Artículo Aceptado: 8 de octubre, 2021

Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021



Resumen

Al inicio de la pandemia por Covid-19, por razones sanitarias y de salud, tuvimos que adaptarnos a la modalidad de las clases virtuales y quedarnos en casa. Debido a ello, y según la respectiva asignatura designada, tuvimos que desarrollar diversos temas, centrados principalmente en la búsqueda de información bibliográfica. En química, específicamente en la unidad de química orgánica, tuvimos que preparar un informe de investigación sobre el uso de hidrocarburos en los hogares. Durante el transcurso de esta, los resultados nos sorprendieron de gran manera, ya que ignorábamos por completo, que tantos productos que a diario utilizamos en nuestras casas, fueran hidrocarburos (un tipo de compuestos orgánicos) y contrarrestando la información bibliográfica, concluimos que para que nosotros, los seres humanos tengamos una confortable calidad de vida, actualmente dependemos del descubrimiento que el mismo hombre ha hecho de estos compuestos a partir del petróleo.

Palabras claves: Hidrocarburos; Compuestos orgánicos; Carbono; Hidrógeno; Propiedades físicas y químicas

Abstract

At the beginning of the Covid-19 pandemic, we had to adapt to the modality of virtual classes and stay at home for health and sanitary reasons. Due to this, and according to the respective designated subject, we had to develop various topics, mainly focusing on searching for bibliographic information. In chemistry, specifically in the organic chemistry unit, we had to prepare an investigation report on the use of hydrocarbons in households. The results surprised us greatly during this study since we were completely unaware that so many products that we use daily in our homes were hydrocarbons (a type of organic compounds) and counteracting the bibliographic information. We concluded that we human beings have a comfortable quality of life. We currently depend on the discovery that man himself has made of these compounds from oil.

Keywords: Hydrocarbons; Organic compounds; Carbon; Hydrogen; Physical and chemical properties



Introducción

Los **hidrocarburos** son compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno. Las cadenas de átomos de carbono pueden ser lineales o ramificadas y abiertas o cíclicas y se pueden clasificar en dos tipos principales: alifáticos (alcanos, alquenos y alquinos) y aromáticos (o derivados del benceno) (Universidad de Chile, 2021).

Los **alcanos**, como propiedades físicas, tienen puntos de ebullición y fusión que aumentan a medida que crece el número de átomos de carbono de su cadena; son insolubles en agua y pueden encontrarse en estado gaseoso, líquido o sólido según el tamaño de la cadena de carbonos. Dentro de sus propiedades químicas, junto con el oxígeno molecular (O_2) y el calor de una llama, participan en reacciones de combustión, en donde si estas son completas, es decir, hay oxígeno suficiente, producen dióxido de carbono (CO_2), agua y energía. También participan en reacciones de pirólisis: en donde se descomponen con el calor, generando productos más livianos (Soto, 2012).

Los **alquenos**, como propiedades físicas, tienen puntos de ebullición y fusión que aumentan, al igual que en los alcanos, al crecer el número de átomos de carbono de su cadena; también son insolubles en agua y pueden encontrarse en estado gaseoso, líquido o sólido según el tamaño de la cadena de carbonos. Dentro de sus propiedades químicas, participan en reacciones de combustión, produciendo dióxido de carbono (CO_2), agua y energía. También son fácilmente oxidados gracias al permanganato de potasio ($KMnO_4$) o trióxido de cromo (CrO_3); y la hidrogenación donde los alquenos,

en presencia de catalizadores, reaccionan con hidrógeno (H_2), produciendo alcanos y calor (González, 2013).

En relación a las propiedades físicas de los **alquinos**, estos tienen puntos de ebullición y fusión más altos que alcanos y alquenos y también son insolubles en agua. Entre sus propiedades químicas, también pueden participar de reacciones de combustión, además de la ozonólisis, es decir, reaccionan con ozono para producir un ácido carboxílico. También participan de reacciones de hidratación, en conjunto con ácido sulfúrico (H_2SO_4) y en presencia de un catalizador de mercurio forman enoles (compuestos que cuentan con un grupo hidroxilo unido a un carbono con un doble enlace carbono-carbono) (González, 2013).

Por otra parte, los **hidrocarburos aromáticos** se encuentran en estado sólido y líquido. Están caracterizados por una gran estabilidad por las múltiples formas resonantes que presentan. Es soluble en otros hidrocarburos. En cuanto a sus propiedades químicas, poseen una gran estabilidad química y reaccionan solamente a condiciones especiales y con el uso de catalizadores apropiados.

Tienen como fuente de obtención al petróleo y al alquitrán de la hulla, que es el carbón, de este se puede obtener el Benceno, Xileno, Tolueno y Naftaleno (Universidad de Chile, 2021).

Según Flores (2018), la principal fuente de obtención de los hidrocarburos alifáticos son el gas natural y el



petróleo, siendo el primero constituido fundamentalmente por el metano y el último, una mezcla de hidrocarburos, tanto de la serie alifática como de la aromática, del que se puede obtener parafinas, alcanos, cicloparafinas, naftenos o cicloalcanos.

Tienen diferentes aplicaciones: los alifáticos se usan en procesos de las industrias químicas y son utilizados para disolver aceites, grasas, cauchos, resinas, etc; recuperación y obtención de aceites, fabricación de pinturas, tintas, colas, adhesivos y materia prima de síntesis orgánica. Mientras que los aromáticos, en sus inicios, eran ocupados como disolventes de caucho, actualmente se ocupan como la síntesis química del plástico, caucho sintético, pinturas, pigmentos, explosivos, pesticidas, detergentes, perfumes y fármacos (Müller, 2008).

Entonces, una vez revisada la definición y clasificación de hidrocarburos, nos preguntamos ¿Qué hidrocarburos podemos encontrar en nuestros hogares? Por lo que al revisar lo investigado y observando nuestro entorno cotidiano, se pudo encontrar varios hidrocarburos, estos son:



Benceno (C_6H_6) hidrocarburo aromático incoloro, volátil e inflamable, punto de fusión $80.1^{\circ}C$, punto de ebullición $5.5^{\circ}C$, presente en los detergentes, pesticidas y plásticos.



Propano (C_3H_8) hidrocarburo alcano, gas incoloro e inodoro, punto de fusión $187.7^{\circ}C$, punto de ebullición $-42.1^{\circ}C$, presente en algunos desodorantes (ambientales, corporales, repelente para gatos y perros.), shampoo en seco, espuma para el cabello, maquillaje para el cabello, spray secante de uñas, propelente, laca y como combustible.



Butano (C_4H_{10}) hidrocarburo, parafínico, gas licuado comprimido, punto de fusión $-138.3^{\circ}C$, punto de ebullición $-0.5^{\circ}C$, presente en el gas para cocinar, para la estufa y para calentar el agua, en shampoo en seco, espuma para el cabello, maquillaje para el cabello, spray secante de uñas, crema para rasurar, propelente hidrocarburo y laca.





Isobutano (C_4H_{10}) Hidrocarburo, alcano. Punto de fusión: -159.6°C , punto de ebullición: -11.7°C , presente en desodorantes para zapatillas, shampoo en seco, espuma para el cabello, maquillaje para el cabello, spray secante de uñas, crema para rasurar, propelente hidrocarburo y laca.



Isopreno (C_5H_8) Hidrocarburo, punto de fusión: -146.15°C , punto de ebullición: 33.85°C , líquido incoloro: en un aceite esencial.



Metano (CH_4) Hidrocarburo del tipo alcano con un punto de fusión: -182.5°C y punto de ebullición: -161.6°C , también conocido como gas natural y utilizado en la cocina (Salinas y Gasca, 2009).



Etano (C_2H_6) Hidrocarburo, alcano. Punto de fusión: -182.76°C , punto de ebullición: -88°C , usado en calefacción.



Etileno (C_2H_4), es un alqueno con Punto de fusión: $-169.2^{\circ}C$ y Punto de ebullición: $-103.7^{\circ}C$. Es usado en brillos labiales (Romero, 2006).

Propileno (C_3H_6) Hidrocarburo alqueno. Punto de fusión: $-185.3^{\circ}C$, punto de ebullición: $-48^{\circ}C$, también usado en brillos labiales.



Tolueno (C_7H_8) Hidrocarburo aromático. Punto de fusión: $-95^{\circ}C$, punto de ebullición: $110.8^{\circ}C$. Usado en los esmaltes de uñas (Centro de atención al pie, 2019)

Para extraer estos hidrocarburos del suelo se deben hacer los procesos de perforación, producción, refinación, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización. Pero para hacer cada uno de estos procesos, se generan grandes impactos en el ambiente, como la deforestación, incremento de las emisiones atmosféricas de dióxido de carbono, la generación de residuos

sólidos, los desechos radiactivos y de metales pesados (Carrillo, 2016).

Según Ortiz y Silva (2019), la extracción de petróleo genera contaminación en el agua y en el aire como se detalla a continuación:

a) Suelos: Los derrames de petróleo (fuente de hidrocarburos) producen una alteración gigantesca en el sustrato original lo que deja los suelos inutilizables por mucho tiempo, hasta años. En la quema de petróleo, cuando la combustión es incompleta se generan hidrocarburos aromáticos policíclicos, los cuales contribuyen con el efecto invernadero.

b) Agua: La densidad de los hidrocarburos evita que penetren los rayos del sol y reduce la transferencia de oxígeno, lo que afecta a las comunidades y especies que viven debajo del agua y provocan contaminación en aguas subterráneas.

c) Aire: Los hidrocarburos generan emisiones de gases de efecto invernadero. El gas natural cuando es quemado produce una alta contaminación del aire. El gas que se ocupa en la casa para las estufas, libera gases tóxicos como el monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre, que contaminan el aire dentro de la vivienda y fuera de ella, ya sea por toxicidad y/o smog fotoquímico. En la zona costera, los impactos potenciales son muy elevados, porque la cantidad de vertido que suele llegar a la costa, daña a la comunidad pesquera y también a los suelos y arenas.

d) En la flora y fauna: la contaminación por hidrocarburos afecta a arbustos y matorrales, que dan refugio y alimentos a múltiples especies. Las aves son una de las más afectadas, puesto que pueden contaminarse directamente con agua con sus cuerpos o al ingerirla, asimismo con la vegetación, que puede provocar envenenamiento por ingestión, resultando letal para ellas.

En la actualidad, con el objetivo de disminuir los impactos ambientales en la extracción de hidrocarburos y los derrames de petróleo, donde existe una estimación de que ingresan 600 mil toneladas métricas cada año al océano, se han comenzado a emplear tecnologías de remediación como la biorremediación (Barois *et al.*, 2018), donde utilizan la capacidad metabólica de organismos como plantas, hongos y bacterias que se encuentran presentes en ambientes afectados para degradar, transformar o remover contaminantes tóxicos a productos metabólicos menos tóxicos. Es la tecnología más utilizada en el mundo pues su éxito ha servido para tratar suelos, lodos y sedimentos contaminados con hidrocarburos.



Así mismo para derrames de petróleo hay dos métodos que ya son ocupados:

Dispersantes: el método de limpieza más utilizado. “Los químicos descomponen el petróleo en moléculas más pequeñas, que se dispersan en el océano y eventualmente son degradados por bacterias y microorganismos naturales en dióxido de carbono y agua. Los dispersantes están regulados para que sean menos tóxicos para el medio marino” (Agencia Bloomberg, 2020).

Recuperación de petróleo: el uso de máquinas es una de las formas más rápidas de limpiar la mayor parte de un derrame, pero debe ocurrir rápidamente, antes de que el petróleo se solidifique y se convierta en bolas de alquitrán.

Combustibles y Covid: Tal como iniciamos este trabajo, que la pandemia nos llevó a estar encerrados en casa, eso trajo como consecuencia que disminuyera la movilidad y el transporte, teniendo como consecuencia una disminución de las emisiones de CO₂ provenientes de los combustibles (Figura N° 1).

Las medidas de cuarentena han provocado una disminución transitoria y sostenida en el uso de los combustibles y por lo tanto en sus emisiones y contaminación asociada, así como en la explotación misma de los recursos. El Covid-19 es una enfermedad zoonótica (de transmisión de animales a humanos) pero que se ha propagado de humanos a humanos con mucha facilidad por el alto hacinamiento y conectividad de nuestra estructura social. Una parte del problema de las enfermedades zoonóticas, al que hasta ahora no se ha prestado mucha atención, radica en que se siguen desplazando las fronteras naturales, así como fragmentando, destruyendo y degradando los ecosistemas que tienen la capacidad de “controlar” la propagación de enfermedades. En todos los estudios que exploran las causas de la propagación de enfermedades zoonóticas, el cambio de uso de suelo es la mayor. Los primeros cuatro factores son: cambios de uso de suelo (fragmentación y degradación de ecosistemas), cambios en la industria alimentaria, susceptibilidad humana y conectividad internacional (viajes). Una alta diversidad de especies, característica de los ecosistemas sanos, regula la abundancia de aquellas que actúan como reservorios primarios de virus, lo que reduce la trans-

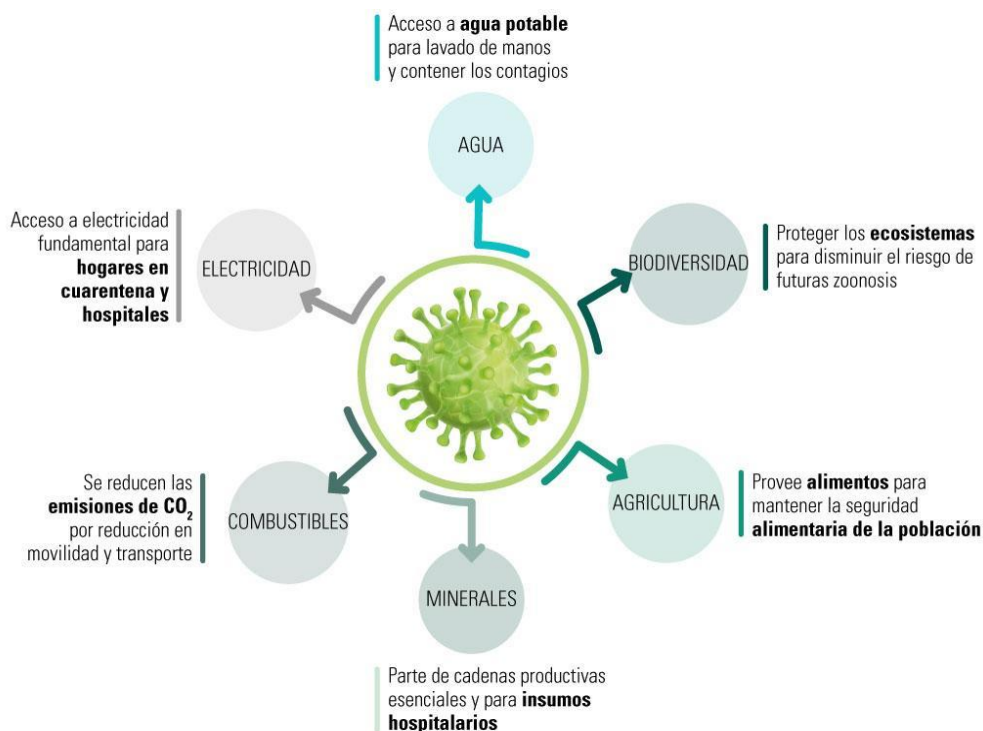


Figura N° 1: Rol de los recursos naturales en la pandemia por COVID-19 (Cepal, 2020)



misión de patógenos. La evidencia apunta a que la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos es necesaria para proteger la salud humana directa e indirectamente (Borras, 2011).

Hipótesis

¿Habrán hidrocarburos en la cotidianeidad de nuestros hogares?

Objetivo general

Relacionar los usos y/o aplicaciones de los hidrocarburos con la existencia de estos en los hogares de los seres humanos.

Objetivos específicos

- Comprender las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos.
- Identificar hidrocarburos presentes en los hogares de las personas.
- Relacionar los usos y aplicaciones de hidrocarburos con las necesidades de las personas.
- Aportar con conocimiento científico a la comunidad.
- Divulgar las ciencias, aún en tiempos de pandemia.

Metodología

Para la realización de nuestra investigación, buscamos información en internet por medio del buscador de Google y Google académico (Google Scholar), este último, es un buscador que permite localizar documentos de carácter académico como artículos, tesis, libros, etc., alimentado de información procedente de fuentes confiables de información como por ejemplo, editoriales universitarias y otras organizaciones académicas (Universidad Autónoma de Madrid, 2014).

Comenzamos escribiendo en Google la palabra "Hidrocarburos". A medida que leíamos la información, seguimos con los términos: "Hidrocarburos alifáticos", "hidrocarburos aromáticos", "aplicaciones de los hidrocarburos", "hidrocarburos en los hogares", "hidrocarburos en lo cotidiano", "fuentes de origen de hidrocarburos", "proceso de extracción de petróleo", "impacto medioambiental por hidrocarburos" y

posteriormente fuimos buscando información de los hidrocarburos que identificamos en nuestras casas: "benceno", "propano", "butano", "isobutano", "isopreno", "metano", "etano", "etileno", "propileno" y "tolueno". Repetimos las mismas búsquedas de estos conceptos en Google académico para ir complementando las fuentes con las que contábamos para nuestra investigación.

Para establecer que las fuentes consultadas fueran confiables, establecimos previamente 5 de los 12 criterios sugeridos por Martínez (2016), los que consideramos, según nuestra experiencia, más sencillos de poder identificar:

- 1) URL:** Visitamos sólo páginas cuyas direcciones fueran parte de webs educativas (universidades o centros científicos nacionales o extranjeros).
- 2) Autoría:** Concentramos la búsqueda en documentos en donde fuese posible identificar a los o las responsables de la autoría del artículo o página seleccionada.
- 3) Finalidad:** Seleccionamos artículos y/o páginas que tuvieran un claro propósito y con un nivel de conocimiento dirigido a estudiantes de enseñanza media como nosotras.
- 4) Rigor:** Nos centramos en escoger publicaciones en donde lo escrito estuviese redactado de forma apropiada, con un lenguaje científico apoyado y respaldado con referencias bibliográficas.
- 5) Diseño:** Buscamos sitios o páginas en donde la información estuviese bien organizada a modo tal que no diera la impresión de ser improvisada.

Resultados y discusión

Pese a que nuestra investigación es bibliográfica, hemos comprendido y adquirido un nuevo conocimiento, el de hidrocarburos y sus características y usos. No sabíamos que existían tantos hidrocarburos a nuestro alrededor y confirmamos lo propuesto por Müller (2008) en que se pueden otorgar bastantes aplicaciones a los hidrocarburos, sobre todo en lo cotidiano de los seres humanos, como la calefacción, cosmética, incluso para la limpieza, aunque sin embargo, por los impactos que genera al medio ambiente, mediante la emisión de gases de invernadero, según Borrás (2011) debiese buscarse otro tipo de recurso que disminuya este impacto.



Conclusión

Al terminar nuestra investigación, concluimos lo siguiente: Los hidrocarburos, ya sean alifáticos o aromáticos tienen diferentes propiedades físicas, como masas, puntos de ebullición y de fusión, que dependen de la cantidad de átomos que los forman, tipo de enlace y estructura, por lo que pueden ser aprovechados según se requiera. Si bien es cierto tienen propiedades químicas diferentes, como las reacciones que participan, estos, en general, pueden ser utilizados como fuentes de combustible en reacciones de combustión. En nuestros hogares existe una gran variedad de hidrocarburos fundamentales, con diferentes usos, ya sean como combustibles, bolsas de basura, artículos de belleza, dentro de los que podemos mencionar: metano, etano, propano, butano, etileno, propileno, benceno, tolueno, etc. Es difícil pensar en cocinar sin gas, que a propósito puede ser metano o propano o tal vez no disponer de bolsas o envases de plásticos que están confeccionados a partir de hidrocarburos, por lo que actualmente este tipo de compuestos se han vuelto indispensables para la vida humana. Si bien es cierto, son importantes como fuente de energía no renovable y para la creación de varios productos de limpieza, también son dañinos para el medio ambiente pues después de combustionarse emiten gases de invernadero que impactan globalmente al medio ambiente, al igual que en su proceso de extracción dañan al ecosistema marino a través de los derrames que se producen en su traslado. Por último, debemos señalar, que esta investigación nos ha llevado a comprender que la química no sólo se puede aprender en una sala de clases, sino también mirando alrededor nuestro apoyadas en fuentes confiables de información.

Bibliografía

Agencia Bloomberg. 2020. ¿Cómo evitar que derrames de petróleo dañen el medio ambiente? <https://www.elespectador.com/economia/como-evitar-que-derrames-de-petroleo-danen-el-medio-ambiente-article/>

Barois I, Hernández SM, Hernández B, de los Santos M, Martínez F, García DR. 2018. El suelo y el petróleo: Estudio de caso de biorremediación en pasivo ambiental de Papanltla, México. Editado por el Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México.

Borrás G. 2011. ECO Natural. Efectos de los hidrocarburos en la salud humana. <http://econatural-sva.blogspot.com/2011/05/efectos-de-los-hidrocarburos-en-la.html>

Carrillo J. 2016. Extracción de hidrocarburos: Técnicas para disminuir su impacto ambiental. En Geoinnova. <https://geoinnova.org/blog-territorio/extraccion-de-hidrocarburos-impacto-ambiental/#:~:text=Entre%20los%20impactos%20generados%20por,cambios%20para%20minimizar%20estos%20efectos>

Centro de Atención al Pie. 2019. ¿Sabes qué es lo que contiene tu esmalte de uñas? CEAPIE. <https://ceapie.com/esmalte-de-unas/>

CEPAL. 2020. El rol de los recursos naturales ante la pandemia por el COVID-19 en América Latina y el Caribe. Cepal.org. <https://www.cepal.org/es/enfoques/rol-recursos-naturales-la-pandemia-covid-19-america-latina-caribe>

Flores A. 2018. Práctica 8: Obtención de Hidrocarburos Alifáticos. En studocu.com. <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-ciudad-juarez/quimica/practicas/practica-8-obtencion-de-hidrocarburos-alifaticos/2982557/view>



González M. 2013. Alquenos y alquinos. OVA Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de La Salle, Colombia.

Martínez LJ. 2016. Cómo buscar y usar información científica: guía para estudiantes universitarios. Universidad de Cantabria, Santander, España.

Müller GA. 2008. Uso industrial de hidrocarburos (ppt). https://www.researchgate.net/publication/296705954_Uso_Industrial_de_Hidrocarburos_ppt

Ortiz D, Silva JA. 2019. Efectos ambientales de los hidrocarburos. Una revisión. Tesis, Universidad de Santiago de Cali, Cali, Colombia.

Romero F. 2006. Etileno. Academia de Ciencias de la Región de Murcia. <https://www.um.es/acc/etileno/>

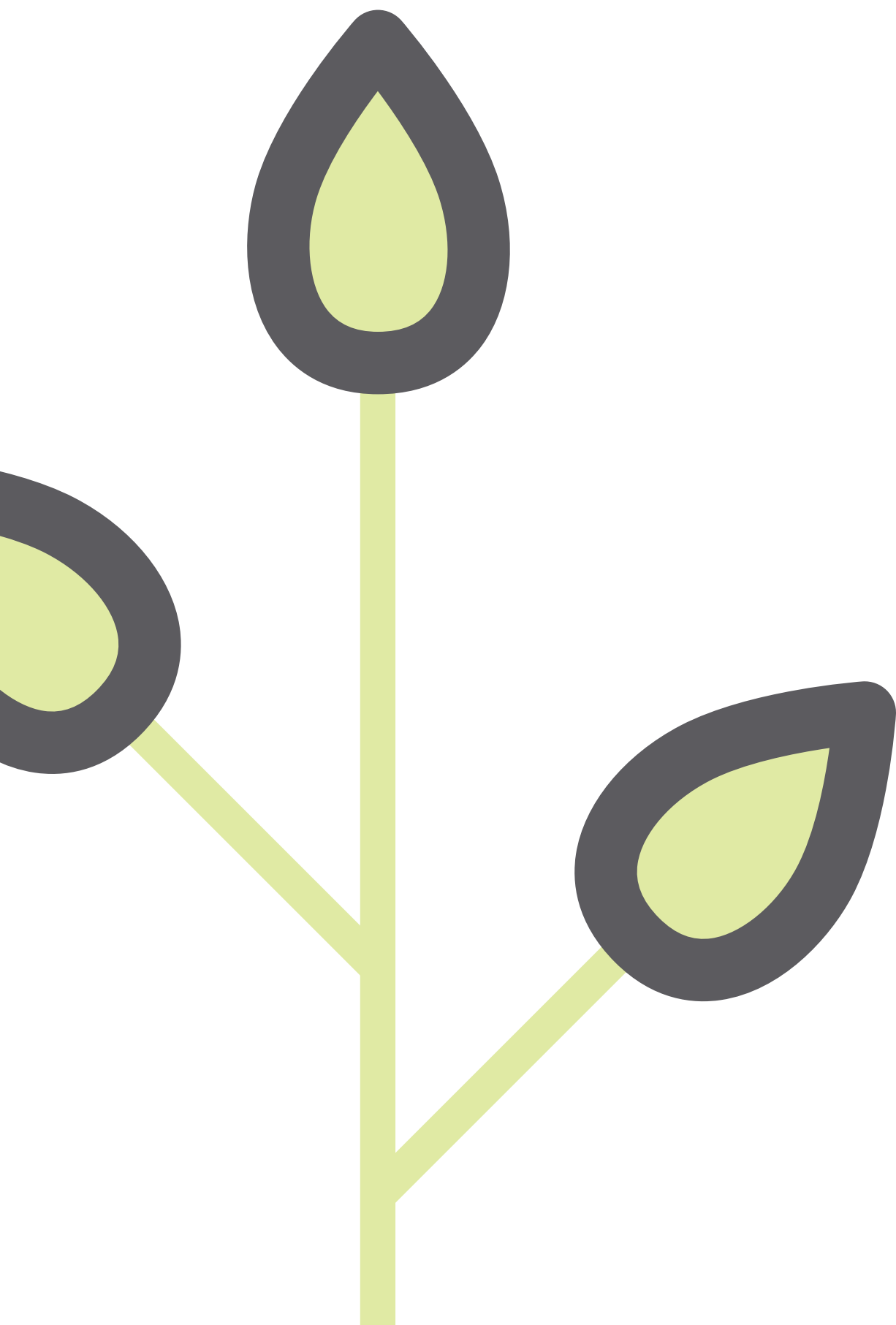
Salinas E, Gasca V. 2009. Los biocombustibles. El Cotidiano 157: 75-82.

Soto P. 2012. Los hidrocarburos (alcanos, alquenos y alquinos) propiedades, reacciones y metodos de obtencion.ppt. <https://docs.google.com/presentation/d/1ZAcQykT2EFfBSIB7FicDfLf9Dna47h3QjdORYfNc-j4/edit?hl=es#slide=id.p32>

Universidad Autónoma de Madrid. 2014. https://biblioguias.uam.es/tutoriales/google_academico

Universidad de Chile. 2021. Hidrocarburos alifáticos – Aprendizaje. <https://aprendizaje.uchile.cl/recursos-para-aprender-ciencias-basicas-y-matematicas/quimica/hidrocarburos-alifaticos/>





A dos años de la pandemia: ¿Cómo retomar la normalidad en las salas de clases?

Por PAR Explora Región Metropolitana Sur Poniente y la colaboración de la Corporación Educacional Científica de Antofagasta

ANA MARÍA OLAVE



Área Ciencias Naturales

Escuela Boston College La Farfana

Maipú, Región Metropolitana

La educación telemática nos desafió a todos de distintas maneras. Yo soy una profesora de 74 años, por lo que para mi la tecnología sigue siendo una prueba diaria. Afortunadamente los chicos se manejan muy bien en eso y te das cuenta de que ellos te terminan enseñando. A veces es frustrante, porque es imposible comparar este contexto a como era antes, pero a la vez cuando superas todas esas barreras miras hacia atrás y te das cuenta de que avanzaste, de que creciste y eres un poquito más fuerte que antes. Creo que ese debiese ser el eje central de retomar las actividades en las aulas; crecimos, aprendimos cosas nuevas, llegamos hasta el final con los desafíos que nos propusimos. Estamos listos para seguir avanzando.

CARMEN ARRIAGADA



Área Ciencias Naturales

Colegio San Francisco de Paine

Paine, Región Metropolitana

Durante nuestro proyecto para Investigación e Innovación Escolar tratamos de ser super prácticas pese a todo lo que implicaba estar estudiando a distancia. Cuando las chicas grabaron su presentación para el Congreso, agrupé los videos y le pedimos al encargado de computación del colegio que los juntara. Así fuimos poniendo todos un poquito de nuestra parte para llegar a la meta. Si te pones a pensar todo este avasallamiento tecnológico lo que busca es facilitarnos la vida, hay que mirarlo desde esa perspectiva, entonces esto también es una oportunidad de incorporar nuevos elementos a nuestra labor como docentes, hacer dialogar la enseñanza de la ciencia con la tecnología.

DANIELA VARGAS

Área Ciencias Biológicas

The British School

Punta Arenas, Región de Magallanes
y de la Antártica Chilena



Estos últimos años han sido de cambios repentinos, que nos han llevado a reformular la forma en que enseñamos, cuando me preguntan ¿Cómo retomar la normalidad en las aulas? Lo primero que pienso es que estamos frente a una nueva normalidad, donde el foco está en la salud mental y nuestras metas son lograr aprendizajes significativos a partir de utilizar herramientas digitales, por ejemplo, para hacer un laboratorio virtual o enfocar los temas de las clases a situaciones cotidianas y de actualidad, para lograr cautivar a un público adolescente, que se encuentra lleno de información, pero que le falta aprender a filtrar y evaluar esta información.

¿Qué estrategias adoptar?

Para los que utilizan sistema híbrido, permitir la participación a través de chat, foros o consultas directas, pero no perder el contacto con los alumnos, ya es una forma de retroalimentar el trabajo. En el aula, generar debates y fomentar la participación, para tener a los alumnos activos y enfocados. Con respecto a las familias, creo que es más importante la salud mental que los logros académicos de nuestros alumnos, ya que el encierro generó un aumento de los cuadros ansiosos.

MARÍA JESÚS DOUGLAS

Area Historia, Geografía y Ciencias Sociales

Colegio Curacaví College

Curacaví, Región Metropolitana



Primero, hay que decir que es difícil pero no imposible. El programa que uno ocupaba en tiempos "normales" para el plan de trabajo, no se considerará hasta que se pueda llegar a cumplir con los objetivos mínimos en el año. Muchos de los profesores, desde que comenzó la pandemia, realizamos priorizaciones curriculares, ver cuales son los objetivos principales que uno debe considerar y cuales, simplemente deben fusionarse con otros. Lo segundo, es realizar una prueba diagnóstica y ver qué objetivos están menos trabajados. Lo tercero, y último, se ve en la práctica y creo que eso es lo más importante, ya que uno observa, entre la totalidad de los estudiantes, quien necesita mayor apoyo o refuerzo. En que sentido, si entienden indicaciones simples que se dan en la sala de clase, o comprenden lo que están leyendo, ya que en esos análisis básicos de comprensión escrita o hablada se ve, si él o los estudiantes están "nivelados" o si necesitan un refuerzo para todos. En una escolaridad normal este proceso duraba un mes, ya que siempre se hace este proceso, pero ahora ese tiempo se duplica.

MARÍA FERNANDA FREDES

Área Lenguaje y Comunicación

Colegio Inglés San José y
Escuelita Rebelde Chepuja

Antofagasta, Región de Antofagasta



Nueva Educación XXI

Hoy que llegamos nuevamente a un fin de año escolar en pandemia, a dos años de esta crisis sanitaria, todos l@s profesores de Chile nos preguntamos.... ¿qué será de la educación 2022?, ¿cómo podremos abordarla y poder llevar a cabo algo para lo que no estábamos preparados?

El Covid-19 nos dejó a todos en shock cuando llegó el 2020 y paralizó toda la normalidad de las aulas de este país. Nuestra consigna nuevamente será el desafío y la vocación de seguir. Retomar un nuevo año quizás más normal que los anteriores, nos trae la esperanza de que podemos volver a trabajar con nuestros estudiantes ya en las aulas de manera completa, y quizás dejar un poco de lado este trabajo híbrido que vivimos este año, un híbrido que se volvió un poco caótico tanto para nuestros niños, como para nosotros los profesores. Esperamos que el 2022 sea un año de retornar efectivamente a las aulas y entender que la tecnología es nuestra gran amiga y herramienta para una nueva educación más proactiva en los estudiantes; entender que hoy es nuestra aliada y que los celulares e internet serán desde ahora el mejor equipo para que jóvenes y niños se sientan atraídos por los estudios. Hoy dejamos atrás por fin la educación tradicional del siglo XX, para comenzar una nueva era en la educación del siglo XXI, en donde la incorporación de lo digital en las estrategias educativas será uno de nuestros principales desafíos.

CAMILA GUTIÉRREZ

Área Química y Ciencias

Colegio Inglés San José y
Escuelita Rebelde Chepuja

Antofagasta, Región de Antofagasta



La pandemia dejó al descubierto que la escolarización en Chile presentaba una gran desigualdad, tanto en recursos físicos, como también familiares y escolares. La pandemia nos mostró que las y los estudiantes en Chile, no tenían adecuada conectividad y más grave aún, presentaban apoderados no 100 % presentes en su apoyo académico. Sin embargo, la pandemia nos hizo darnos cuenta en la importancia que tenemos nosotros los profesores sobre nuestros estudiantes, debemos ser capaces de incentivar a nuestros estudiantes a superarse continuamente, ampliar su conocimiento, no desmotivarse, ya que en estos dos años observamos un alumnado desmotivado y muy despreocupado por su educación. La pandemia también nos enseñó que los profesores debemos usar nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje, transformar la clase tradicional de plumón y pizarra, a nuevas plataformas educativas, aprendizajes en terreno, aprendizajes basados en proyectos, laboratorios y más salas de artes y de música.

Es por esto, que con estos antecedentes, vuelvo a preguntar ¿es posible volver a una normalidad pre-pandemia?



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE





UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE





brotescientificos.usach.cl



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



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



Brotos Científicos | Revista de Investigaciones Escolares
ISSN 0719-8566 Versión Impresa | ISSN 0719-8558 Versión en Línea | Vol. 5 | N° 2 (2021)

PUBLICADA POR

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

COLABORAN

Proyecto Asociativo Regional, PAR EXPLORA Región Metropolitana Sur Poniente
Proyecto Asociativo Regional, PAR EXPLORA Región Metropolitana Norte

REPRESENTANTE LEGAL

Ricardo Salazar

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

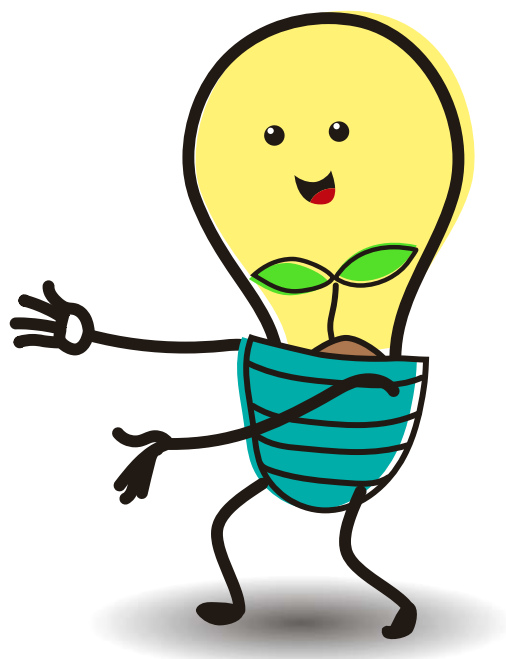
Héctor Ríos

COMMUNITY MANAGER

Irma Fernández

CONTACTO

brotescientificos@usach.cl



Todas las fotografías, imágenes y gráficos de los artículos
son de exclusiva responsabilidad de los autores



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



EDITORIAL

6

Andrés Couve Correa

Ciencia: nuestra llave para enfrentar la pandemia

COLUMNA DE OPINIÓN

7

Tomás Pérez-Acle

Lecciones de pandemia: una mirada desde la ciencia

REPORTAJE

8

Mónica Imarai, Claudia Vargas-Díaz, Francisco Cubillos, Yesseny Vásquez y Marcelo Cortez

Desafíos en ciencia y educación a dos años de la pandemia Covid-19 en Chile

ENTREVISTA

12

Carlos Trapp Vera

Esta pandemia ha desnudado la realidad precaria en la que se encuentran los estudiantes



CIENCIAS NATURALES

16

Comparación de la flora silvestre de Quebrada de Peñuelas: un registro de tres años (2017-2019)

Constanza Ahumada • Bruno Baeza • Alex Caimanque
Lucía Maturana • Francisca Rizzo

17



CIENCIAS SOCIALES

24

Lenguaje en niños con hipoacusia: causas, desarrollo psicosocial y socialización

Catalina Cárdenas • Maximiliano Garrido

25

Jergas carcelarias: aproximación desde una perspectiva lingüística

Consuelo Álvarez • Valentina Gallegos

35



44

CIENCIAS NATURALES

45

Caracterización del ensamble de aves en parches verdes de la ciudad de La Serena: importancia de los parques

Nicolás Castillo • Tomás Díaz • Eduardo Lara • Jan Riegel
Cristóbal Tapia • Antoine Touret • Vicente Varela • Walter Villa

55

¡Hidrocarburos en nuestras casas!

Magdalena Martínez • Sofía Villarroel

65

BREVES

A dos años de la pandemia: ¿Cómo retomar la normalidad en las salas de clases?

Ana María Olave

Escuela Boston College La Farfana

Carmen Arriagada

Colegio San Francisco de Paine

Daniela Vargas

The British School

María Jesús Douglas

Colegio Curacaví College

María Fernanda Fredes

Colegio Inglés San José y Escuelita Rebelde Chepuja

Camila Gutiérrez

Colegio Inglés San José y Escuelita Rebelde Chepuja





CIENCIA: NUESTRA LLAVE PARA ENFRENTAR LA PANDEMIA

El 3 de marzo de 2022 se cumplen dos años desde la detección del primer caso de COVID-19 en nuestro país. Un periodo en el cual la comunidad científica nacional ha marcado una diferencia en la reacción de Chile frente a una emergencia.

Incluso antes de la llegada del Sars-COV-2 a nuestro territorio, las universidades y sociedades científicas se pusieron a disposición del país para que la ciencia y el talento local contribuyeran a proteger la salud de la población a través de la investigación y la colaboración internacional.

Articulando el trabajo de la comunidad científica y del mundo público y privado, desde el Ministerio de Ciencia promovimos, entre otras iniciativas, la generación de nuevo conocimiento en distintas disciplinas gracias al Fondo de Investigación Científica COVID-19; facilitamos el aumento en la capacidad de diagnóstico a través de una red de laboratorios universitarios; impulsamos la fabricación y uso de ventiladores de emergencia nacionales; apoyamos la vigilancia de nuevas variantes a través de la red de genómica; construimos una plataforma de datos abiertos de la pandemia; y coordinamos la ejecución de cuatro ensayos clínicos de vacunas que nos han permitido aportar al perfeccionamiento continuo de este inédito proceso de inmunización.

Estas iniciativas y logros demuestran lo vital que es preparar a nuestro ecosistema de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación para afrontar una crisis de esta envergadura. En este contexto la investigación científica escolar es clave pues nos ayuda a anticiparnos, inspirando y entusiasmando a las nuevas generaciones, despertando la curiosidad en niños, niñas y jóvenes y fortaleciendo el pensamiento crítico y creativo con una mirada constructiva y de trabajo en equipos diversos e inclusivos.

En este contexto, celebro la existencia y cuidado atento de los espacios como Brotes Científicos de la Universidad de Santiago de Chile, que permiten comunicar los logros de nuestras mentes jóvenes. Les deseo éxito para que desde las aulas, virtuales o físicas, talleres, laboratorios o desde terreno, continúen inspirando a las nuevas generaciones a embarcarse en la investigación escolar.

Andrés Couve Correa
Ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación

LECCIONES DE PANDEMIA: UNA MIRADA DESDE LA CIENCIA



Dr. Tomás Pérez-Acle
Director Centro BASAL Ciencia y Vida
Profesor, Facultad de Ingeniería y Tecnología
Universidad San Sebastián

La pandemia está dejando aprendizajes en todos los ámbitos de nuestra sociedad, y la ciencia no escapa de ellos. Sus impactos representan, entre otras aristas, un punto de inflexión en la manera en que la comunidad académica se vincula con la sociedad y, particularmente, con las autoridades políticas. No es posible pensar en una ciencia donde sus protagonistas esperen que el conocimiento fluya por inercia desde los laboratorios.

Durante la emergencia, los científicos asumimos la tarea de aportar con evidencia para apoyar la toma de decisiones; mientras los gobiernos establecieron consejos de expertos dedicados a entregar recomendaciones. En nuestro caso, gracias a una invitación del ministro de Ciencia, Dr. Andrés Couve, aportamos con el desarrollo de modelos computacionales para proyectar la dispersión e impacto del COVID-19 en Chile.

Al ser parte de dos instancias –el Grupo de Modelamiento y la Sub Mesa de Datos– hemos aprendido, y a veces dolorosamente, múltiples lecciones. Un brutal primer aprendizaje fue darnos cuenta que lo que antes veíamos como datos, hoy eran nuestras familias, estudiantes, amigos y conocidos, afectados por un virus letal y de rápida propagación.

Frente a este golpe de realidad, ¿qué nos motivó a involucrarnos, saliendo de la comodidad de nuestros laboratorios, las pizarras blancas llenas de ecuaciones y computadores? Un profundo sentido de responsabilidad (gran parte de nuestros estudios son financiados con recursos públicos) y la necesidad de aportar, aunque fuese un grano de arena, en la batalla.

Pusimos a disposición todas las capacidades de nuestro laboratorio, tanto para dimensionar la real magnitud de la situación que enfrentábamos; como para generar proyecciones sobre su impacto y el efecto de las medidas adoptadas. Lamentablemente, nuestros informes no siempre fueron tan relevantes para el diseño de estrategias y de la toma de decisiones.

A menudo, nos enfrentamos con la incredulidad de las autoridades y, por qué no decirlo, al descrédito de otros grupos. Visto en perspectiva, para nadie fue fácil oír en marzo de 2020 que el colapso del sistema sanitario era prácticamente inevitable y que, de no mediar una cuarentena total, decenas de miles de compatriotas serían víctimas de la pandemia. Que solo un confinamiento masivo nos daría la oportunidad de articular una respuesta eficaz.

¿Cómo lidiar con esto? Aprendimos que la forma de dialogar es esencial para nutrir las vías de comunicación apropiadas al contexto político (desconocido para la mayoría de los científicos). Ante una situación de tal magnitud, el atrincheramiento en el discurso, por muy fundamentado que este sea, no es útil. Si la evidencia no logra cambiar la opinión, menos lo hará el ataque frontal. Esto nos desafía a desarrollar competencias para comunicar en forma apropiada. Y aunque la última decisión es política –lección fundamental de esta pandemia– la ciencia siempre tendrá algo que decir.

Y aquello debe ser comunicado de manera simple, clara y, en lo posible, libre de contexto político. La veracidad no va necesariamente de la mano de la complejidad y menos aún en escenarios críticos. Desde la llegada del Dr. Enrique Paris al Ministerio de Salud, construimos puentes de comunicación para explicar nuestros análisis y proyecciones. Pese a convertirnos en blanco de críticas desde la trinchera opositora al gobierno, fuimos escuchados.

Nos convertimos en actores clave en la discusión sobre una dosis de refuerzo. Esto nos enseñó que hay momentos en que no queda otra que arriesgarse y defender las conclusiones, aun poniendo en riesgo la reputación (el activo más valioso de todo científico). Junto a Israel y Uruguay, Chile es líder en este proceso. Mientras Alemania avanza hacia la peor crisis de la pandemia, por la dispersión de Delta; en Chile tenemos más del 80% de la población completamente vacunada, y más de un 42% de esta con dosis de refuerzo.

Esto explica, en gran medida, el mesurado impacto que produjo esta variante en nuestro país. Y muestra, además, que los retos globales no serán resueltos por acciones locales. Miremos África: millones de personas no vacunadas, desde donde acaba de emerger Ómicron, una variante con el potencial de poner al mundo en jaque.

La actual no será la última pandemia que viviremos. La ciencia no puede ser un ente pasivo ante discursos negacionistas que ganan terreno globalmente (como los movimientos antivacunas). Debemos asumir un rol activo, militante del credo que indica que el conocimiento es la única forma de resolver problemas complejos. ¡Es hora de que los científicos seamos activistas del conocimiento!

DESAFÍOS EN CIENCIA Y EDUCACIÓN A DOS AÑOS DE LA PANDEMIA COVID-19 EN CHILE

A miras de un 2022 que busca aprender de una crisis socio-sanitaria calificada como global, científicas y científicos de la Universidad de Santiago de Chile advierten sobre el rol de la investigación en el estudio y análisis del Virus SARS-CoV-2 en el país. Vigilancia genómica, seguimiento y detección, junto con el rol de la Ciencia y la Educación Pública en las aulas son parte de los retos.

Por Nadia Politis, Scarlett Araya, Constanza Soto, Montserrat Urrutia y Consorcio Science Up (UCN-PUCV-USACH)



Científicas y científicos Usach apuntan a 2022 como un año cargado de desafíos en materia de financiamiento, regulación y políticas públicas en Ciencia, Tecnología y medidas Socio-Sanitarias.

Con puntualidad inglesa, y una agenda que demanda una minuciosa planificación, los investigadores de la Facultad de Química y Biología **Yesseny Vásquez, Marcelo Cortez y Francisco Cubillos** se conectan para una entrevista Zoom. Son más de 700 días desde que un 3 de marzo de 2020 se anunciara el primer caso de coronavirus en el territorio nacional. Dos años de turnos 24/7, coordinación de equipos, búsqueda de financiamiento, análisis, secuenciación y convivencia familiar en toque de queda. Mirando a la pantalla, los tres coinciden en alcanzar un agotamiento pandémico que pone a prueba su voluntad,

pero que es superado por su motivación por contribuir a la Salud Pública. Ayudar a la sociedad con su granito de arena desde la Ciencia. Tan solo unos días han acontecido

“La pandemia de COVID-19 ha sacado a la luz los numerosos fallos del sistema mundial de protección de las personas frente a las pandemias”, advierte la ONU.

desde la presentación de la nueva **Unidad de Genómica y Bioinformática (UGB)**, y el optimismo se palpa en el ambiente: “Es un gran hito para nuestra universidad”, señalan. La UGB buscará hacer seguimiento al virus SARS-CoV-2, entregando datos de posibles nuevas variantes que estén circulando en el país.

Un esfuerzo conjunto que involucra un trabajo con el Ministerio de Salud y las Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMIS) de Coquimbo y O'Higgins, pero que según el Doctor en Bioquímica y Biología Molecular y Director del Departamento

de Biología, **Marcelo Cortez**, requiere formación de capital humano y una mayor inyección de recursos: “Nosotros tenemos toda la motivación, desde nuestro trabajo voluntario, aportando más allá de nuestras actividades bases, y queremos seguir creando liderazgos”, dice.

El 26 de noviembre de 2021, la Organización Mundial de la Salud (OMS), siguiendo el consejo del Grupo Consultivo Técnico sobre la evolución del Virus SARS-CoV-2 clasificó la variante ómicron (B.1.1.529) como de preocupación. Contexto que según el Doctor en Genética e Investigador de la Facultad de Química y Biología, **Francisco Cubillos**, requiere el fortalecimiento de unidades de vigilancia genómica: “Ha habido un esfuerzo intrauniversitario, junto al Ministerio de Salud y el Instituto de Salud Pública (ISP) para que estos aspectos se consideraran, y así, los labo-

ratorios de investigación puedan tener PCR de variantes, o hacer secuenciación para aquellas mutaciones que emerjan”, dice.

Desde el inicio de la pandemia, el equipo de investigación se integró a la Red de Laboratorios Universitarios COVID-19, apoyados por los Ministerios de Salud y Ciencia. Una labor que integró a egresados del plantel y supuso desafíos de gestión y desarrollo, señala la Doctora en Química **Yesseny Vásquez**, también investigadora del Laboratorio de Virología Molecular y Control de Patógenos, de la Facultad de Química y Biología: “Un desafío que entregó la gratitud de lograr objetivos a partir de una labor que se realizó con mucho trabajo y se hizo bien. Más aún, este equipo tan diverso que se formó, que seguramente quedará como precedente para apoyar otras crisis o brotes que puedan surgir”, reflexiona Vásquez,

también académica asistente de la Escuela de Medicina, de la Facultad de Ciencias Médicas.

“Entre la exposición al virus que causa el COVID-19 y el inicio de los síntomas pueden pasar entre 1 y 14 días, aunque lo habitual es entre 5 y 6 días”, indica la OMS.

Transformaciones educativas

En noviembre de 2021, el Ministerio de Salud estrenó la plataforma de vacunación escolar <https://vacunacion.escolar.mineduc.cl> que entrega información sobre el proceso de inmunización de los estudiantes en sus respectivos recintos educacio-

Desde el inicio de la pandemia por COVID-19, la Universidad de Santiago de Chile se integró a la Red de Laboratorios Universitarios COVID-19, apoyados por los Ministerios de Salud y Ciencia.



nales. “Hemos seguido trabajando para fortalecer las medidas sanitarias que permitan evitar los contagios en los establecimientos y entregar mayor confianza a las familias”, señaló al diario La Tercera el **Ministro de Educación, Raúl Figueroa**.

Proyecciones por retomar a la llamada normalidad, que desde las aulas busca incorporar los aprendizajes de la teleeducación, pero que a juicio de la Doctora en Didáctica

de la Matemática **Claudia Vargas-Díaz**, aceleró una transformación que podría haberse dado años más tarde: “Podemos aprender que la tolerancia y el autocuidado fortalecen las relaciones escolares y familiares, mientras que la conectividad se visibiliza como una necesidad que debe ser cubierta, que no es barata y ya no es optativa”, advierte la académica del Departamento de Matemática y Ciencia de la Computación, perteneciente a la Facultad de Ciencia.

En noviembre de 2021, el Ministerio de Salud señaló que “cada vez que un curso alcanzase el 80% de sus alumnos vacunados, con ambas dosis, el distanciamiento físico ya no sería considerado como una exigencia”.

En diciembre de 2021, la Asamblea Mundial de la Salud acordó poner en marcha un proceso para elaborar un acuerdo mundial histórico sobre prevención, preparación y respuesta frente a pandemias.





En marzo de 2021, UNICEF advirtió que 1 de cada 7 niños y jóvenes había vivido confinado en el hogar durante gran parte del año, y advirtió de un riesgo para su salud mental y bienestar.

Aprendizajes que, a juicio de la Dra. en Ciencias Biológicas, **Mónica Imarai** deben ser transversales: “Podemos enfrentar el 2022 con más conocimiento. Nos hemos alfabetizado en Inmunología. La población, que no estaba acostumbrada a vacunarse, se dio cuenta que era necesario y que son más las ventajas, que las desventajas que se suponen”, recuerda la también directora del Centro de Biotecnología Acuícola (CBA), perteneciente a la Facultad de Química y Biología.

¿Cómo llevar el conocimiento científico aprendido en pandemia a las salas de clases, y sumar a los estudiantes? La **Dra. Yesseny Vásquez** destaca que el trabajo en

equipo es fundamental: “El respeto por el trabajo del otro, y sobre todo descubrir y conocer las capacidades que tiene cada uno para potenciarlas”, aconseja.

“El futuro es bastante auspicioso”, señala el **Dr. Francisco Cubillos**: “El COVID-19 es una realidad con la que debemos convivir. Los desafíos están en las ciencias sociales y en cómo la población vivirá mentalmente post pandemia, además de mantener un monitoreo constante para estar alerta y tener recursos para responder”, dice. Mirada que según el **Dr. Marcelo Cortez** también debe incluir un fortalecimiento en la investigación: “La ciencia es conocimiento, es innovación, y también

es un motor en el desarrollo económico de todos los países”, señala.

“Ha sido una oportunidad impuesta para crecer y enriquecer nuestro sistema”, señala con optimismo la **Dra. Claudia Vargas-Díaz**. “Las vacunas nos protegen, nos evitan que nos infectemos, pero claramente reducen las probabilidades y la gravedad de las enfermedades”, advierte la **Dra. Mónica Imarai**. Mirada que a juicio del grupo de investigación y docencia debe considerar a estudiantes, profesores y familias en un cambio transversal que incorpore conocimiento, trabajo en equipo, pero también diálogo y contención entre familias, amigos y compañeros de trabajo.

Carlos Trapp Vera, profesor del Liceo Manuel Barros Borgoño:

ESTA PANDEMIA HA DESNUDADO LA REALIDAD PRECARIA EN LA QUE SE ENCUENTRAN LOS ESTUDIANTES

La brecha digital, evidenciada en tiempos de pandemia, ha dejado una huella en la educación de muchos estudiantes, señalan profesoras y profesores. Y, si bien las plataformas digitales han contribuido con la educación a distancia, estudiantes han expresado que la conectividad y los espacios de aprendizajes son un elemento adicional que desafía el aprendizaje. Conversamos con un profesor del Liceo Manuel Barros Borgoño quien proyecta la educación del futuro.

Por Nadia Politis y Proyecto Explora RM Norte*

Haciendo una retrospectiva de los últimos dos años vividos en pandemia, podemos concluir que mundialmente todo ha cambiado: la forma en la que nos comunicamos, trabajamos, entretenemos, educamos... todos los aspectos de la vida humana se han revolucionado ¿Para bien, o para mal?, preguntan algunos. Y es en la sala de clases donde esta pregunta se reitera aún sin respuesta. El Proyecto Explora de la Región Metropolitana Norte del Ministerio de Ciencia, conversó con profesores y estudiantes sobre la enseñanza que nos dejó la pandemia respecto al proceso de aprendizaje y destaca la conversación realizada con el profesor Carlos Trapp Vera, profesor de Biología del Liceo Manuel Barros Borgoño.

- ¿Cuál ha sido el mayor desafío de la enseñanza en pandemia?

Por un lado, aprender nuevas tecnologías, que sin duda han estado presente durante mucho tiempo, pero que por el hecho de mantener las mismas prácticas pedagógicas sin una gran dificultad, habíamos renunciado a actualizarlos, no sólo



Carlos Trapp Vera
Profesor de Biología

Fotografía: Gentileza de archivo Explora RM Norte

*Explora RM Norte, es un proyecto asociativo liderado 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).



Fotografía: Gentileza de archivo Explora RM Norte

el uso de las plataformas Meet, Classroom, Drive, formularios Google y Zoom, sino también la construcción de videos y cápsulas. Un vínculo más directo con los estudiantes a través de WhatsApp y correos, además de mantener actualizados los datos de correos de los estudiantes y sus apoderados. Espero que los equipos directivos consideren mantener muchas de estas metodologías de trabajo y no volver a lo que fuimos hace dos años atrás.

- ¿Qué otro aspecto surgió como desafío?

Un desafío no menor, fue construir relatos y formas de organizar la retórica pedagógica de la clase, para lograr capturar la atención de los estudiantes, en ocasiones era como un programa de televisión. En ese sentido pudiera ser muy útil, para

nosotros los docentes tener capacitaciones de cómo construir un programa y luego nosotros seleccionar qué herramientas nos pueden ser más útiles para diferentes escenarios pedagógicos.

- ¿Qué desafíos advierte?

Primero que todo quedó en evidencia la precariedad de la educación pública, en cuanto a infraestructura, tecnología, informática, redes. Durante el año 2007 y 2011 hubo dos procesos de protestas estudiantiles que denunciaron el abandono de la educación pública, bueno, hoy en el 2021 la situación no ha cambiado tanto, la educación no ha recibido un fuerte respaldo de recursos, una inyección permanente, que sea en base a una política de Estado. Es sólo cosa de mirar las escuelas y uno quisiera ver los grandes edificios,

modernos, tecnologizados, las aulas magnas, las bibliotecas del siglo XXI, laboratorios de ciencias con herramientas que puedan permitir responder a preguntas de investigación novedosas. Para nosotros es frustrante llevar a cabo un proyecto Explora con palos y cortinas de casa. No tenemos tecnología para hacer registros de parámetros físicos y químicos de los ecosistemas que queremos estudiar.

- ¿Y respecto a los estudiantes?

También esta pandemia ha desnudado la realidad precaria en la que se encuentran los estudiantes en cuanto a la falta de recursos tecnológicos para el trabajo a distancia, sin internet en casa, sin dispositivos adecuados, o lisa y llanamente sin computador ni celulares adecuados.

El esfuerzo y direccionalidad del trabajo que hace Explora y algunas universidades hacia la educación pública es notable, realmente es excepcional, pero es insuficiente. Falta el Estado, no los privados, sólo el Estado puede garantizar la democratización de una educación pública de calidad. Aun así, uno ve estudiantes que luchan por construir su conocimiento, pero no podemos depender de lo excepcional en educación, todos deben ser excepcionales.

- ¿De qué forma la casa de un docente se ha convertido en su nueva oficina?

Debo decir es que he hecho clases por Zoom desde distintos lugares y los estudiantes siempre reparan en el fondo y a veces me dicen: “Oiga profe, no está en su casa”. A mí me da un poco de vergüenza, ya que en el fondo están como en tu espacio de familiaridad e intimidad. Es como tener a tu curso en tu casa, en la cocina o hasta el baño. Estaba en la casa de mis padres y, mi viejo tiene secuelas de un accidente vascular, él hace todo normal, pero a veces hace cosas de improviso... bueno, estaba haciendo mi clase y de repente veo a mi viejo que se va acercando por el pasillo, la clase estaba entretenida y sentía que los chicos estaban conectados a la idea, pero de repente mi atención estaba un poco dirigida hacia mi padre y pensaba: “no vaya a mandarse un condoro”. Entonces veo que gira hacia la cocina y pienso: “ah, ya me salvé, no pasó nada...” y estando en la puerta de la cocina, mi viejo lanza un grito enorme pero corto, que hizo que yo quedara paralizado de tremenda vergüenza. Sentía que tenía la cara roja... Por supuesto que a mi viejo no le dije nada, pero sentí esas ganas que te trague la tierra... Bueno, al rato pasó la situación y seguramente nadie la recuerda...quizás porque todos los estudiantes estaban durmiendo en sus casas y en realidad mi clase era uno de los episodios



Fotografía: Adrián Jaramillo, Gentileza de archivo Explora RM Norte

más aburridos de la historia, y por eso nadie se dio cuenta.

- ¿Qué estrategias se podrían implementar para la enseñanza del futuro?

Debe haber una propuesta país con respecto a la educación, la sociedad y hacia dónde va dirigido el desarrollo en términos productivos, económicos, sociales, culturales y recreacionales. Una vez delineando un proyecto de largo plazo, se pueden hacer las modificaciones y reformas estructurales del sistema educacional que permitirán mantener un sistema consolidado que no se verá afectado por grandes alteraciones, como una futura pandemia. Por otro lado, generar rápidamente una coordinación para elaborar los contenidos prioritarios y construir un currículum que responda de manera flexible a modos de clases remotas y eliminación total o parcial de pruebas estandarizadas.

Adrián Jaramillo, estudiante del Liceo Manuel Barros Borgoño se suma a

las reflexiones del profesor Trapp Vera, y recuerda que, cuando el comenzó educación media, de forma virtual, sus notas registraron una baja y la comprensión de nuevos contenidos fue una tarea ardua: “me tuve que adaptar a los canales de comunicación y enseñanza, y hoy puedo decir que mejoré mis calificaciones”, dice.



Fotografía: Gentileza Ryutaro Tsukata en Pexels

Como una reflexión para los desafíos del 2022 en materia de educación, el profesor del Liceo Manuel Barros Borgoño, Carlos Trapp Vera, apunta a transformaciones en el sistema de financiamiento de las escuelas y liceos públicos: “Eliminando el financiamiento por estudiante, que es

absolutamente irrelevante e inoperativo en clases remotas”, señala.

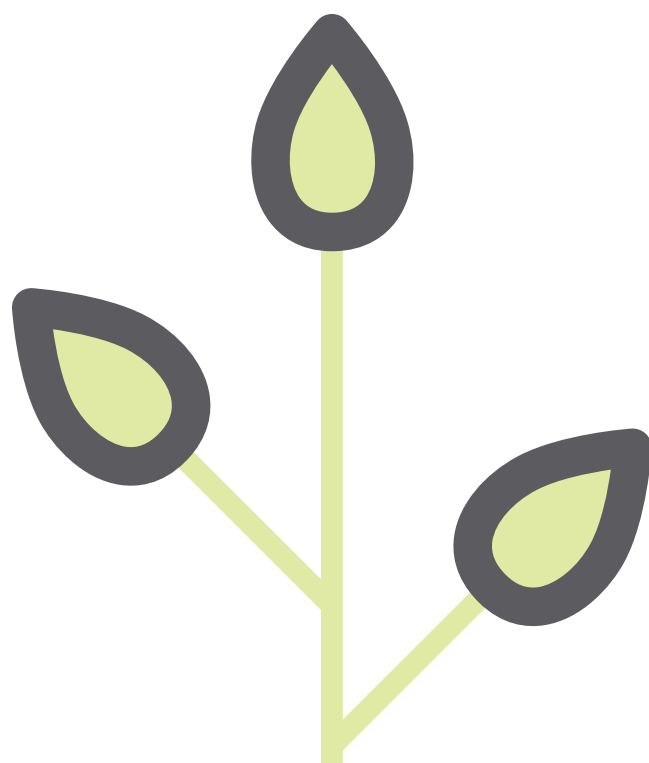
Para el profesor, fortalecer la vinculación con universidades, proyectos de investigación en todas las áreas es parte del desafío: “Desarrollar estrategias pedagógicas innovadoras para

generar construcción de aprendizajes en los estudiantes, tener tiempo para leer nuevas teorías pedagógicas y disciplinarias, cursar espacios de actualización disciplinar, y también participar con los estudiantes en programas extraescolares, hace de la escuela algo entretenido y motivante”, concluye.



Fotografía: Gentileza Julia M Cameron en Pexels

En marzo de 2021, UNICEF advirtió sobre los riesgos del confinamiento para la salud mental de los estudiantes, señalando que 139 millones de niños en todo el mundo ha vivido bajo una situación de confinamiento obligatorio en el hogar -a nivel nacional- durante al menos nueve meses, desde que el Covid-19 fuese calificada como una pandemia el 11 de marzo de 2020.



CIENCIAS NATURALES

16



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

COMPARACIÓN DE LA FLORA SILVESTRE DE QUEBRADA DE PEÑUELAS: UN REGISTRO DE TRES AÑOS (2017-2019)

COMPARISON OF THE WILD FLORA OF QUEBRADA DE PEÑUELAS: A THREE-YEAR RECORD (2017-2019)

Correspondencia

Julio Maureira
p.maureiracuevas@gmail.com
Colegio María de Andacollo
Coquimbo

Autores

Constanza Ahumada
Bruno Baeza
Alex Caimanque
Lucía Maturana
Francisca Riffo

Colegio María de Andacollo
Coquimbo

Evaluable

Roberto Contreras
Universidad de Atacama

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.94>

Artículo Recibido: 4 de julio, 2020

Artículo Aceptado: 20 de noviembre, 2020

Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021



Resumen

El presente trabajo fue un estudio descriptivo sobre la flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas, ubicada en Tierras Blancas, Coquimbo. Esta investigación se realizó durante los meses de agosto y septiembre desde el año 2017, hasta el 2019 en dicha quebrada. Los integrantes fueron estudiantes del taller científico del Colegio María de Andacollo. La metodología de trabajo fue descriptiva, para ello se realizaron tres salidas cada año. Donde se fotografiaban y anotaban las especies encontradas. Se formaron equipos de cuatro a cinco estudiantes, quienes recorrieron de Oeste a Este las laderas. El objetivo de este proyecto fue comparar la presencia de flora silvestre durante los tres años (2017-2019). Hasta el momento se reportan aproximadamente 23 especies de flora silvestre dada las bajas precipitaciones del año 2019 y hubo un 39% del total de especies identificadas. Los datos obtenidos sugieren que el avance del cambio climático está alterando la riqueza de especies de flora silvestre presente en el lugar. Además este proyecto persigue concientizar a la comunidad aledaña a la quebrada para evitar la antropización, que poco a poco se ha convertido en un vertedero, y así divulgar sobre la existencia de flora silvestre presente en la Quebrada de Peñuelas.

Palabras claves: Riqueza de flora silvestre; Especie endémica; Factores abióticos; Ecosistema; Cambio climático

Abstract

The present work was a descriptive study on the wild flora of the Peñuelas stream, located in Tierras Blancas, Coquimbo. This research was carried out during August and September from 2017 to 2019. The members were students of the scientific workshop of the María de Andacollo School. The work methodology was descriptive; for this, three trips were made each year. Where they photographed and noted the species found. Teams of four to five students were formed, who traveled from west to east the slopes. The objective of this project was to compare the presence of wild flora during the three years (2017-2019). Approximately 23 species of wild flora have been reported, and given the low rainfall in 2019, 39% of the total species were identified. The data obtained suggest that the advance of climate change is altering the species richness of wild flora present in the place. In addition, this project seeks to raise awareness in the community surrounding the creek to avoid anthropization, which little by little has become a landfill, and thus disseminate about the existence of wild flora present in the Peñuelas creek.

Keywords: Wealth of wild flora; Endemic species; Abiotic factors; Ecosystem; Climate change.

El Proyecto participó en:

- * Congreso Regional Escolar de la Ciencia y la Tecnología 2019, PAR Explora Coquimbo
- * Encuentro Científico Tecnológico Escolar, Valdivia Austral 2020



Introducción

La ecología es el estudio que se preocupa de investigar las interacciones entre seres vivos y su entorno, que pueden ser: desiertos, valles, humedales, quebradas, etc. Estos ecosistemas vienen a ser una “comunidad definida de organismos biológicos y las condiciones físicas, químicas e históricas del ambiente, mutuamente integrados, con un constante intercambio de energía y materia, que se auto-regula y sostiene dinámicamente” (Squeo *et al.*, 2001).

En este contexto, el escenario de cambio climático que atraviesa el planeta, está afectando las precipitaciones para ciertos lugares como la Región de Coquimbo. Tal como lo menciona Milovic *et al.* (2017), “Chile es considerado un país vulnerable frente a estos cambios, sobre todo sus zonas áridas y semiáridas”. Ya que las precipitaciones extremas varían desde los 6 mm hasta los 400 mm anuales para la ciudad de La Serena (Milovic *et al.*, 2017). Sumado a ello, el aumento del estrés térmico ($T > 29^{\circ}\text{C}$), y los meses cálidos (Agrimed, 2014), han sido un problema para la flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas. De modo que, “Los estudios y modelos de cambio climático global predicen para el centro-norte de Chile una disminución de las precipitaciones y un aumento de la temperatura en unas pocas decenas de años” (Squeo *et al.*, 2001), que influyen en el riesgo de extinción de especies vegetales. Por lo tanto, las plantas han tenido que desarrollar una serie de adaptaciones para soportar las rigurosas condiciones durante períodos de sequías. De este modo, en las últimas décadas y siglos ha ocurrido un escenario de cambio climático más sobrellevado que lo especulado, lo que ha afectado a la Región de Coquimbo, tanto en

cambios abióticos como flora silvestre. Dado esto, en el año 2017 en la comuna de Coquimbo precipitó 168,8 mm de agua, y en el 2018 un 45,2 mm. Según el informe de precipitaciones para el año 2019, las precipitaciones en promedio fueron de 12.2 mm (Meteochile, 2019)

La precipitación es un factor abiótico que influye en el desarrollo de las plantas. Esto adquiere importancia en un momento en el cual el calentamiento global empieza a influir en muchas especies vegetales a partir de los cambios abióticos (bajas precipitaciones) que comienzan a surgir en distintas partes del planeta. De este modo, “la sequía puede inducir el estrés oxidativo y la fotoinhibición, disminuyendo el máximo rendimiento cuántico y la tasa fotosintética (Ogaya *et al.*, 2011; Pinheiro y Chaves, 2011), disminuyendo el crecimiento (Heres *et al.*, 2012), y modificando la capacidad competitiva de las plantas” (Molina-Montenegro *et al.*, 2016).

El fenómeno de desierto florido, que ocurre en la Región de Atacama está determinado por factores abióticos como las precipitaciones, la temperatura y la luminosidad. Según Squeo *et al.* (2008), “este fenómeno consiste en la emergencia de más de 200 especies de plantas anuales y geófitas en la estación primaveral, activadas por lluvias invernales superiores a 15 mm”. Sin embargo, la flora en períodos donde no llueve, se encuentra en estado de latencia. “Estas formas de vidas permanecen ocultas bajo el suelo como semillas latentes en el caso de las plantas anuales, como bulbos rizomas o cromos en el caso de la geófitas o como tallos subterráneos en el caso de las plantas arbustivas” (Squeo *et al.*, 2008). En este contexto, el fenómeno del desierto



florido establece una alta disponibilidad de recursos temporales para la sobrevivencia de otras especies que habitan el lugar.

Por lo tanto, las plantas presentes en la Quebrada de Peñuelas, han desarrollado una serie de adaptaciones para soportar las rigurosas condiciones durante períodos de bajas precipitaciones y por sobre toda la intervención antrópica (ser humano). “Una de las estrategias es tener ciclos de vida breves donde se cumplen todas las etapas del desarrollo en pocas semanas” (Hoffman, 1998). De este modo, el objetivo de este trabajo es comparar la flora silvestre presente en la Quebrada de Peñuelas durante los últimos tres años.

Hipótesis

Si las altas precipitaciones anuales influyen positivamente en el ciclo de vida de la flora silvestre en la Quebrada de Peñuelas, entonces las bajas precipitaciones del presente año tendrán un impacto negativo en el desarrollo de la flora silvestre del lugar de investigación.

Objetivo general

Comparar la flora silvestre presente en la Quebrada de Peñuelas durante los últimos tres años.

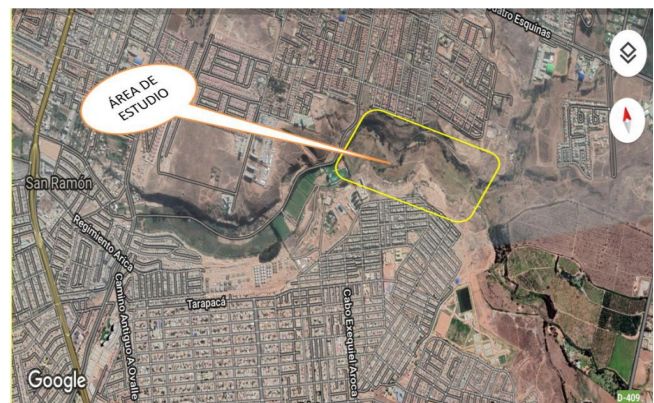
Objetivos específicos

- Observar y fotografiar la flora existente en la Quebrada de Peñuelas.
- Identificar la presencia o ausencia de especies ya descritas en años anteriores.
- Comunicar a la comunidad la riqueza de flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas.

Metodología

Esta investigación se realizó en los meses de agosto y septiembre en la Quebrada de Peñuelas ($29^{\circ}57'05.9''S$ $71^{\circ}14'45.3''W$) Región de Coquimbo. Los integrantes del estudio fueron estudiantes del Taller Científico del Colegio María de Andacollo, el cual realizó aproximadamente 3 salidas anuales, para observar y fotografiar la flora silvestre del lugar. Se formaron grupos de 4 a 5 estudiantes y caminaron de Oeste a Este por la lade-

ra exposición norte, para luego terminar en la ladera exposición sur. Se ocupó cámara de celular para fotografiar, lápiz y hoja de registro. Después en el colegio se identificaban y comparaban, su presencia o ausencia según base de datos de años anteriores o bien si no estaba descrita anteriormente. Dado esto, se calculó la riqueza de flora silvestre como la suma total de especies encontradas en la quebrada para cada año determinado. Paralelo a ello, se investigó las características ambientales del sitio de estudio, principalmente las precipitaciones anuales, las que se establecieron por datos climáticos de la zona, desde el 2017 al 2019, a través del centro meteorológico llamado meteoChile.



Mapa N° 1. Imagen satelital perimetrada por un rectángulo indicando área superficial del espacio estudiado en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo).



Mapa N° 2. Imagen satelital indicando laderas de exposición norte y exposición sur. Se observa contraste entre laderas de solana y umbrías y variación en piso vegetacional presente en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo).



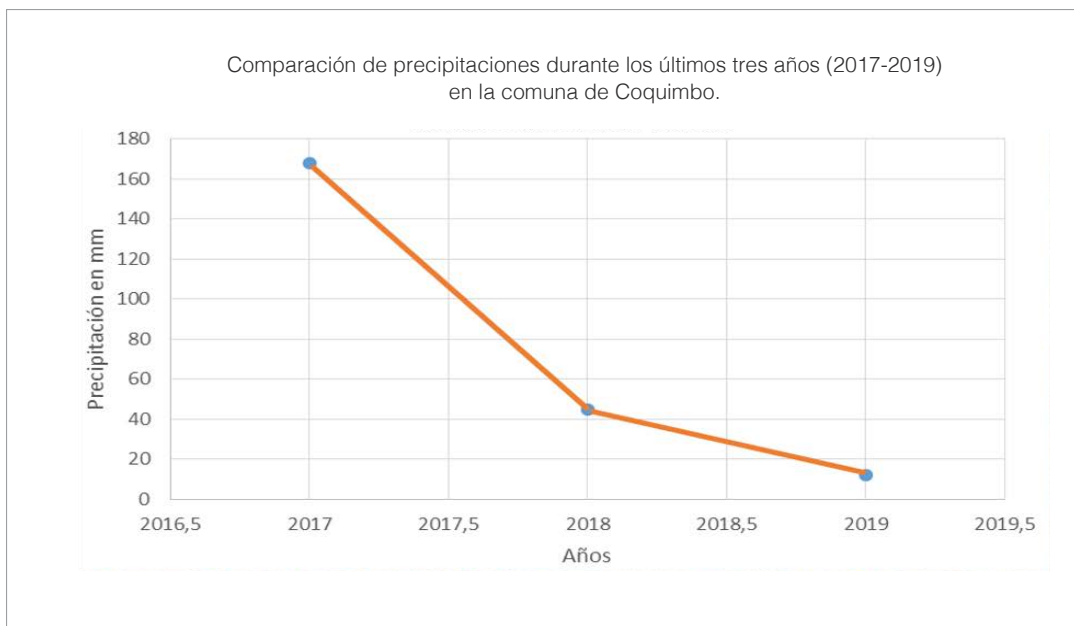


Gráfico N° 1. Esta tabla indica la cantidad de agua caída en los últimos tres años. El 2017 se registraron 168 mm, 45 mm en 2018 y 12 mm en 2019 para la comuna de Coquimbo.

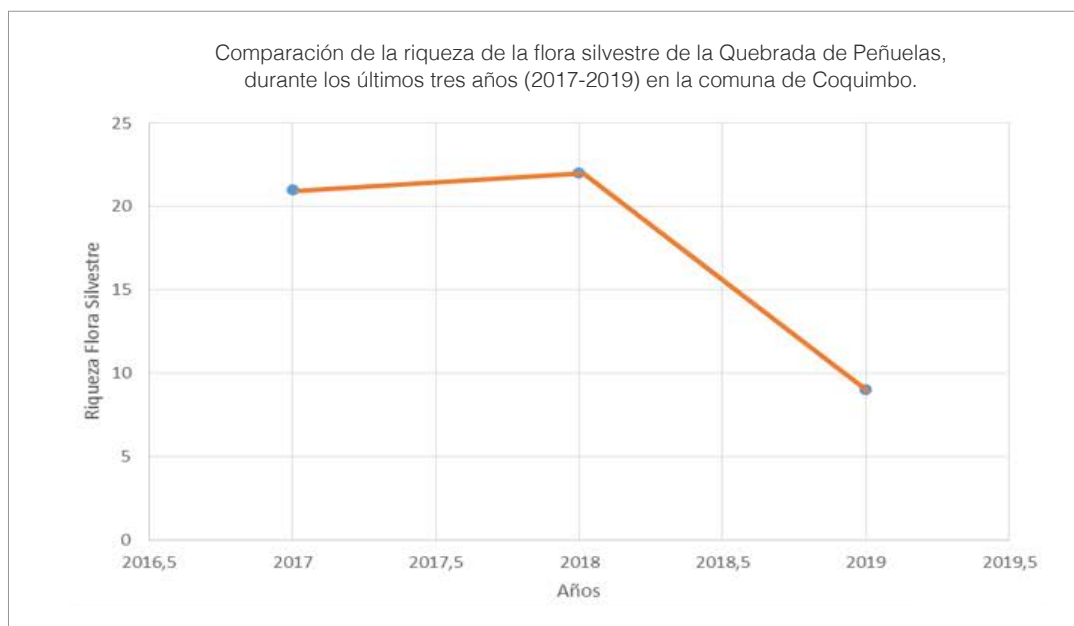


Gráfico N° 2. El año 2017 se encontraron 21 especies identificadas, el 2018 se observaron e identificaron 23 especies y el 2019 se registraron sólo 9 especies de flora, lo cual equivale al 39% del total registrado.

La precipitación es el único factor determinante en la presencia de la flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas. Según los registros de observación en los tres

años, permitió encontrar más de 25 especies de la flora silvestre, de los cuales 23 especies se han identificado con sus respectivos nombres comunes y científicos.





Figura N° 1. Representación gráfica del número de especies observadas entre el 2017 y 2019 en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo).

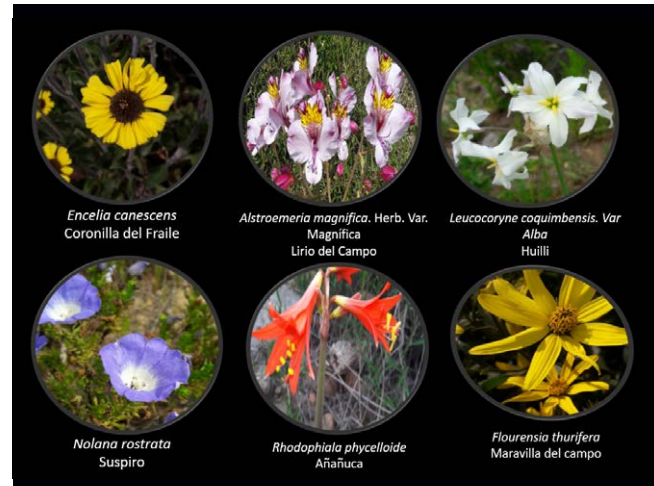


Figura N° 2. Representación gráfica del número de especies observadas entre el 2017 y 2019 en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo).

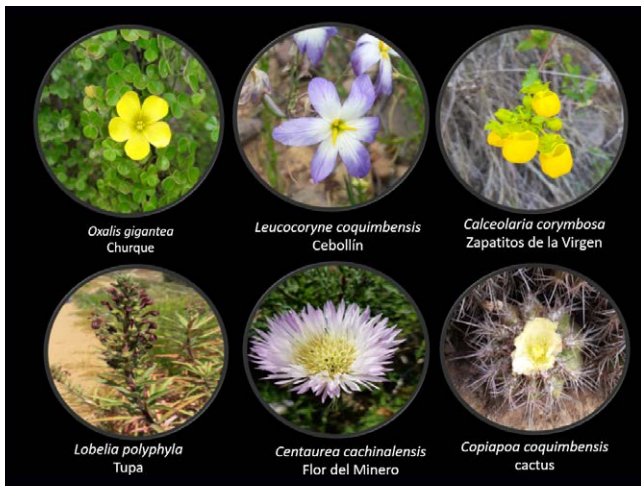


Figura N° 3. Representación fotográfica de especies vegetales presentes en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo). Tomadas por estudiantes del Colegio María de Andacollo (2017)



Figura N° 4. Representación fotográfica de especies vegetales presentes en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo). Tomadas por estudiantes del Colegio María de Andacollo (2017)

Discusión

Según los resultados anteriores, podemos inferir que las bajas precipitaciones del presente año, afectaron directamente en la ausencia de ciertas floras silvestres de la Quebrada de Peñuelas. Esto implica la importancia que tiene el recurso hídrico en el desarrollo de los vegetales. Sin embargo, Jara *et al.* (2006), menciona que, “las combinaciones de los factores de temperatura e iluminación, donde se produce la máxima germinación es especie dependiente”. Esto quiere decir, que la germinación de las especies vegetales encontradas en la Quebrada de Peñuelas, estuvo determinado por la combinación de estos factores abióticos, (...) “no germinan hasta que las condiciones ambientales sean las necesarias para asegurar el completo desa-

rollo de su ciclo biológico” (Jara *et al.*, 2006). Ante tal escenario, nuestra Hipótesis se aprueba parcialmente, ya que es necesario considerar otros factores condicionantes en el desarrollo de estas especies. Ya que, se infirió en primera instancia, que la ausencia de flora silvestre cercano al 60%, fue por las bajas precipitaciones correspondientes al año 2019. De este modo no hubo la humedad necesaria para completar el ciclo de vida de la planta. Por otro lado, al comparar las precipitaciones del año 2017 que fueron 168 mm y 45 mm para el 2018, no se evidenció, diferencias significativas observadas en el número de especies de flora silvestre. Tal vez lo mencionado por Armesto *et al.* (1993), responde a este fenómeno, que dice, el umbral



mínimo para la germinación de la especies vegetales en zonas de bajas precipitaciones están sobre los 15 mm (Gutiérrez, 2008). En este contexto, se justifica la ausencia de la flora silvestre para el año 2019, porque presentó lluvias de 12 mm para la comuna de Coquimbo, correlacionándose con la ausencia de la flora silvestre cercana al 60%, equivalente a 9 especies del total de flora identificada durante los años de investigación.

Esto nos lleva a pensar que este tipo de vegetales, maximizan los recursos para lograr desarrollarse por ciclos cortos de vida.

A pesar de los resultados obtenidos sobre la riqueza de flora silvestre presente el año pasado, y que se corresponden con las bajas precipitaciones anuales para la comuna de Coquimbo, aún es necesario profundizar en los factores abióticos y sobre el avance y efecto del cambio climático en esta localidad y cómo este puede alterar la riqueza de especies de flora silvestre y los ecosistemas presentes en el lugar de estudio.

Conclusión

Se concluye que, se aprueba nuestra hipótesis parcialmente, el cual indica que las bajas precipitaciones influyen en la presencia o ausencia de la flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas. Pero debemos considerar que la germinación y desarrollo de la flora silvestre se debió a una combinación de factores como: temperatura, luminosidad, precipitaciones y textura del sustrato presente en la Quebrada de Peñuelas para determinar dicho fenómeno.

Para finalizar, la Quebrada de Peñuelas es un sitio que alberga una diversidad ecológica específica e importante en cada una de sus laderas, ya que permite la existencia de redes tróficas locales como: insectos, reptiles, aves y roedores. También esta investigación se proyecta a continuar empoderando a la comunidad aledaña a la quebrada, para así rescatar, difundir y valorar su riqueza ecológica.

Bibliografía

Agrimed, 2014. http://www.agrimed.cl/images/contenido/Climate%20Change%20Atlas_Smallsize.pdf

Armesto JJ, Vidiella PE, Gutierrez JE. 1993. Plant communities of the fog free coastal desert of Chile: plant strategies in a fluctuating environment. *Revista Chilena de Historia Natural* 66: 271-282.

Heres AM, Martinez-Vilalta J, Claramunt B. 2012. Growth patterns in relation to drought-induced mortality at two Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) sites in NE Iberian Peninsula. *Trees* 26: 621-630.

Hoffmann A. 1998. Flora silvestre de Chile zona central. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile.

Jara PA, Arancio G, Moreno R, Carmona MR. 2006. Factores abióticos que influyen la germinación de seis especies herbáceas de la zona árida de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 79: 309-319. <https://doi.org/10.4067/s0716-078x2006000300003>

Meteochile, 2019. http://www.meteochile.cl/PortalDMC-web/climatologia/inicio_climatologia/informe_precipitaciones.xhtml?0.6154106731992215



Milovic L, Zamora R, Santibáñez F. 2017. Consecuencias de cambios en las variables de temperatura y precipitación para una pequeña comunidad agrícola de la región de Coquimbo, Chile. *Espacios* 3: 43. <https://doi.org/10.25074/07197209.5.348>

Molina-Montenegro M, Galleguillos C, Oses R, Acuña-Rodríguez IS, Lavín P, Gallardo-Cerda J, Torres-Díaz C, Díez B, Pizarro GE, Atala C. 2016. Adaptive phenotypic plasticity and competitive ability deployed under a climate change scenario may promote the invasion of *Poa annua* in Antarctica. *Biological Invasions* 18: 603-618. <https://doi.org/10.1007/s10530-015-1033-x>

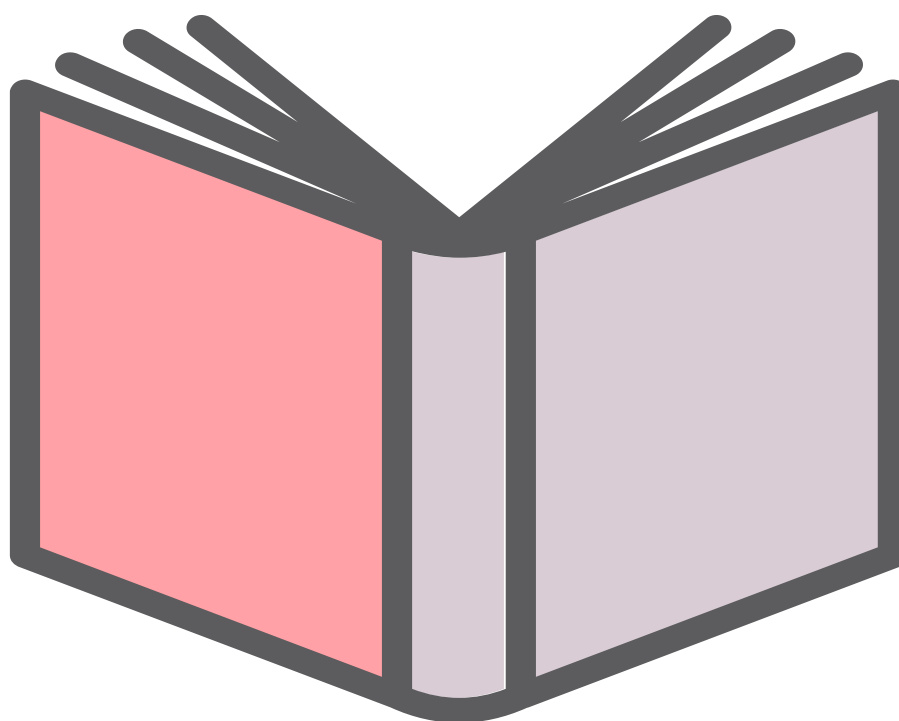
Ogaya R, Peñuelas J, Asensio D, Llusia J. 2011. Chlorophyll fluorescence responses to temperature and water availability in two co-dominant Mediterranean shrub and tree species in a long-term field experiment simulating climate change. *Environmental Experimental Botany* 73: 89-93.

Pinheiro C, Chaves MM. 2011. Photosynthesis and drought: can we make metabolic connections from available data? *Journal of Experimental Botany* 62: 869-882.

Squeo FA, Arancio G, Cavieres L, Gutiérrez JR, Muñoz M, Marticorena C. 2001. Capítulo 5 Análisis del estado de conservación de la flora nativa de la IV Región de Coquimbo. En, Squeo FA, Arancio G, Gutiérrez JR. Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Coquimbo. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile.

Squeo FA, Arancio G, Gutiérrez JR. 2008. Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile.





CIENCIAS SOCIALES

24



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

LENGUAJE EN NIÑOS CON HIPOACUSIA: CAUSAS, DESARROLLO PSICOEVOLUTIVO Y SOCIALIZACIÓN

LANGUAGE IN CHILDREN WITH HEARING LOSS: CAUSES,
PSYCHO-EVOLUTIONARY DEVELOPMENT,
AND SOCIALIZATION

Correspondencia

Ximena González
ximena.gonzalez@cambridgecollege.cl
Cambridge College Antonio Varas
Providencia

Autores

Catalina Cárdenas
Maximiliano Garrido

Cambridge College Antonio Varas
Providencia

Evaluada

Claudia Cordoba
Universidad de Santiago de Chile

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.96>

Artículo Recibido: 4 de enero de 2021

Artículo Aceptado: 18 de agosto de 2021

Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021



Resumen

La hipoacusia, sus causas y la importancia de su detección a edad temprana son fundamentales para el desarrollo lingüístico y social de los niños y niñas que nacen con ella o la adquieren tempranamente. Este informe busca explicar la estrecha relación entre individuo, oralidad, adquisición del lenguaje y métodos individuales y sociales que ayudan a los niños a desarrollarse en un ambiente que cada vez necesita una mayor inclusión en una sociedad diversa.

Palabras claves: Hipoacusia; Adquisición del lenguaje; Desarrollo psicoevolutivo; Sordera.

Abstract

Hearing loss, its causes, and the importance of its detection at an early age are fundamental for the linguistic and social development of children who are born with it or acquire it early. This report seeks to explain this close relationship between the individual, orality, language acquisition, and individual and social methods that help children develop in an environment that increasingly needs greater inclusion in a diverse society.

Keywords: Hearing loss; Acquisition of language; Psycho-evolutionary development; Deafness.



Introducción

La hipoacusia corresponde a la discapacidad auditiva y las personas que la sufren tienen una incapacidad total o parcial para escuchar sonidos en uno o ambos oídos. Los principales síntomas de la hipoacusia son: dificultad para seguir conversaciones cuando dos o más personas están hablando; inconveniencia para oír en ambientes ruidosos; retraso del habla del niño; sensibilidad o zumbido en uno u ambos oídos; amortiguación del habla y de otros sonidos; problemas para oír las consonantes; pedir frecuentemente a los demás que hablen más lento, con mayor claridad y más alto; necesidad de subir el volumen de la televisión o de la radio; abstenerse de participar en las conversaciones; entre otros. Existen distintas causas para la hipoacusia, tales como un defecto congénito, lesiones, enfermedades, ciertos medicamentos, exposición a sonidos fuertes o el desgaste propio de la edad (Hess, 2003; OMS, 2019).

Los niños y niñas con sordera no aprenden el lenguaje de la misma manera que la mayoría de la población. Es necesario investigar y dar a conocer las herramientas que se les debe dar a estos niños para desarrollarse adecuadamente en la vida diaria, ya sea con el lenguaje de señas, lectura de labios, implante coclear y/o audífonos; puesto que en la actualidad estos medios ofrecen nuevas posibilidades y una mejor calidad de vida. También es preciso indicar que la detección de la sordera es imprescindible para disminuir graves consecuencias que una persona puede acarrear a futuro si se realiza un diagnóstico tardío. Y si a la vez no se estimula el sentido de la audición, puede haber un desarrollo deficiente del cerebro en la etapa de plasticidad neuronal, lo que ocasionará problemas

cognitivos y psicoevolutivos (Wood, 1983; Monsalve y Nuñez, 2006). Junto con ello, actualmente en Chile aún faltan instancias sociales que generen inclusión frente a personas con sordera. De ahí que sea relevante conocer sus causas, desarrollo y consecuencias personales y sociales.

Las personas que sufren de hipoacusia, de nacimiento o adquirida en la infancia, generalmente, tienen dificultades para el desarrollo del lenguaje, ya que, al no oír de forma apropiada, no pueden desenvolverse adecuadamente en el ámbito cognitivo y lingüístico, derivado de la incapacidad o inconveniente de adquirir el lenguaje oral de un modo espontáneo y natural. Esto produce una limitación en el aprendizaje y en el buen uso del lenguaje (Monsalve y Núñez, 2006).

La presente investigación consiste en una revisión bibliográfica sobre las causas, el desarrollo psicoevolutivo y la socialización en niños con sordera y busca describir cómo adquieren el lenguaje en el desarrollo psicoevolutivo, conocer sobre la detección y la importancia del diagnóstico e intervención a temprana edad para su desarrollo en el ámbito comunicativo; identificar las herramientas que los familiares, especialistas y la sociedad les dan para desarrollarse apropiadamente y determinar si existen distintos tipos de desarrollo cerebral y social en los niños con discapacidad auditiva. La revisión bibliográfica se hizo considerando a autores referentes del área y sus recientes investigaciones y publicaciones sobre esta. Sin embargo, también citamos autores que creemos que causaron un gran avance para su respectiva área de estudio, a pesar de su antigüedad.



Resultados

1. Detección y clasificación de la sordera

La sordera se puede detectar de muchas maneras. Los distintos métodos van desde una prueba que se realiza desde los primeros días de vida, la cual mide potenciales evocados auditivos del tronco cerebral (PEATC), hasta audiometrías en una edad más avanzada. Es precisa la detección temprana, porque, gracias a esta, se puede iniciar una intervención logopédica, para así evitar un aislamiento cultural y social (Monsalve y Núñez, 2006). También es necesario saber a qué tipo de hipoacusia el niño se está enfrentando, la cual puede ser clasificada de acuerdo a la localización de la lesión, el grado de pérdida auditiva, el momento en el que tuvo lugar la pérdida de la audición, la causa de la sordera y consecuencias de esta (Moreno-Forteza, 2015).

1.1. Hipoacusia según la localización de la lesión

Como se aprecia en la Tabla N° 1, las consecuencias varían de acuerdo a la localización de la lesión, esto

causa una diferencia en el grado de pérdida, y calidad del sonido percibido, afectando así la adquisición del lenguaje.

1.2. Hipoacusia según el grado de pérdida auditiva

La Tabla N° 2 determina el grado de pérdida auditiva, el cual está estrechamente relacionado con la adquisición del lenguaje, puesto que si el niño posee un grado de pérdida mínimo no influirá en la adquisición tanto como si tuviera un grado de pérdida total.

1.3. Hipoacusia según el momento en el que ocurre la pérdida de audición

En la Tabla N° 3 podemos distinguir los tipos de hipoacusia según el momento en el que ocurre la sordera en relación con la adquisición del lenguaje, pues las dificultades en la competencia lingüística variarán según el momento de la pérdida.

Según la localización de la lesión	
Hipoacusia de transmisión o de conducción	Tiene lugar en el oído externo y/o medio, esto afecta a la cantidad de sonido que se percibe.
Sordera neurosensorial o de percepción	Tiene lugar en el oído interno o en alguna región de la vía auditiva en el sistema nervioso central, esto afecta a la cantidad y calidad de percepción de sonido.
Sordera mixta	Se ven afectados simultáneamente el oído externo o medio y el interno.

Tabla N° 1. Tipos de hipoacusia según la localización de la lesión (Moreno-Forteza, 2015)

Grado de pérdida auditiva (Db)	
Audición infranormal (0-20 Db)	Pérdida leve, no incide en la comunicación social.
Deficiencia auditiva ligera (21-40 Db)	Causas inconvenientes al distinguir voces bajas o lejanas.
Deficiencia auditiva media (41-70 Db)	Correcta audición si la voz se eleva y/o si se leen los labios.
Deficiencia auditiva severa (71-90 Db)	Requiere hablar en voz fuerte cerca del oído para identificar los sonidos y sí se distinguen ruidos fuertes.
Deficiencia auditiva profunda (más de 91 Db)	No se distinguen las palabras y solo se perciben ruidos muy potentes.
Deficiencia auditiva total (más de 120 Db)	Nula percepción de los sonidos.

Tabla N° 2. Tipos de hipoacusia según el grado de pérdida auditiva (Moreno-Forteza, 2015).

Momento en el que ocurre la pérdida	
Sordera prelocutivo prelingual	Ocurre antes de que el niño haya desarrollado el lenguaje oral.
Sordera perilocutivo perilingual	Ocurre al mismo tiempo en el que adquiere el lenguaje.
Sordera postlingual	Aparece después de la adquisición del lenguaje.

Tabla N° 3. Tipos de hipoacusia según el momento en el que ocurre la lesión (Moreno-Forteza, 2015)



1.4. Hipoacusia según las causas

Otra manera de clasificar la hipoacusia es según sus causas, las cuales, pueden ser por una enfermedad hereditaria o adquirida, o por traumatismo. Para nuestra investigación no serán consideradas, puesto que analizamos la adquisición del lenguaje de niños con hipoacusia, y consideramos que las distintas causas no la afectan de maneras diferentes.

1.5. Hipoacusia según sus consecuencias

Como se muestra en la Tabla N° 4, se clasifican las consecuencias según el grado de pérdida de la audición, las cuales van de menor a mayor gravedad, haciendo más dificultosa la adquisición del lenguaje, y variando el uso de herramientas para lograr un óptimo desarrollo lingüístico.

Consecuencias	
Pérdidas leves (20-40 Db)	No causan necesariamente inconvenientes en la adquisición del lenguaje, pero si pueden existir dislalias, dificultades en el aprendizaje y problemas al comprender en ambientes ruidosos.
Pérdidas medias (40-70 Db)	Requieren la utilización de prótesis auditivas. El lenguaje se adquirirá de manera natural, pero presentará retrasos en el desarrollo. Estas pérdidas afectarán a la comprensión, ya que existen dificultades para percibir el habla a intensidad normal. Habrá también dificultades para el acceso a la lectura y escritura.
Pérdidas severas (70-90 Db)	Se percibe la voz a intensidades muy elevadas, y el lenguaje oral no se desarrolla de manera espontánea. Se requiere el uso de prótesis auditivas, y apoyo logopédico para desarrollar el lenguaje oral.
Pérdidas profundas (90-110 Db)	Hay una nula estimulación auditiva, y puede haber alteraciones importantes en el desarrollo global. Esta pérdida afecta a las funciones de alerta y orientación, la estructuración espacio-temporal y el desarrollo social. Es preciso el uso de aparatos auditivos, y apoyo logopédico para desarrollar el lenguaje oral.

Tabla N° 4. Tipos de hipoacusia según consecuencias (Moreno-Forteza, 2015)

2. Adquisición del lenguaje

Un niño con sordera no podrá adquirir el lenguaje oral en las etapas cronológicamente esperadas para el resto de niños. La adquisición del lenguaje no se producirá por la interacción común con el entorno, sino que requerirá actuaciones específicas y ayudas auditivas y/o visuales (Moreno-Forteza, 2015). Las personas con hipoacusia tienen la misma necesidad de comunicación que las personas oyentes para desarrollar las funciones del lenguaje humano. Según Cañizares (2015), hay tres funciones del lenguaje humano: función interpersonal, que implica la mantención de relaciones interpersonales, identidad y conexión con el grupo; función comunicativa, la cual involucra la comunicación de información sobre la realidad a otras personas; y función representativa, la cual abarca la representación de la realidad y la organización de lo que percibimos, ideamos e imaginamos.

Al no poder cubrir la necesidad de comunicarse a través del sistema transmitido por vía oral-auditiva, las personas con esta discapacidad desarrollaron un sistema transmitido por vía espacial-visual (Cañizares, 2015).

Este sistema es la lengua de señas, una lengua que permite a la comunidad sorda superar la barrera comunicativa presente en la sociedad; a través de posturas y movimientos adoptados por las manos, y expresiones faciales que se pueden visualizar. La educación y el desarrollo del lenguaje de los niños con hipoacusia están influenciados por la dificultad de aprender cualquier lengua de una forma “natural”, por su capacidad de adquirir la lengua de señas naturalmente y por la existencia de una comunidad sorda a la cual la mayor parte de los sordos prelinguales pertenecen. La lengua de señas es la lengua primaria y natural de los niños sordos. No obstante, existen diferencias entre quienes tienen padres sordos y los que no.

Los niños sordos hijos de padres sordos (alrededor del 5% de los casos) adquieren la lengua de señas mediante procesos naturales de adquisición del lenguaje que comienzan en la infancia. En cambio, los niños sordos de padres oyentes (el 95% de los casos) adquieren la lengua de señas en la escuela a través de los compañeros. Los niños sordos hijos de padres oyentes, al no poder adquirir la lengua de señas de manera natural, se encuentran en gran desventaja en



sus posibilidades de desarrollarse lingüística y cognitivamente con respecto a sus pares oyentes, hipoacúsicos y niños sordos hijos de padres sordos (Veinberg, 2002).

Junto con ello, hay aspectos contextuales que influyen en el desarrollo lingüístico. Es importante que haya un ambiente adecuado que permita la adquisición del lenguaje del niño, al tener o contar con una entrada de lenguaje (input), ya sea oral —habla— o visual —lectura o lengua de señas— (Meier, 1991). Dependiendo del entorno en el que se desarrolle, el input varía. Esto afecta a las formas lingüísticas con las cuales se expresa y el tipo de lenguaje con el cual se comunicará (output). Los dos tipos de lenguaje a los cuales el niño puede verse expuesto son el lenguaje oral y el lenguaje de señas (LS); este último puede variar según el momento en el que comienza la exposición y la consistencia de esta (Nelson *et al.*, 1993).

La forma de comunicación más adecuada para el alumno hipoacúsico dependerá de muchos factores: la manera de educar en el colegio, los recursos disponibles en este y de las distintas necesidades educativas que presente cada alumno. Existen dos modalidades: monolingüe y bilingüe, las cuales pueden contar con oralismo y/o manualismo (Valmaseda y Gómez, 1999). El oralismo se basa en desarrollar solamente la lengua oral hablada y escrita; normalmente en esta modalidad hay un uso de implantes auditivos a temprana edad, priorizando la utilización de la lectura de labios y gestos no codificados¹, pero no se puede utilizar la lengua de signos. Según Moreno-Forteza (2015), este sistema puede llegar a resultar exigente para personas con una sordera profunda, pues podría provocar cambios en el desarrollo cultural, cognitivo y en la personalidad e identidad. De acuerdo con Fornieles y García-Valdecasas (2016), el oralismo puede llegar a ser dificultoso en niños con sordera profunda, puesto que se fundamenta únicamente en la lectura labial, lo que implica una interpretación del significado, del tono, y del timbre de lo que se habla, lo cual supera la discapacidad auditiva, por lo que resulta complejo utilizar exclusivamente esta modalidad, pues se requiere de un input más variado y correcto. Las implicancias que genera el uso exclusivo de este sistema se pueden clasificar en tres:

- Vocales: muchas personas concuerdan en que las personas con sordera profunda hablan lentamente, hay un menor contraste entre sílabas acentuadas y no acentuadas, realizan pausas en lugares inusuales e inapropiados, el habla tiene una falta de ritmo,

hay un inadecuado control respiratorio, y se tiene una postura alterada del cuello. Todo aquello, afecta a la pronunciación y al habla en general, lo que es sumamente importante para el desarrollo del habla interna, y para una predisposición al desarrollo de habilidades metalingüísticas (Valero *et al.*, 2002).

- Identidad: al utilizar exclusivamente el oralismo se le quita a los sordos su símbolo de identidad grupal que, para la Comunidad Sorda, sería la lengua de señas, por lo que afectaría a su identidad. Para las personas sordas, el hablar con la lengua de señas supone desarrollar una identidad específica, puesto que es un elemento cohesivo y representativo de su pertenencia a la Comunidad Sorda, ya que esta es un símbolo que permite a la persona adquirir independencia, formándose a sí mismo. Además, el uso de la lengua de señas les da más confianza y seguridad para poder comunicarse, logrando así una mayor socialización (Pérez de la Fuente, 2014).
- Sociales: según Pérez de la Fuente (2014), los principales problemas psicosociales son:
 1. Retraso en relación con la mayoría de los niños de su edad en la escuela.
 2. Extrañan estar con más amigos sordos y tienen dificultades para hablar por teléfono.
 3. Hay falta de aceptación por los demás.
 4. Se le dificulta hacer amigos íntimos y conservarlos.
 5. Se avergüenzan de que a veces la gente no los entiende.
 6. Sienten deseo de independencia y, sin embargo, continúan dependiendo de otros para poder manejar el mundo exterior.
 7. Quieren sentirse parte del ambiente y, con frecuencia, no lo logran por la falta de audición, lo que resulta en una gran frustración.

Sin embargo, esta modalidad podría ser útil acompañada de otra herramienta que le facilite la comprensión, tal como el implante coclear, la lengua de señas, entre otras. Dado que el oralismo es tan exigente, en algunos tipos de hipoacusia es mejor desarrollar la bimodalidad, incluyendo a la lengua de señas que mantiene el orden sintáctico, pero varía la gramática. Esta modalidad

1 Gestos que no tienen ningún significado determinado, y usados para enfatizar lo que se dice.



puede ser flexible, ya que se señalan las palabras más importantes para la comprensión del mensaje; sin embargo, también se puede utilizar la dactilología, que consiste en deletrear manualmente las palabras cuyo signo es desconocido. Asimismo, esta se puede apoyar en la palabra complementada, que implica el uso de lectura labial al momento de usar la lengua de signos (Moreno-Forteza, 2015).

La modalidad bilingüe estima que la lengua natural de las personas hipoacúsicas es la lengua de señas, por esto, debe ser la usada mayoritariamente. En esta modalidad se utiliza la lengua de signos y la lengua hablada conjuntamente, siendo la primera la más desarrollada, y la segunda adquirida de manera escrita, principalmente. Con modalidad bilingüe, también nos referimos a la educación del niño hipoacúsico y del niño oyente de forma conjunta, es decir, en la misma sala de clases. En estas salas, el profesor utiliza el lenguaje oral para enseñar; sin embargo, en la sala hay otro profesional, que interpreta lo que dice el profesor expresándolo en la lengua de signos (Moreno-Forteza, 2015).

3. Herramientas de apoyo para el aprendizaje y comunicación

Por otro lado, existen otros recursos que pueden apoyar la adquisición de la lengua hablada en los niños. Para facilitar el aprendizaje y la comunicación de niños con sordera, se utilizan una serie de herramientas, como la lengua de señas, el implante coclear, audífonos, lectura labial, etcétera.

3.1. Implante coclear y audífonos

El implante coclear es un aparato electrónico diseñado para proveer información sonora para quienes tienen una pérdida severa o profunda de la audición neurosensorial en ambos oídos y que presentan dificultad en comprender el lenguaje hablado a través de audífonos. Está formado por una prótesis interna que se fija quirúrgicamente y una parte externa (Figura N° 1) que transforma las ondas sonoras a impulsos eléctricos y las envía a través de impulsos nerviosos al receptor interno. Mientras que los audífonos y otros aparatos de audición, simplemente amplifican el sonido, es decir, lo hacen más fuerte. Sin embargo, los sonidos que proveen los audífonos más poderosos no son de gran beneficio para aquellos con sordera bilateral neurosensorial profunda o severa. Por otro lado, los implantes cocleares, están diseñados para proveer información acústica útil al estimular directamente las fibras del nervio auditivo en el oído interno (Clínica Las Condes, 2020).



Figura N° 1: implante coclear

3.2 Lectura labial

Otra herramienta a destacar sería la lectura de labios, que es la observación de los movimientos de los labios y la boca del interlocutor en un intento de decodificar la información que se transmite. Este proceso nunca se lleva a cabo de forma aislada, ya que se complementa con la observación de pistas, como expresiones faciales, gestos y cambios en la postura del hablante (Toffolo *et al.*, 2017). Las personas sordas e hipoacúsicas desarrollan de forma natural esta habilidad, que les permite entender a sus interlocutores.

3.3 Lectoescritura

Una herramienta muy importante para la comunicación entre personas con sordera y personas oyentes sin conocimientos de lengua de señas es la lectoescritura. Esta es la capacidad y la habilidad de leer y escribir adecuadamente. Se considera una herramienta útil porque basa su funcionalidad en el hecho de que no se realiza a través de la oralidad, es decir, los niños con hipoacusia pueden utilizar la escritura para comunicarse en vez del habla, y la lectura para recibir información de otras personas, en lugar de la audición.

3.4 Lengua de señas

Según la RAE (2020), la lengua de señas se define como: “sistema lingüístico de carácter visual, espacial, gestual y manual en cuya conformación intervienen factores históricos, culturales, lingüísticos y sociales, utilizado tradicionalmente como lengua por las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas” y como indicamos en la introducción, esta herramienta



junto a las mencionadas anteriormente, brindan nuevas posibilidades y una mejor calidad de vida, aportando mejoras significativas en la comunicación y en el aprendizaje.

3.5. SIALSCH (Sí a la lengua de señas chilena)

En Chile, hay varias instituciones que enseñan a personas la lengua de señas chilena, una de ellas es la SIALSCH, la cual es una institución que se dedica a la inclusión a través de su especialización en la capacitación en temáticas de enseñanza y difusión de la Lengua de Señas Chilena (LSCh), Cultura Sorda y otros idiomas, otorgando a diversas instituciones herramientas para la mejor atención de sus usuarios. La SIALSCH surge de la necesidad de hacer una sociedad más accesible, justa, e inclusiva para las personas con discapacidad y aquellas que presentan una barrera lingüística.

3.6. Apoyo logopédico e importancia de la escuela inclusiva

Desde la escuela se puede optar por modelos pedagógicos que se adapten a las necesidades del alumnado, para que así se le pueda brindar todas las ayudas que favorezcan el aprendizaje de lectoescritura a niños hipoacúsicos (apoyo logopédico).

Según Arnaiz (2002), la educación inclusiva es aquella que trata de responder a la diversidad desde la valoración que hacen todos los miembros de la comunidad, su apertura en nuevas ideas y la consideración de las diferencias en forma digna. Esto requiere que el centro escolar comprenda y tome las medidas adecuadas para la necesidad del alumnado hipoacúsico.

Es importante que, el Estado garantice escuelas inclusivas al niño hipoacúsico desde el comienzo de su educación. Entendemos por escuela inclusiva aquella en la que el niño, en este caso con un grado de sordera, tiene la oportunidad de educarse en un contexto de clase común. De esta manera, la enseñanza sería personalizada y promovería el desarrollo educativo, social y la autonomía del alumno (Moreno-Forteza, 2015).

En la clase común, el alumno hipoacúsico que presenta distintas necesidades educativas necesitará apoyo logopédico o ayuda de un profesional especializado en audición y lenguaje.

4. Desarrollo cerebral

Dependiendo de las herramientas utilizadas, y de la estimulación del lenguaje, variará el momento de adquisición de este y sus consecuencias (Tabla N° 3 y Tabla N° 4), lo que a la vez, podría afectar el desarrollo cerebral. El cerebro se desarrolla gracias a la información que llega de los sentidos. Las primeras representaciones mentales que un individuo se forma acerca del mundo equivalen a la combinación de miles de sensaciones visuales, auditivas y kinestésicas que, gracias a su repetición, forman percepciones y aprendizajes. La carencia de un sentido predominante, como la audición, produce una forma de conciencia diferente del mundo que nos rodea (Molina, 2008). La capacidad del desarrollo del lenguaje depende directamente de la causa de la hipoacusia y del nivel de pérdida auditiva (Wood, 1983). No hay pruebas de que la sordera cause un desarrollo cerebral deficiente, pero sí hay diferencias entre las habilidades encontradas en personas con deficiencia auditiva y en personas oyentes, que no necesariamente son un reflejo de la capacidad auditiva. Esto da cuenta de que hay muchos factores que influyen en el desarrollo cerebral (Wood, 1983). Por esta razón y por la falta de instancias sociales que generen inclusión es imperativo contar con el mejor ambiente posible para todos los alumnos, es decir, una educación completamente inclusiva, en la cual, por ejemplo, los alumnos oyentes sepan LSCh (lengua de señas chilena). Según la teoría del desarrollo de Piaget (1967), los procesos cognitivos provienen de la acción ocurrida en la realidad, la asimilación de esta, y de la transformación en operaciones lógicas. Además, Piaget consideraba que el lenguaje tiene una importancia secundaria en el desarrollo del pensamiento, ya que las primeras etapas del pensamiento (sensoriomotor², preoperacional³ y operacional concreta⁴) al no estar regidas por procesos lingüísticos ni de la estimulación verbal externa, deben seguir un curso normal (Wood, 1983). Considerando esta teoría como base, psicólogos como Oléron (1972) y Furth (1966, 1971), han compilado una serie de datos que comprueban que las personas con sordera pueden desarrollar operaciones concretas (etapa operacional concreta), e incluso lo hacen. También hay autores que reafirman lo descrito por Piaget al encontrar pruebas neurocientíficas de que: "la organización neural del cerebro que participa a la base del lenguaje de un hablante nativo de lenguaje de señas, es similar a la de un hablante de lenguaje oral, a pesar de tener un componente visoespacial" (Hickok *et al.*, 2001).

2 Etapa en la cual el niño aprende el pensamiento orientado a medios y fines, y la permanencia de los objetos.

3 Etapa en la cual el niño soluciona intuitivamente problemas, pero el pensamiento está limitado por la rigidez y el egocentrismo.

4 Etapa en la cual el niño aprende las operaciones lógicas de clasificación y de conservación. El pensamiento está ligado a los fenómenos y objetos del mundo real.



Conclusión

A partir de esta investigación, se puede concluir que la adquisición del lenguaje en niños con sordera depende de muchos factores. Estos son la localización de la lesión, el grado de pérdida auditiva, el momento en el que tuvo lugar la pérdida de la audición, la causa de la sordera y consecuencias de esta; los cuales pueden ser identificados con un diagnóstico temprano.

Como describimos anteriormente, un niño hipoacúsico no adquirirá el lenguaje al tiempo esperado, en relación a un niño oyente, por lo que requerirá adaptaciones específicas y ayudas auditivas y/o visuales como la lengua de señas, la lectura de labios, la lectoescritura, el uso de audífonos y el uso de implante coclear. Estas herramientas, cuyas ventajas y problemáticas ya discutimos, ofrecen nuevas posibilidades y una mejor calidad de vida, aportando mejoras significativas en la comunicación y en el aprendizaje del niño. Lo óptimo para el niño con discapacidad auditiva sería tener una educación inclusiva, siendo complementada con apoyo logopédico y/o con la ayuda de un profesional especializado en audición y lenguaje. Sin embargo, de acuerdo con los aportes de Piaget, no hay un desarrollo cerebral distinto en niños oyentes y niños con sordera, en la medida que cumplen con las etapas de desarrollo descritas por él.

Es necesario contar con mayor inclusión, no solo en los colegios sino en todos los ámbitos, tales como restaurantes, tiendas, lugares de trabajo, hospitales, hogares de ancianos, etcétera. Unos ejemplos de inclusión que deberíamos implementar en la sociedad, tanto para los sordos como para personas con otras discapacidades, son: tener conocimientos básicos de la lengua de señas, dado que es la única manera de comunicación con personas con sordera profunda; como también incluir una “traducción” al Braille de toda la información disponible, ya sea en envoltorios de alimentos, libros, letreros, entre otros. Es necesaria la inclusión para personas con distintas discapacidades, tales como la ceguera, la sordera, inmovilidad de brazos y/o piernas, entre otras, para así garantizar que todo el mundo tenga las mismas oportunidades de participar en todos los aspectos de la vida, puesto que la sociedad en la que vivimos facilita el desarrollo de un solo tipo de personas, lo que provoca exclusión e inconvenientes en el día a día (Aquino *et al.*, 2012; Domínguez, 2017). No obstante, consideramos que, actualmente, se han realizado muchos cambios que ayudan y facilitan la vida a personas que requieren de espacios y elementos inclusivos en su día a día. Por ejemplo, el 22 de enero de 2021 se aprobó una ley que reconoce la lengua de señas como la lengua oficial, natural, originaria y patrimonio de la comunidad sorda. Otro ejemplo es la promulgación de la ley de inclusión laboral, la cual tiene como finalidad promover una inclusión laboral eficaz de las personas con discapacidad, tanto en el ámbito público como en el privado.



Bibliografía

Aquino SP, García V, Izquierdo J. 2012. La inclusión educativa de ciegos y baja visión en el nivel superior: Un estudio de caso. *Sinéctica* 39: 1-21.

Arnaiz P. 2002. Hacia una educación eficaz para todos: la educación inclusiva. *Educación en el 2000* 15: 15-18.

Cañizares G. 2015. Alumnos con déficit auditivo: un nuevo método de enseñanza-aprendizaje. Narcea Ediciones, Madrid, España.

Clínica Las Condes. 2020. <https://www.clinicalascondes.cl/CENTROS-Y-ESPECIALIDADES/Especialidades/Otorrinolaringologia/Implante-Coclear>

Domínguez AB. 2017. Educación para la inclusión de alumnos sordos. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva* 45-61.

Fornieles C, García-Valdecasas J. 2016. La inoportunidad del oralismo. <http://www.saera.eu/la-inoportunidad-del-oralismo/>

Furth HG. 1966 *Thinking without language*. Free Press, Nueva York, USA.

Furth HG. 1971. Linguistic deficiency and thinking: Research with deaf subjects 1964-1969. *Psychological Bulletin* 76: 58-72.

Hess J. 2003. Causas de hipoacusia sensorioneural. *Revista Médica Clínica Las Condes* 14 (1). http://www.clc.cl/clcprod/media/contenidos/pdf/MED_14_4/CausasHipoacusiaSensorioneural.pdf

Hickok G, Bellugi U, Klima E. 2001. Sign language in the brain. *Scientific American* 284: 58-65. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0601-58>

Meier RP. 1991. Language acquisition by deaf children. *American Scientist* 79: 60-70.

Molina AM. 2008. Aspectos psicoevolutivos de la deficiencia auditiva. Editorial Procompal Publicaciones, Almería, España.

Monsalve A, Núñez F. 2006. La importancia del diagnóstico e intervención temprana para el desarrollo de los niños sordos: Los programas de detección precoz de la hipoacusia. *Psychosocial Intervention* 15: 7-28.

Moreno-Forteza M. 2015. Déficit auditivo: guía de estrategias y orientaciones en el aula y propuesta de intervención. Tesis, Universidad Internacional de La Rioja, La Rioja, España.

Nelson KE, Loncke F, Camarata S. 1993. Implications of research on deaf and hearing children's language learning. *Psychological Perspectives on Deafness* 123-151.

Oléron P. 1972. *Language et développement mental*. Dessart, Bruselas, Bélgica.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2019. Sordera y pérdida de la audición. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

Piaget J. 1967. Development and learning. En Victor E, Lerner MS Eds. *Readings in science education for the elementary school*. Macmillan, New York, USA.



Pérez de la Fuente O. 2014. Las personas sordas como minoría cultural y lingüística. Dilemata 6: 267-287.

RAE (Real Academia Española). 2020. Diccionario panhispánico del español jurídico. Recuperado de: <https://dpej.rae.es/lema/lengua-de-signos>

Toffolo ACR, Bernardino ELA, Vilhena DA, Pinheiro AVM. 2017. Los beneficios de la lectura labial y de la oralización en el desempeño de la lectura de sordos profundos usuarios de la lengua brasileña de señales. Revista Brasileira de Educação 22: e227165
<https://doi.org/10.1590/S1413-24782017227165>

Valero J, Casanova C, Vila JM, Ejarque J. 2002. Calidad vocal e inteligibilidad fonética del habla en escolares sordos profundos prelocutivos de entre 4 y 9 años educados en la modalidad oralista. Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología 22: 34-41.

Valmaseda M, Gómez-Monteverde L. 1999. La intervención educativa con los alumnos sordos. Pirámide, Madrid, España.

Veinberg S. 2002. Perspectiva socioantropológica de la Sordera. <https://cultura-sorda.org/>

Wood DJ. 1983. The development of language and cognition in the hearing-impaired. Journal for the Study of Education and Development 6: 201-221.
<https://doi.org/10.1080/02103702.1983.10822015>





UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

JERGAS CARCELARIAS: APROXIMACIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA LINGÜÍSTICA

PRISON JARGONS: AN APPROACH FROM
A LINGUISTIC PERSPECTIVE

Correspondencia

Ximena González
ximena.gonzalez@cambridgecollege.cl
Cambridge College Antonio Varas
Providencia

Autores

Consuelo Álvarez
Valentina Gallegos

Cambridge College Antonio Varas
Providencia

Evaluator

Daniel Rios
Universidad de Santiago de Chile

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.97>

Artículo Recibido: 3 de junio, 2021
Artículo Aceptado: 3 de septiembre, 2021
Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021



Resumen

Las jergas carcelarias son un ejemplo de la variación de nuestro lenguaje que adoptan recursos semánticos, hacen uso de un lenguaje metafórico y son únicamente interpretables cuando se pertenece a la comunidad en la que se utiliza la variante. En este artículo, se revisará el concepto de variación lingüística en torno a jerga y argot, se abordarán las características sociolingüísticas de los reclusos en las cárceles, vinculándolos con la teoría de Halliday (1976), en la que se postula que en una anti-sociedad (espacio marginal de la sociedad) se produce un anti-lenguaje, que adopta características metafóricas. Por ello, se analizarán términos utilizados en la jerga carcelaria de tres países latinoamericanos en torno a las formas literarias que los conceptos adoptan.

Palabras claves: Jerga carcelaria; Argot; Variación lingüística; Metáfora; Anti-lenguaje.

Abstract

Prison jargons are an example of the variation of our language that adopts semantic resources, uses a metaphorical language, and is only interpretable when one belongs to the community in which the variant is used. In this report, the concept of linguistic variation around jargon and slang will be reviewed, the sociolinguistic characteristics of inmates in prisons will be addressed, linked to the theory of Halliday (1976), in which it is postulated that in an anti-society (marginal space of society) an anti-language is produced, which adopts metaphorical characteristics. For this reason, terms used in the prison jargon of three Latin American countries will be analyzed around the literary forms that the concepts adopt.

Keywords: Prison jargon; Slang; Linguistic variation; Metaphor; Anti-language.

El Proyecto participó en:

* Congreso Provincial Escolar de la Ciencia y la Tecnología 2019, PAR Explora Valparaíso.



Introducción

Desde tiempos remotos, el lenguaje ha sido utilizado como instrumento de expresión social, pues en la medida que busca cumplir las necesidades del hablante, le otorga comodidad al momento de manifestar lo que piensa; es por esta razón que se encuentra en constante transformación. Un fenómeno similar es el que ocurre con las jergas.

La jerga, establecida por Martínez de Souza como “dialecto social que afecta al léxico empleado por una capa determinada que se considera distinta de las demás y desea no ser comprendida por los no iniciados” (Gómez-Pablos, 2014), es una variación lingüística comúnmente observada en cárceles alrededor de todo el mundo. La importancia de estudiarla radica en que esta facilita la comunicación entre personas pertenecientes a un grupo determinado. En este caso, se escogió el marco carcelario debido a que este en sí mismo es un “micro-mundo”, por lo tanto la repercusión que la jerga tendrá en dicho contexto será más notoria ya que se volverá el principal modo de comunicación entre reclusos.

Cuando un recluso ingresa por primera vez a un recinto penitenciario se enfrenta a un “submundo que posee sus propias leyes y su propio código, el cual, debe ser compartido por todos sus habitantes” (Pérez, 2000; Mogollón y Torres, 2013). Es por esto que, a medida que el reo comienza a establecer relaciones de diálogo con sus pares, se ve obligado a cambiar su lenguaje adaptándose para evitar conflictos y asumir la identidad grupal (Mogollón y Torres, 2013; Pérez, 2000). De

acuerdo con Halliday (1976), los espacios marginados de la sociedad conformarán una anti-sociedad, donde el lenguaje adoptará características metafóricas. Las cualidades que desarrollará la jerga carcelaria dependerán, entonces, del tipo de interacciones y contextos a los que se vean expuestos los convictos. De estos fenómenos daremos cuenta en la presente investigación.

Para esto, analizaremos los fenómenos semánticos que se encuentran en la jerga carcelaria, en base a las características metafóricas y crípticas propias de este lenguaje propuestas por Halliday (1976).

Objetivo general

Analizar el lenguaje figurado de jergas carcelarias de Venezuela, Colombia y Chile en torno a cinco conceptos vinculados con la sociedad de las cárceles.

Objetivos específicos

- Caracterizar las jergas como parte de la variación lingüística.
- Categorizar las jergas carcelarias dentro de la globalidad de jerga.
- Comparar las jergas de Venezuela, Colombia y Chile, en torno a cinco conceptos vinculados con la sociedad carcelaria.



Marco teórico

1. Variaciones lingüísticas

El lenguaje, al ser un sistema de signos que se sostiene en una comunidad para comunicarse, está sujeto al cambio permanente, “el resultado de esa adaptabilidad de la lengua a las necesidades de su uso es la diversidad, la variación lingüística” (Santamaría, 2001). Dichas variaciones serán el centro de esta investigación, en la medida que son cruciales para la aparición de registros/normas lingüísticas en diferentes grupos sociales.

A través de los años, los focos de estos estudios han ido modificándose según los tópicos que se consideran relevantes. Tomaremos como ejemplo el siglo XXI: durante su primera década, el eje en el que se centraron diversos estudios fue la indagación del emergente cambio lingüístico que se hacía visible debido a la masificación de las redes sociales (Canales, 2000). A lo largo de la última década, ha existido un considerable aumento en la expectativa de vida de las personas a nivel planetario, por ende, se ha visto un incremento en la longevidad de la sociedad mundial. “A nivel global, la población mayor de 65 años crece a un ritmo más rápido que el resto de segmentos poblacionales” (ONU, 2021). Por esta razón, se ha empezado a estudiar la longevidad desde distintos ámbitos, siendo uno de ellos el lingüístico, en el cual se indaga sobre los diversos factores que provocan un cambio en el lenguaje de los adultos mayores. Esto se ve reflejado en el artículo de González *et al.* (2019), en el que se realiza una vista global de los aspectos claves en la variación del habla de este grupo etario. Cabe destacar que, junto con ello, las variedades del lenguaje están dadas por “el territorio geográfico, por el estrato social, o por la generación de edad (...), por el tipo de situación comunicativa y por el ámbito de la actividad en que se usa la lengua” (Santamaría, 2001).

De lo anterior, se puede concluir que, debido a la existencia de barreras sociales, territoriales y/o etarias, el lenguaje se fragmentará en distintas corrientes, las cuales paulatinamente serán adoptadas por los grupos resultantes de esta diferenciación. A medida que estas adaptaciones van formando parte del lenguaje habitual de estos sectores, se les otorga una identidad propia, que pasaremos a llamar jergas o argots.

2. El concepto de jerga

El enfoque de los términos jerga y argot ha sido motivo de discusión debido al uso que le han dado distintos

autores. Sanmartín define al argot como “forma específica y peculiar de otros grupos sociales y humanos (prostitutas, delincuentes, homosexuales, estudiantes y camioneros)” (Bartos, 2011). Mientras que la jerga se presenta como un término con propósitos crípticos y excluyentes, por ejemplo, la jerga carcelaria. A pesar de esta diferenciación preexistente, existen estudiosos como Rodríguez Díez que consideran que ambas palabras pueden ser utilizadas como sinónimos: “en la base de todo aquel lenguaje que etiquetamos como argot o jerga se encuentra un grupo social marginado” (Rodríguez Díez, 1996). Al ser nuestro principal propósito el analizar las variaciones lingüísticas presentes dentro del entorno carcelario, seguiremos lo estipulado por Rodríguez Díez, considerando las palabras jerga y argot como sinónimos.

Las jergas nacen debido a distintas necesidades, por lo que generarán códigos para diferentes situaciones. Cada núcleo cultural tendrá una forma jergal, ya sea para facilitar la comunicación o para otorgar una identidad a un determinado grupo. Salas (2017), establece que la jerga responde a una serie de aspectos, “todos estos aspectos hacen que poco a poco los diferentes grupos sociales (...) elaboren su propio vocabulario, el cual se espera que les dé identidad y les ayude a diferenciarse de los demás y de la lengua estándar”. Por este motivo, es posible hallar diversos tipos de argots sociales, tales como el estudiantil, juvenil y carcelario.

En las cárceles, este fenómeno lingüístico se utiliza con fines crípticos, lo que hará de este sistema uno tanto inclusivo como exclusivo, pues solo quienes participen de una comunidad podrán interpretarlo.

3. Jergas carcelarias, anti-lenguaje y anti-sociedad

La jerga carcelaria puede ser considerada un anti-lenguaje, término acuñado por Halliday (1976), debido a que se da en una sociedad que está dentro de otra (anti-sociedad).

“En ciertos momentos y lugares nos encontramos con formas especiales del lenguaje generadas por un tipo de anti-sociedad, a estas las llamaremos “anti-lenguajes”. Un anti-lenguaje sirve para crear y mantener la estructura social a través de la conversación, tal y como lo hace el lenguaje cotidiano” (Halliday, 1976).

Se considera a la cárcel como una anti-sociedad, ya que según la definición estipulada por Campo (2008), una sociedad es “la agrupación de individuos que dependen entre sí para la subsistencia y que comparten una visión más o menos común de la realidad a



través de un sistema social, político, económico y simbólico". Dado que la realidad en prisión se ajusta a las acepciones atribuidas por la investigadora, podemos determinar que la cárcel, al estar dentro de la sociedad mundial, resulta una anti-sociedad.

Ahora bien, cuando el convicto ingresa a prisión, se encuentra con un nuevo orden social, en el que tiene que respetar una jerarquía y reglas que han sido estipuladas por los demás prisioneros. Aguirre (2009), describe a las prisiones como "espacios para la creación de formas subalternas de socialización y cultura". Es por esto, que a medida que el reo comienza a establecer relaciones de diálogo con sus pares se ve obligado a cambiar su lenguaje. Mogollón y Torres (2013), explican que la causa de este cambio es la necesidad de protegerse de un posible ataque. Asimismo, Pérez (2000), plantea que "la jerga delictiva no solo marca una fuerte identidad grupal, sino también una diferenciación social; ellos (los reos) pertenecen fundamentalmente a un grupo y no a otro". Debido a lo anterior, se concluye que los convictos deciden modificar su lenguaje para sentirse parte de un grupo y ser aceptados en este.

De este modo, se evidencia la estrecha relación entre la sociedad en que se desenvuelven las personas y el lenguaje que adoptan en los grupos. De acuerdo con Halliday (1976), el desarrollo del anti-lenguaje de una determinada comunidad necesariamente involucra la perspectiva que se tiene de la sociedad en la que se desarrollan esos individuos, donde se establecen nuevos sistemas de valores que no siempre son aceptados en la sociedad imperante. De esta manera, el anti-lenguaje, si bien no siempre presentará una variación gramatical o fonológica muy significativa en relación con la norma, sí establecerá cambios en su estructura semántica, que serán fundamentalmente metafóricos y que involucran, por medio de las metáforas utilizadas, la visión de mundo que se tiene desde la anti-sociedad. Dice Halliday: "Las podemos llamar (a las variaciones de significado en el anti-lenguaje) "variantes metafóricas", pues nos permiten relacionarlas con la teoría de la variación lingüística; lo que es más importante es el hecho de que sean metafóricas. Es el carácter metafórico el que define al anti-lenguaje" (Halliday, 1976). Según Halliday (1976): "el anti-lenguaje es una metá-

fora del lenguaje, y los dos convergen en el nivel de la semiótica social". Lo anterior quiere decir que, se utiliza el término anti-lenguaje para referirse al lenguaje dentro de una anti-sociedad, dándole cierto grado de semejanza a ambos. Ahora bien, al presentarse al anti-lenguaje de esta manera, cobra importancia cómo esta clasificación, en base a la metáfora, se manifestará en la cotidianidad de los pertenecientes a la anti-sociedad; en este caso, es el estudio de comunicación entre reclusos. Es debido a lo anterior que tiene sentido el análisis de metáforas presentes dentro de la jerga carcelaria.

Metodología

Con el objeto de establecer una comparación entre las formas jergales en las cárceles de distintos países, se realizará un análisis cualitativo en el que se describen los términos utilizados en Chile, Venezuela y Colombia para los campos semánticos derivados de las palabras "matar", "huir", "armas", "drogas" y "policía". Estos conceptos fueron escogidos, dado que son comunes tanto dentro como fuera de las cárceles, por lo que necesitarán un homólogo jergal para mantener el carácter críptico. Junto con ello, estos conceptos, se vinculan con acciones asociadas a delitos de manera transversal, por lo que es posible encontrarlos en sus formas jergales dentro de diferentes países de habla hispana. Entre los corpus utilizados para encontrar el uso jergal de estas palabras se encuentran los de Vicuña (1910), Mogollón y Torres (2013) y Giraldo (2016). Las formas jergales serán analizadas en relación con sus características lingüísticas y literarias referidas a partir del significado o el efecto que produce el uso del lenguaje figurado para referirse a un concepto. Esto, considerando el carácter metafórico de las jergas carcelarias, entendidas como un anti-lenguaje, tal como se mencionó anteriormente. Junto con ello, será posible comparar las formas jergales de cada concepto analizado.

Análisis

A continuación, se presentarán los conceptos del mundo carcelario que son utilizados en sus formas jergales en las cárceles de Venezuela, Colombia y Chile.



Concepto	Venezuela	Colombia	Chile
Matar	Darle: es una metáfora por omisión, ya que de este modo la intención del reo se mantiene indescifrable para quien sea ajeno al argot utilizado por este.	Apacharrar: denota una metáfora "por rasgo parcial de finalidad, ya que con ambas acciones, apacharrar y matar, se busca dejar a la víctima sin posibilidad de moverse" (Giraldo, 2016), combinada con hipérbole, "ya que se exagera el hecho de apacharrar a alguien, al punto de matarlo" (Giraldo 2016).	Abollar: este término es el resultado de una metáfora e hipérbole, ya que alude a hacer presión en el cuerpo de la víctima al punto de matarla.

Tabla N° 1. Comparación de términos utilizados en Venezuela, Colombia y Chile sobre el concepto "matar"

Como se puede ver en la Tabla N° 1, tanto en "apacharrar" como en "abollar" existe una alusión al resultado de la acción (matar) por medio de la metonimia, figura literaria utilizada para nombrar el efecto por la causa. Por su parte, el término utilizado en Venezuela apunta a la acción concreta haciendo uso de la elipsis, recurso que consiste en la supresión de una o más palabras dentro de una frase, ya que de esta manera se mantiene el carácter críptico de la jerga.

En este caso (Tabla N° 2), la diferencia presente en las variantes metafóricas se produce debido a los distintos objetivos de la expresión. Primeramente, "dejar el pelero" se centra en mayor medida en el lugar del cual se

quiere escapar, dejando como incógnita lo que se quiere dejar (el lugar). Luego, "afufar" tiene un motivo onomatopéyico, haciendo alusión al sonido que hace el viento cuando una persona huye rápidamente. Por último, "apretar cachete" se refiere a la acción que le permite al sujeto abandonar un sitio.

Con este término (Tabla N° 3), existe una coincidencia en la figura literaria utilizada para las tres formas jergales, la sinécdoque. Aun así, podemos encontrar otro foco de distinción; tanto en "hierro" como en "chatarra" el cambio alude a la composición metálica del arma. En cambio, "boca negra" hace referencia a una parte del objeto, por su aspecto peculiar.

Concepto	Venezuela	Colombia	Chile
Huir	Dejar el pelero: en las cárceles de Venezuela se le otorga a la palabra "pelero" el significado de "lugar". Por lo que esta expresión alude a "dejar el lugar" de manera rápida.	Afufar: según la RAE (2019), surge de "fufar; cf. hacer fu". Por esto, se considera una onomatopeya y a su vez una metáfora, ya que se da a entender que se huye muy rápido del lugar.	Apretar cachete: es una metáfora referida al momento de correr, porque al hacerlo los glúteos (cachetes) se contraen (aprietan).

Tabla N° 2. Comparación de términos utilizados en Venezuela, Colombia y Chile sobre el concepto "huir".

Concepto	Venezuela	Colombia	Chile
Armas	Hierro: expresión que, al reemplazar el nombre tradicional del arma por el de su apariencia, se considera una antonomasia.	Chatarra: se le otorga un nuevo significado a esta palabra, relacionándola con las armas de fuego y su composición de metal.	Boca Negra: esta formal jergal podría calificarse como una metonimia, ya que se utiliza solo una parte del objeto (la boca de fuego del arma) para referirse a este en su totalidad.

Tabla N° 3. Comparación de términos utilizados en Venezuela, Colombia y Chile sobre el concepto "armas".



Concepto	Venezuela	Colombia	Chile
Drogas	Mafafa: en este caso, se utiliza el nombre de una planta existente para sustituir el de cualquier droga, de esta manera, los convictos venezolanos, ocultan el real tópico de la conversación que mantienen.	Chaqui: se refiere a la mezcla de marihuana y perico. Según Giraldo (2016), es una "creación léxica sin aparente motivación lingüística" lo que deja en evidencia la intención críptica propia de la jerga carcelaria.	Pepa: esta antonomasia hace referencia a la forma, de comprimidos redondos, que tienen diversos fármacos utilizados para drogarse.

Tabla N° 4. Comparación de términos utilizados en Venezuela, Colombia y Chile sobre el concepto "drogas".

Concepto	Venezuela	Colombia	Chile
Policía	Bruja: este término es el resultado de una metáfora que alude al estereotipo de bruja existente en la sociedad: una persona malvada, antipática, excluida de su entorno. Asimismo, la expresión cae en la categoría de antonomasia, ya que sustituye un nombre apelativo (policía), por la cualidad que se le atribuye (bruja).	Tombo: esta expresión es producto de la inversión de la palabra "botón", haciendo alusión a los botones que tenían los policías en su uniforme. De esta manera, se le considera a este término como una sinécdoque, ya que nombra a una parte refiriéndose a un todo.	Yuta: en este caso, existen dos perspectivas para la formación de esta expresión jergal. Por un lado, se considera como la eliminación de sílabas, ya que "dicen que alude a una policía falluta, traidora, desleal, aunque otros lo relacionan con que muchos policías salían a hacer sus recorridos de a dos; es decir, en yunta" (Parise, 2014)

Tabla N° 5. Comparación de términos utilizados en Venezuela, Colombia y Chile sobre el concepto "policía".

En el penúltimo ejemplo (Tabla N° 4), se utilizan tres recursos diferentes para formar el término jergal. En Venezuela se utiliza el nombre de una planta, siendo este un distractor consciente, ya que logra alejar al término desde la semántica, con el fin de mantener oculto su significado real. Por otro lado, en Colombia se crea una nueva palabra que, al no tener relación absoluta con el concepto de droga, cumple efectivamente su objetivo críptico. Por último, en Chile se utiliza la forma de la pastilla para generalizar la expresión, siendo "pepa" una palabra común.

Con el término "policía" (Tabla N° 5), tanto en Venezuela como en Chile la jerga se basa en la percepción negativa que tiene el preso sobre la institución policial, con "bruja" centrándose en las características malignas que se le atribuyen al concepto y con "yuta" aludiendo a alguien traidor. En cambio, en Colombia ocurre algo más bien interesante; se toma la palabra botón para referirse al policía (por su traje), haciendo uso de la sinécdoque, y luego este término se invierte, con el fin de aumentar su cualidad indescifrable.

Discusión

A pesar de que los cambios jergales recopilados provienen de diferentes países, tal y como advierte Halliday (1976), en estos predominan dos figuras literarias: metáfora y sinécdoque, esta última englobando la metonimia y la antonomasia. De la misma manera, se puede apreciar que en las jergas verbales existe una mayor presencia de figuras metafóricas, mientras que en los sustantivos se presenta en mayor medida la sinécdoque.

Un punto a destacar es la alta presencia de lenguaje figurado en el argot carcelario, ya que se ha visto que los términos que adopta son primero poéticos y literarios antes que técnicos a diferencia de otras jergas presentes. Esto otorga una mayor importancia a la función estética, lo que denota que los convictos adoptan una forma distinta de expresarse a la del resto de la sociedad, debido a que se encuentran inmersos en un submundo aislado, correspondiente a una anti-sociedad.



A lo largo de este estudio, nos hemos percatado de la existencia de conceptos dentro de la jerga carcelaria chilena, que ya son descifrables para la sociedad de este país, o que han pasado a ser parte del lenguaje cotidiano de esta. A partir de lo mencionado anteriormente, podemos concluir tentativamente que, a pesar de sus motivos crípticos, es posible que la jerga carcelaria traspase las barreras de exclusión y se introduzca en la cultura lingüística. Es por este suceso, que el argot presente en las cárceles va mutando rápidamente con el objetivo de mantener su carácter indescifrable.

Como consecuencia de lo expuesto en la investigación, se puede concluir que el lenguaje, al estar sujeto a deformaciones y cambios permanentes, de manera inevitable, desarrollará jergas en sus diversas áreas, para así lograr una mejor situación comunicativa.

Se presentaron primeramente a las variaciones lingüísticas como precursoras del argot, haciendo hincapié en que estas son propias del lenguaje, y en que su tópico de estudio cambiará de acuerdo con lo que se considere relevante en la época. Posterior a esto, se recopilaron y resumieron los conceptos de jerga y argot, para después utilizarlos como sinónimos, y así luego, abordar el dialecto presente en las cárceles. Por último, tomando en consideración lo propuesto por Halliday

(1976), se definieron a las jergas carcelarias como variantes metafóricas, que conforman un anti-lenguaje, creado para ser funcional en una anti-sociedad; se presentaron sus características principales como sus fines crípticos, la existencia de distintos códigos ya sea físicos, auditivos, verbales, etc. Luego, se compararon términos comunes en cárceles de diferentes países de Latinoamérica, describiendo algunos fenómenos lingüísticos implicados en ellos, entre los que predominaron mayormente la metáfora y sinécdoque tal y como lo prevenía Halliday.

Como futuras proyecciones sobre este tópico de investigación, sugerimos el análisis del efecto que provocan las jergas carcelarias en el lenguaje social, y de la posibilidad de que estas se vuelvan parte de la forma de comunicación cotidiana de una comunidad. Esto, por el hecho de que el argot, al ser adoptado por el reo, y volverse su principal modo de habla, se comienza a normalizar en su círculo familiar y social, expandiéndose por el entorno ajeno a las cárceles hasta, quizás, en algún momento, ser utilizado por la sociedad en general. A partir de lo anterior, cobraría relevancia investigar si afectará posteriormente al entorno social en el que se desenvuelvan los exconvictos luego del cumplimiento de su sentencia.

Bibliografía

Aguirre C. 2009. Cárcel y sociedad en América Latina: 1800-1940. En: Historia social urbana. Espacios y flujos, Ed. Kingman E, FLACSO, Quito, Ecuador.

Bartoš L. 2011. En torno al concepto de jerga. *Studia Romanistica* 11: 11-17.

Campo AL. 2008. Diccionario básico de antropología. Editorial Abya Yala, Quito, Ecuador.

Canales AB. 2000. Redes sociales y variación sociolingüística. *Reis* 91: 115-135.

Giraldo LT. 2016. Análisis morfosemántico del léxico de los internos de la cárcel villahermosa en la Ciudad de Cali. Tesis, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Gomez-Pablos BG. 2014. La jerga estudiantil en el Diccionario de autoridades. *Romanica Olomucensia* 26: 15-26. <https://doi.org/10.5507/ro.2014.002>

González E, Mendizábal N, Jimeno N, Sánchez C. 2019. Manifestaciones lingüísticas en personas mayores: el papel de la intervención logopédica en el envejecimiento sano y patológico. *Revista de Investigación en Logopedia* 9: 29-50. <https://doi.org/10.5209/RLOG.60770>

Halliday MAK. 1976. Anti-languages. *American Anthropologist* 78: 570-584. <https://doi.org/10.1525/aa.1976.78.3.02a00050>

Mogollón YC, Torres D. 2013. Palabras en prisión: La jerga como expresión del mundo carcelario en urbana estado Lara. *Paradigma* 34: 73-91.



ONU (Organización de las Naciones Unidas). 2021. Envejecimiento.
<https://www.un.org/es/global-issues/ageing>

Parise E. 2014. Secreta Buenos Aires. Cana: una palabra, varios orígenes. [https://www.clarin.com/ciudades/cana-policia-secreta-buenos-aires_0_SyFxHPwqDXI.html#:~:text=Tambi%C3%A9n%20est%C3%A1%20%E2%80%9Crati%E2%80%9D%20\(tira,%E2%80%9D%20](https://www.clarin.com/ciudades/cana-policia-secreta-buenos-aires_0_SyFxHPwqDXI.html#:~:text=Tambi%C3%A9n%20est%C3%A1%20%E2%80%9Crati%E2%80%9D%20(tira,%E2%80%9D%20)

Pérez JL. 2000. La construcción social de la realidad carcelaria: los alcances de la organización informal en cinco cárceles latinoamericanas (Perú, Chile, Argentina, Brasil y Bolivia). Tesis, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

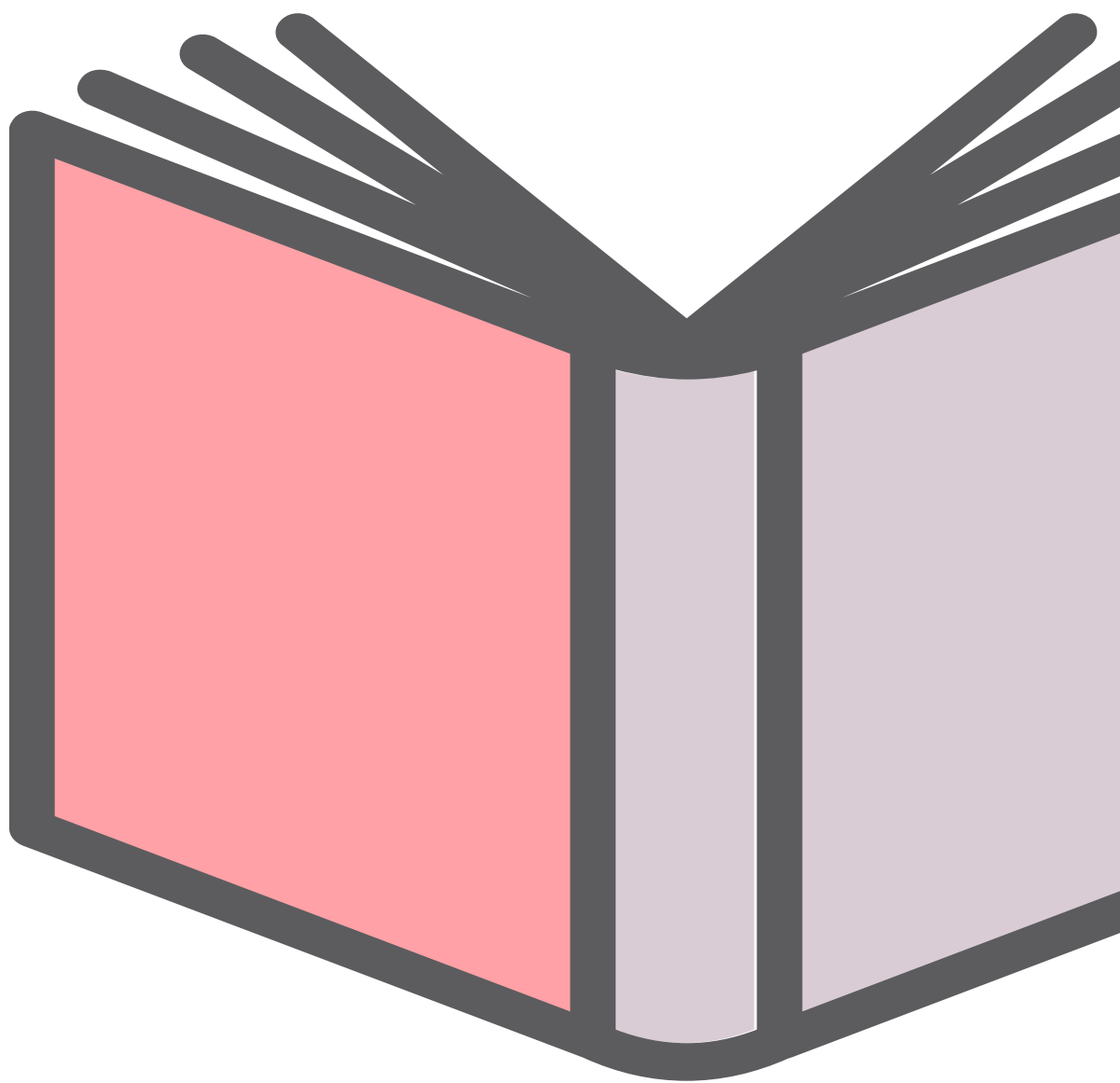
RAE (Real Academia de la Lengua Española). 2019. Diccionario de la lengua española.
<https://dle.rae.es/afufar>

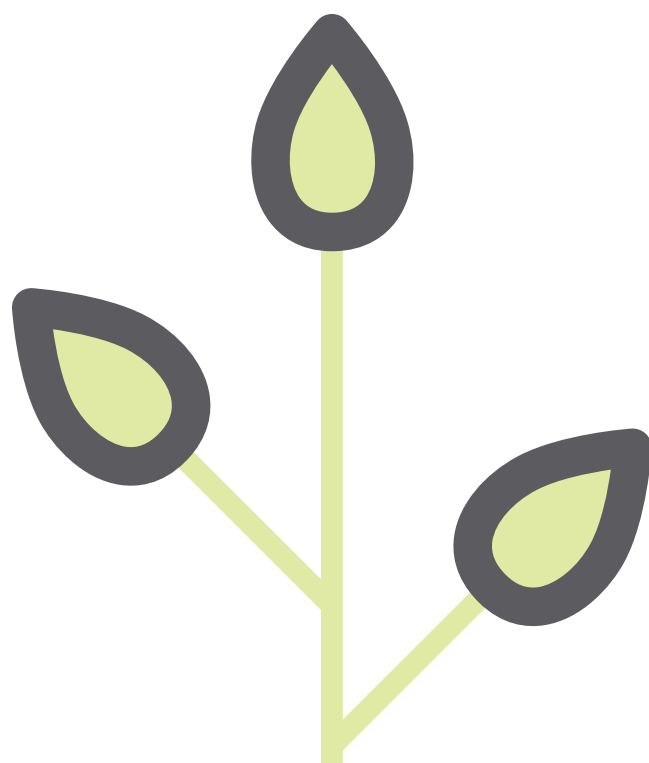
Rodríguez Díez B. 1996. Argot y lenguaje coloquial. En Pragmática y gramática del español hablado. Actas del II Simposio del discurso oral. Valencia, España.

Santamaría MI. 2001. El argot y las jergas. Liceus, Servicios de Gestión. Alicante, España

Vicuña J. 1910. Coa jerga de los delincuentes chilenos: estudio y vocabulario. Imprenta Universitaria, Santiago, Chile.







CIENCIAS NATURALES

44



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

CARACTERIZACIÓN DEL ENSAMBLE DE AVES EN PARCHES VERDES DE LA CIUDAD DE LA SERENA: IMPORTANCIA DE LOS PARQUES

CHARACTERIZATION OF THE ASSEMBLY OF BIRDS IN GREEN PATCHES OF THE CITY OF LA SERENA: IMPORTANCE OF THE PARKS

Correspondencia

Álvaro Levicán
César Piñones
cesarpinones@redobservadores.cl
Colegio Alemán La Serena
La Serena

Autores

Nicolás Castillo
Tomás Díaz
Eduardo Lara
Jan Riegel
Cristóbal Tapia
Antoine Touret
Vicente Varela
Walter Villa

Colegio Alemán La Serena
La Serena

Asesor Científico

Victor Bravo

Evaluador

Pablo Vergara
Universidad de Santiago de Chile

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.93>

Artículo Recibido: 15 de enero, 2021

Artículo Aceptado: 4 de septiembre, 2021

Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021

Resumen

La Serena ha sufrido una expansión creciente de su radio urbano en las últimas décadas, haciendo de los parches verdes urbanos de gran tamaño potenciales refugios y hábitat alternativos para muchas aves silvestres. En este estudio evaluamos si el rol ecológico de los parches verdes urbanos en La Serena está relacionado con el tamaño del parche. Se analizó la riqueza y abundancia de las aves así como la cobertura vegetal en cuatro áreas verdes de diferente tamaño. Se estableció que las áreas verdes de mayor tamaño (parques) tienen una mayor biodiversidad que los parches verdes más pequeños, donde dominan un número reducido de especies, por lo general introducidas. La mayor riqueza de especies encontrada en los parques podría estar relacionada a una mayor cobertura y heterogeneidad en sus formaciones vegetales. La avifauna de los parches están constituidos mayoritariamente por aves nativas, principalmente Passeriformes. Las características del ensamble de aves de los parches verdes urbanos en La Serena estarían influenciadas por el tamaño del área verde.

Palabras claves: Aves urbanas; Urbanización; Parques urbanos; Biodiversidad; La Serena

Abstract

In recent decades, La Serena has undergone a growing expansion of its urban radius, making large urban green patches potential refuges and alternative habitats for many wild birds. In this study, we evaluate whether the ecological role of urban green patches in La Serena is related to the size of the patch. The richness and abundance of the birds and the vegetation cover in four green areas of different sizes were analyzed. It was established that the larger green areas (parks) have greater biodiversity than the smaller green patches, where a reduced number of species dominate, generally introduced. The greater richness of species found in the parks could be related to greater coverage and heterogeneity in their plant formations. The avifauna of the patches is constituted mainly by native birds, mainly Passeriformes. Therefore, the characteristics of the bird assemblage of the urban green patches in La Serena would be influenced by the size of the green area.

Keywords: Urban birds; Urbanization; Urban parks; Biodiversity; La Serena



Introducción

La urbanización es una de los principales conductores del cambio global y responsable por la pérdida de biodiversidad (Clergeau *et al.*, 2001), ya que conlleva cambios irreversibles de los ambientes naturales en ambientes inhóspitos para muchas especies (Marzluff, 2001). Existen procesos relacionados a la urbanización que tienen una fuerte incidencia sobre la comunidad de aves como la pérdida de la vegetación, la fragmentación y la introducción de especies exóticas (Marzluff, 2001; Olivier *et al.*, 2020). Estos procesos, en conjunto con otros (calidad de las fuentes de alimentos o depredadores), tienen un fuerte impacto sobre el éxito reproductivo de las aves (Germain *et al.*, 2008; Díaz *et al.*, 2018).

A nivel nacional, Díaz *et al.* (2018), establecieron que los ambientes urbanos de Santiago y Valdivia ofrecen condiciones y recursos para un subconjunto específico de aves silvestres, en donde las especies que nidifican y se refugian en árboles, que se alimentan de una variedad de fuentes alimenticias (semillas e insectos), tanto en el follaje como en el suelo y que presentan alta capacidad de vuelo, no encuentran barreras para su dispersión. Por su parte, especies que no cumplan con estos requerimientos estarán más restringidas a usar los ambientes urbanos. En este sentido, la progresiva transformación de los ambientes naturales en nuestro país plantea la necesidad de convertir los parques y jardines urbanos en hábitats alternativos para las aves silvestres (Estades, 1995; Díaz y Armesto, 2003; Hinojosa *et al.*, 2007; Cursach y Rau, 2008).

La ciudad de La Serena ha experimentado una fuerte expansión de su radio urbano, por lo que evaluar la

comunidad de aves presente en sus áreas verdes urbanas puede entregar antecedentes sobre el rol de estos espacios en la conservación de la fauna nativa local en la zona norte del país. En este contexto, se desarrolló como hipótesis que la riqueza y diversidad de la avifauna es mayor en las áreas verdes de mayor tamaño debido a que estas presentan una mayor cobertura vegetal y menor intervención urbanística. Para probar esta hipótesis se caracterizó el ensamble de aves presente en diferentes parches verdes de La Serena.

Método

Sitio de estudio: Se establecieron dos categorías de tamaño para las áreas verdes: plazas y parques. Para ambas se trabajó en un mínimo de dos sitios. Sitios Plaza: Patio Escolar Colegio Alemán La Serena (CA) y Plaza de Armas de La Serena (PA). Parques: Campus Universitario Andrés Bello de la Universidad de La Serena (CU) y Parque Gabriel Coll (PC). Se utilizaron 3 fotografías digitales aéreas de la superficie muestral (a 80 metros de altura) por cada sitio (salvo para Plaza de Armas, en la cual se utilizó sólo una fotografía debido a su pequeño tamaño), las cuales fueron obtenidas a través del sobrevuelo de un dron (Figura N° 1). Las imágenes fueron posteriormente procesadas en el programa CobCal v1.0. Basándose en colorimetría se determinó el porcentaje de cobertura promedio para cada sitio. Para ello se consideraron variaciones de colores para formaciones vegetales de árboles, arbustos y césped.





Figura N° 1: Sitios de estudios. De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, Colegio Alemán La Serena (A), Plaza de Armas (B), Campus Andrés Bello (C) y Parque Gabriel Coll (D). Fotografía de Víctor Bravo.

Datos de aves: Para el muestreo de avifauna, se usó el método de los transectos (Ralph *et al.*, 1996). Se realizaron en total 3 muestreos de aves por sitio (12 muestreos totales) los sábados entre las 9:00 am y las 12:00 pm, durante el período mayo-agosto de 2016: un muestreo en otoño (mayo), un muestreo a mediados del invierno (quincena de julio) y un tercer muestreo a finales del mes de agosto. En cada uno de los sitios se realizó por lo menos dos repeticiones siguiendo el perímetro del parque. Con los datos recopilados se registró la riqueza y abundancia de avifauna, junto con la elaboración de notas de campo referidas a amenazas observables durante los conteos. Para la identificación de especies se siguió a Jaramillo (2005) y Couve *et al.* (2016). Finalmente y siguiendo a Moreno (2001), para el procesamiento de los datos se calcularon índices comunitarios de equidad, dominancia y similitud, como se detalla a continuación.

Índice de diversidad: El Índice de Shannon llamado también índice de equidad, cuantifica la incertidumbre de predecir la identidad de una especie si se toma al azar un individuo de una comunidad biológica. Se calcula a partir de la abundancia y la riqueza específi-

ca de cada sitio con la fórmula: $H' = - \sum p_i / \ln p_i$, donde p_i (i.e. n_i/N) es la probabilidad de sacar un individuo de una especie dada en una comunidad biológica; n_i = Número de individuos de la especie i , n =Número de individuos de la comunidad. Su rango es entre 0 y $+\infty$, siendo 0 la ausencia de equidad y $+\infty$ la equidad perfecta entre las especies de una comunidad dada.

Por su parte, el Índice de Simpson es la probabilidad de sacar al azar dos individuos de la misma especie en el seno de una comunidad biológica. Se calcula a partir de la fórmula siguiente: $\lambda = \sum p_i^2$, donde p_i es la frecuencia de una especie en una comunidad biológica. Lo que evidencia el nivel de dominancia de cierta especie en la comunidad. Su rango es entre 0 y 1, siendo la dominancia casi completa en cercanías de 1 y 0 si todas las especies se encuentran en proporciones iguales. Finalmente, el Índice de Similitud de Bray Curtis indica la cantidad de especies en común de los sitios muestreados sin tomar en cuenta la abundancia de éstas. Se calcula a través de los porcentajes de similitud entre los ensambles. Para visualizar mejor esta similitud se construyó un clúster de porcentaje de especies en común entre los tres sitios muestreados.



Resultados y Discusión

Para las cuatro áreas verdes prospectadas, encontramos un total de 38 especies de aves, representativas de 9 órdenes y 21 familias (Tabla N° 1; Barros *et al.*, 2015). El orden mejor representado fue el de los Passeriformes, con 19 especies. Del total de especies, 35 son nativas y tres son introducidas (*Callipepla californica*, *Columba livia* y *Passer domesticus*). En lo que respecta a su estatus migratorio, dos especies del ensamble aumentaron sus abundancias durante los meses invernales (*Patagioenas araucana*, *Xolmis pyrope*), lo que permite describirlas como migratorias parciales en consideración a lo descrito y documentado para dichas especies (Couve *et al.*, 2016; eBird, 2019).

Para *Sephanoides sephaniodes* y *Colorhamphus parvirostris*, se registraron sus arribos tras las primeras semanas del otoño, siendo ambas especies migratorias invernales provenientes del sur del país, que desaparecen durante la llegada del periodo estival. A su vez, durante el último set de monitoreo se registró el arribo a las áreas verdes prospectadas de *Patagona gigas* y *Elaenia albiceps*, provenientes del lado oriental de los Andes. En definitiva, este ensamble de aves presentó un número y composición de especies similar al encontrado por otros estudios recientes de este tipo en parches verdes urbanos de Chile (Miranda *et al.*, 2017; Rodríguez *et al.*, 2017).

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre chileno
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho común
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue común
Charadriiformes	Stercorariidae	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana
Columbidae	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
Columbidae	Columbidae	<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza
Columbidae	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana
Columbidae	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	Paloma de alas blancas
Columbidae	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Pequén
Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor chico
Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante
Apodiformes	Trochilidae	<i>Rhodopsis vesper</i>	Picaflor del norte
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral común
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito común
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis lividus</i>	Mero grande
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán común
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal patagónico
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca chilena
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca común
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue común
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica común
Passeriformes	Icteridae	<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo común
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus barbatus</i>	Jilguero austral
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión

Tabla N° 1. Avifauna presente en los cuatro parches verdes de la ciudad de La Serena. Periodo Mayo-Agosto 2016.



Las coberturas vegetales promedios variaron entre parches verdes (Tabla N° 2). Para el CA, las formaciones vegetales se encontraron localizadas en puntos específicos dentro del establecimiento, dominando los árboles y las superficies con césped (Figura N° 1A). En los alrededores próximos al Colegio Alemán, aún persisten remanentes de formaciones arbustivas nativas. La Plaza de Armas a su vez, presenta una vegetación altamente sectorizada y ordenada conformada por árboles y césped, en base al diseño tradicional de estos espacios verdes urbanos, no existiendo cobertura intermedia de arbustos (Figura N° 1B).

Por su parte, el CU, presentó una situación bastante similar al CA, concentrándose la vegetación en los sectores de pendiente sin urbanización (Figura N° 1C). Para el PC, su mayor cobertura está determinada por las plantaciones de Eucaliptus (*Eucaliptus globulus*), conformando un mosaico con especies nativas de hier-

bas anuales, arbustos y árboles, además de explanadas de césped destinadas al esparcimiento (Figura N° 1D).

Los índices de diversidad de especies (Tabla N° 3) revelaron que las áreas verdes de mayor tamaño (Parque Gabriel Coll y Campus Universitario Andrés Bello), tienen mayor diversidad de especies (Índice de Shannon), siendo el PC el que presentaría un mayor índice (2.81) y la PA (área menor) el índice más bajo (1.99). Sin embargo, el Índice de Dominancia de Simpson en el PC resulta ser el más alto (0.919). Esto podría explicarse por la dominancia del Picaflor chico (*Sephanoides sephanioides*), que encuentra variadas fuentes de néctar en especies de plantas introducidas, situación descrita para otros estudios con aves urbanas en Chile (Muñoz y Escobar, 2017; Gutiérrez *et al.*, 2018). El Índice de Simpson menor se registró en la PA, en donde la abundancia de la Paloma doméstica y el Zorzal por sobre otras especies condiciona este valor (Figura N° 2).

Sitio	Cobertura Vegetal Promedio
Colegio Alemán (CA)	53,40%
Plaza de Armas (PA)	55,53%
Parque Gabriel Coll (PC)	66,47%
Campus Andrés Bello (CU)	67,90%

Tabla N° 2. Cobertura vegetal promedio para cada uno de los cuatro parches verdes de la ciudad de La Serena. Periodo Otoño-Invierno 2016.

Sitio	Simpson	Shannon	Abundancia	Riqueza
Colegio Alemán (CA)	0.864	2.52	139	21
Plaza de Armas (PA)	0.770	1.99	171	16
Parque Gabriel Coll (PC)	0.919	2.81	273	29
Campus Andrés Bello (CU)	0.889	2.59	173	25

Tabla N° 3. Índices de biodiversidad, riqueza y abundancia para la avifauna asociada a cuatro parches verdes de la ciudad de La Serena. Periodo Otoño-Invierno 2016.



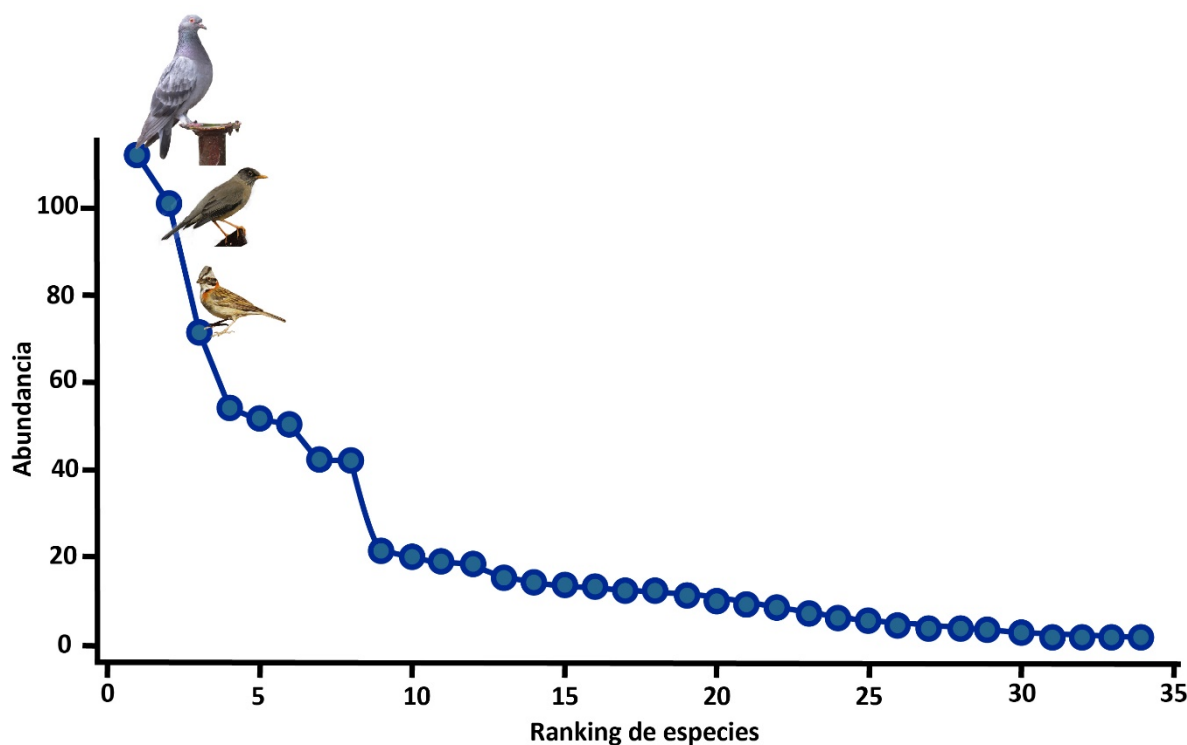


Figura N° 2. Curva de abundancia para las especies conformantes del ensamble de aves de la ciudad de La Serena 2016. Tres especies presentaron la mayor abundancia relativa: la Paloma común (*Columba livia*), Zorzal (*Turdus falcklandii*) y el Chincol (*Zonotrichia capensis*).

Del total de especies registradas, la Paloma común, el Zorzal y el Chincol, presentaron las mayores abundancias relativas (Figura N° 2). La Paloma Común fue abundante especialmente en PA, en la que la presencia humana genera condiciones para reproducirse y alimentarse muy favorables, de manera similar a lo reportado para Santiago de Chile (Gutiérrez *et al.*, 2018). Estas condiciones son aprovechadas también por especies introducidas como el Gorrión.

El índice de similitud de Bray Curtis (Figura N° 3) mostró que la PA y el CA son más similares en términos de la composición de avifauna. El colegio a pesar de estar en un entorno menos urbanizado presenta la menor cobertura vegetal (53,4%), resultando en un lugar menos conveniente para las aves. Por su parte PA, tuvo una alta cobertura vegetal (67,9%), principalmente césped y árboles ornamentales en un área pequeña, existiendo mínima vegetación de alturas medianas que puede actuar como un filtro para algunas especies de aves. El Índice de Similitud mostró que el CA presenta un ensamble de aves disímil con respecto a los otros sitios (Figura N° 3), los cuales comparten ensambles de aves más similares. Concordante con lo descrito en

otros trabajos, la heterogeneidad en la estructura de las formaciones vegetales, la presencia de especies introducidas, junto con el área del parche, resultarían claves para la colonización de la avifauna en zonas urbanas (Cursach y Rau, 2008; Muñoz y Escobar, 2017).

Nuestras observaciones en terreno sugieren que las aves omnívoras asociadas a zonas abiertas como el Zorzal y nectívoras (por ejemplo, picaflores), son favorecidas por la configuración vegetacional y criterios paisajísticos de las áreas verdes urbanas (por ejemplo: Parque Gabriel Coll, Campus Andrés Bello). Contrario a esto, las especies insectívoras (las cuales en sus ambientes naturales se encuentran asociadas a matorral, como el Cachudito o Tijeral) tienen una menor abundancia relativa en espacios verdes urbanos pequeños y emplazados en zonas más urbanizadas, como la Plaza de Armas. De acuerdo con el índice de similitud, el PC y el CU son distintos a los otros dos parches y se parecen más entre ellos en términos del ensamble de aves. Estos lugares presentaron las mayores riquezas específicas y abundancia de aves. Independiente de estas diferencias, las aves urbanas de La Serena, al igual que la de otras ciudades chilenas, se compone



principalmente de especies nativas, residentes y no amenazadas. Lo anterior complementa los resultados de estudios y propuestas recientes en Chile (Brito *et al.*, 2017; Miranda *et al.*, 2017; Díaz *et al.*, 2018; Tejeda y Medrano, 2018).

De manera preliminar y en base a nuestras observaciones de campo, creemos que una de las amenazas para la conservación de las aves urbanas de La Serena, es el deterioro de las áreas verdes debido a su inadecuado manejo y mantención. De hecho, durante el 2016, el Parque Gabriel Coll, sufrió al menos tres incendios forestales, los cuales suscitaron una amplia cobertura en la prensa regional. Tal situación se ha dado recurrentemente en años posteriores. Por lo demás, las prácticas no sustentables en la gestión de las áreas verdes urbanas generan perturbaciones en las poblaciones de aves (por ejemplo: podas mal desarrolladas). En este sentido, Díaz *et al.* (2018), señalan que existen escasos antecedentes en Chile que permitan definir cuáles aves habitan la ciudad en forma permanente u ocasional, o si la ciudad representa una trampa ecológica, es decir, presente ambientes que parezcan adecuados y en realidad son ambientes peligrosos con alta mortalidad.

El manejo inadecuado de las áreas verdes puede ser remediado o mitigado, si se considerara la relevancia que tienen los árboles senescentes y los remanentes

de vegetación nativa (presentes en los parques de mayor tamaño), para algunas especies que frecuentan las ciudades (Muñoz y Escobar, 2017; Vieytes y Estados, 2017; Díaz *et al.*, 2018). Adicionalmente, las colisiones de aves nativas con tráfico vehicular fue documentado de manera anecdótica durante el presente estudio para *Zenaida auriculata*. Esto hecho abre interrogantes asociadas a la evaluación de esta amenaza para la conservación de las aves urbanas nativas.

La escasa valoración o conocimiento sobre la ecología e historia natural de las aves nativas en la ciudad pueden explicar algunas de las falencias en el manejo de la vegetación urbana, por parte de las reparticiones públicas y la relativa indiferencia frente a esta problemática por parte de la ciudadanía (cuestión que requiere de evaluación en la opinión pública serenense). Muñoz *et al.* (2018), estudiando esta situación en Santiago de Chile, hallaron que pese a que las aves nativas estén presentes en dicha metrópolis, la gente no es capaz de apreciarlas, lo que se convierte en un gran desafío considerando el efecto que la urbanización y otros factores socio-ecológicos están teniendo en la pérdida del conocimiento y valoración del ambiente natural propio de esta región, en definitiva, en una “pérdida de la experiencia”. Un diagnóstico de estas apreciaciones ciudadanas, a juicio de Tejeda y Medrano (2018), debería ser prioritario y complementado con estudios de la avifauna urbana en Chile.

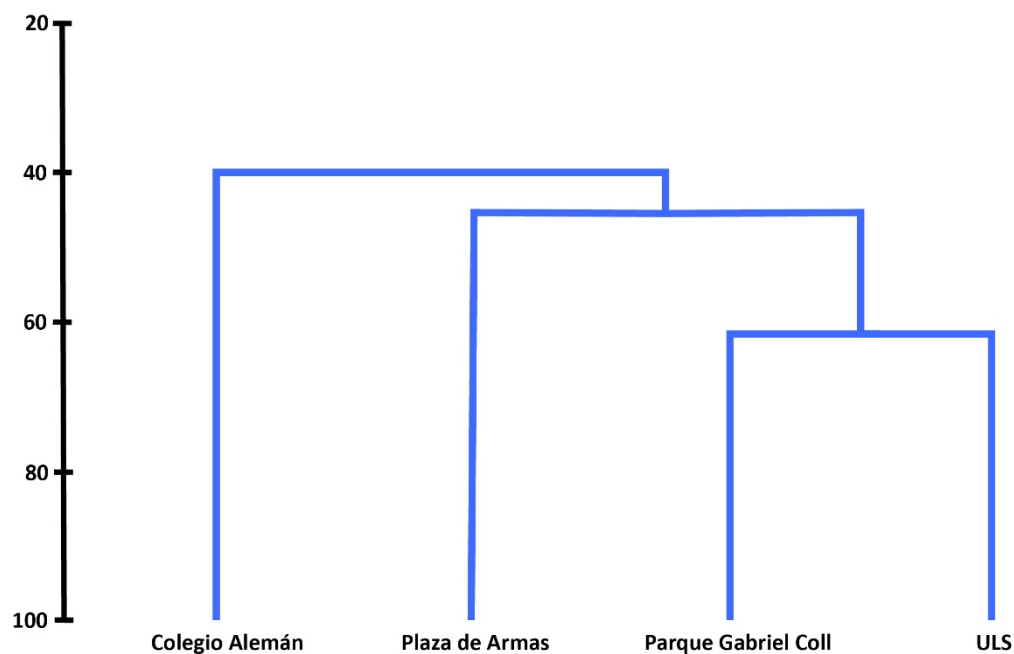


Figura N° 3. Dendrograma de similitud de los sitios de estudio a través del índice de similitud de Bray Curtis.



Como una manera de contribuir al tratamiento de esta problemática, la academia escolar de ornitología desde dónde se desarrolló este estudio, difundió entre los años 2015 y 2017 los presentes y otros resultados asociados, en distintas instancias como una página en la red social Facebook (véase www.facebook.com/clubornitologiacolegioalemanlaserena/), medios radiales y prensa digital, ferias científicas de carácter comunal, regional y nacional (Expo-Ciencia, Programa Explora, Feria Juvenil del Museo Nacional de Historia

Natural) y artículos de divulgación (Club de Ornitología Colegio Alemán de La Serena, 2017). Adicionalmente y de posterior al periodo de muestreo, se realizaron nuevas prospecciones a otras áreas verdes serenenses, con miras a generar una actualización más rápida y precisa del ensamble de aves local, trabajo que se encuentra disponible para su consulta en eBird, siendo esto un aporte al escaso estudio de la ecología de las aves urbanas del norte de Chile.

Conclusión

La avifauna de los parches verdes de La Serena está conformada mayoritariamente por aves nativas residentes y migratorias, principalmente del orden Paseriformes. Existen diferencias en la abundancia y riqueza de las aves silvestres en los distintos parches verdes considerados en este estudio.

Los parches urbanos de mayor tamaño (Parque Coll y Campus Andrés Bello-ULS), presentan mayor abundancia y riqueza de aves nativas. La abundancia y diversidad de aves respondería al tamaño y complejidad (heterogeneidad y cobertura de vegetación) del parche. Existe además dominancia de las aves exóticas en los parches ubicados en zonas más urbanizadas, como la Plaza de Armas de La Serena, en donde algunas especies de aves nativas no fueron detectadas.

Nuestros resultados sugieren que la escasa cobertura vertical en la Plaza de Armas como responsable de la reducida diversidad de aves, lo que requiere ser estudiado en mayor detalle. Estudios futuros debieran evaluar como el éxito reproductivo de las especies de aves nativas está asociado al manejo y tamaño de las áreas verdes urbanas y la ponderación de otras amenazas como atropellos y caza por gatos domésticos en esta ciudad del norte de Chile.

Agradecimientos

Este estudio se realizó en el marco del Club de Apoyo a la Investigación Científica Escolar (CAICE) Observadores de Aves Urbanas, financiado por el PAR Regional de Explora-CONICYT Coquimbo, los años 2015 y 2016. Nuestro agradecimiento además al Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), por permitirnos ser parte de su feria de ciencias durante la ejecución de nuestros proyectos. Marcelo Torrejón y Carlos Zuleta, aportaron significativamente a las actividades del Taller de Ornitología del Colegio Alemán La Serena, durante el periodo 2015-2017. Juan Tassara e Ivo Tejeda, nos colaboraron con sus registros fotográficos.



Bibliografía

Barros R, Jaramillo A, Schmitt F. 2015. Lista de Aves de Chile 2014. La Chiricoca 20: 79-100.

Brito D, Brossard N, Bueno M, Díaz S, Herrera A, Villegas A. 2017. Riqueza y diversidad de aves en la ciudad de Rancagua. Brotes Científicos 1: 13-17.

Clergeau P, Jokimaki J, Savard JPL. 2001. ¿Are the urban birds communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes? Journal of Applied Ecology 38: 1122-1134.

Club de Ornitología Colegio Alemán de La Serena. 2017. Entre plumas y balcones coloniales: Estudio de las aves urbanas de La Serena. El Explorador Magazine 5: 17-18.

Couve E, Vidal C, Ruiz J. 2016. Aves de Chile: Sus islas oceánicas y península Antártica. FS Editorial, Santiago, Chile.

Cursach J, Rau J. 2008. Avifauna presente en dos parques urbanos de la ciudad de Osorno, sur de Chile. Boletín Chileno de Ornitología 14: 98-103.

Díaz I, Armesto J. 2003. La conservación de las aves silvestres en ambientes urbanos de Santiago. Revista Ambiente y Desarrollo de CIPMA 19: 31-38.

Díaz I, Chávez C, Godoy-Guinao J. 2018. Historia natural y uso del hábitat de las aves de paisajes urbanos en Santiago y Valdivia. En Figueroa J, Lazzoni I. Biodiversidad urbana en Chile: estado del arte y los desafíos futuros. Santiago, Chile.

eBird. 2019. eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Ithaca, New York, USA. <http://www.ebird.org>

Estades C. 1995. Aves y vegetación urbana: El caso de las plazas. Boletín de Ornitología 2: 7-13.

Germain P, Cuevas Y, Sanhueza C, Tizón FR, Loydi A, de Villalobos AE, Piován MJ. 2008. Ensamble de aves en zonas con diferente grado de urbanización en la ciudad de Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentina). BioScriba 1: 35-45.

Gutiérrez P, Azócar MI, Castro S. 2018. A citizen-based platform reveals the distribution of functional groups inside a large city from the Southern Hemisphere: e-Bird and the urban birds of Santiago (Central Chile). Revista Chilena de Historia Natural 91: 1-16.

Hinojosa A, Valenzuela G, González D. 2007. Avifauna del barrio universitario de Concepción. Boletín Chileno de Ornitología 13: 42-46.

Jaramillo A. 2005. Aves de Chile. Lynx Ediciones, Barcelona, España.

Marzluff JM. 2001. Worldwide urbanization and its effects on birds. In Marzluff JM, Bowman R, Donnelly R. Avian ecology and conservation in an urbanizing world. Boston, USA.

Miranda D, Muñoz C, Araya L, Hahn S. 2017. Caracterización de la avifauna del jardín botánico de la Universidad de Talca. Panel en XII Congreso Chileno de Ornitología.

Moreno CE. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T-Manuales y Tesis SEA, Zaragoza, España.



Muñoz CB, Escobar MA. 2017. Rol de los remanentes de vegetación nativa en la conservación de avifauna en ambientes periurbanos. Panel en XII Congreso Chileno de Ornitología.

Muñoz C, Undurraga M, Saratscheff T, Rannou T, Celis-Diez JL. 2018. Diversidad y conocimiento de las aves urbanas por habitantes de Santiago, Chile. En Figueroa J, Lazzoni I. Biodiversidad urbana en Chile: estado del arte y los desafíos futuros. Santiago, Chile.

Olivier T, Thébault E, Elias M, Fontaine B, Fontaine C. 2020. Urbanization and agricultural intensification destabilize animal communities differently than diversity loss. *Natural Communication* 11: 2686.

Ralph CJ, Geupel GR, Pyle P, Martin TE, De Sante DF, Milá B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report, PSW-GTR-159, Pacific Southwest Research Station, Forest Services, U.S. Department of Agriculture, Albany, California, USA.

Rodríguez J, Villaseñor NR, Escobar MA. 2017. Influencia del tamaño, vegetación del sitio y entorno sobre la diversidad de aves en cementerios-parque. Panel en XII Congreso Chileno de Ornitología.

Tejeda I, Medrano F. 2018. El potencial de la ciencia ciudadana para el estudio de las aves urbanas en Chile. *Revista Diseño Urbano & Paisaje* 33: 59-66.

Vieytes D, Estados CF. 2017. Efecto de la senescencia de árboles urbanos sobre la presencia de Carpinteritos (*Veniliornis lignarius*) en la ciudad de Santiago. Panel en XII Congreso Chileno de Ornitología.





UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

¡HIDROCARBUROS EN NUESTRAS CASAS!

HYDROCARBONS IN OUR HOUSES!

Correspondencia

Hayddé Gómez
hgomez@iaemaristas.cl
Instituto Alonso de Ercilla
Santiago

Autores

Magdalena Martínez
Sofía Villarroel

Instituto Alonso de Ercilla
Santiago

Evaluator

Francisco Barraza
Otago University (Nueva Zelanda)

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.98>

Artículo Recibido: 20 de septiembre, 2021

Artículo Aceptado: 8 de octubre, 2021

Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021



Resumen

Al inicio de la pandemia por Covid-19, por razones sanitarias y de salud, tuvimos que adaptarnos a la modalidad de las clases virtuales y quedarnos en casa. Debido a ello, y según la respectiva asignatura designada, tuvimos que desarrollar diversos temas, centrados principalmente en la búsqueda de información bibliográfica. En química, específicamente en la unidad de química orgánica, tuvimos que preparar un informe de investigación sobre el uso de hidrocarburos en los hogares. Durante el transcurso de esta, los resultados nos sorprendieron de gran manera, ya que ignorábamos por completo, que tantos productos que a diario utilizamos en nuestras casas, fueran hidrocarburos (un tipo de compuestos orgánicos) y contrarrestando la información bibliográfica, concluimos que para que nosotros, los seres humanos tengamos una confortable calidad de vida, actualmente dependemos del descubrimiento que el mismo hombre ha hecho de estos compuestos a partir del petróleo.

Palabras claves: Hidrocarburos; Compuestos orgánicos; Carbono; Hidrógeno; Propiedades físicas y químicas

Abstract

At the beginning of the Covid-19 pandemic, we had to adapt to the modality of virtual classes and stay at home for health and sanitary reasons. Due to this, and according to the respective designated subject, we had to develop various topics, mainly focusing on searching for bibliographic information. In chemistry, specifically in the organic chemistry unit, we had to prepare an investigation report on the use of hydrocarbons in households. The results surprised us greatly during this study since we were completely unaware that so many products that we use daily in our homes were hydrocarbons (a type of organic compounds) and counteracting the bibliographic information. We concluded that we human beings have a comfortable quality of life. We currently depend on the discovery that man himself has made of these compounds from oil.

Keywords: Hydrocarbons; Organic compounds; Carbon; Hydrogen; Physical and chemical properties



Introducción

Los **hidrocarburos** son compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno. Las cadenas de átomos de carbono pueden ser lineales o ramificadas y abiertas o cíclicas y se pueden clasificar en dos tipos principales: alifáticos (alcanos, alquenos y alquinos) y aromáticos (o derivados del benceno) (Universidad de Chile, 2021).

Los **alcanos**, como propiedades físicas, tienen puntos de ebullición y fusión que aumentan a medida que crece el número de átomos de carbono de su cadena; son insolubles en agua y pueden encontrarse en estado gaseoso, líquido o sólido según el tamaño de la cadena de carbonos. Dentro de sus propiedades químicas, junto con el oxígeno molecular (O_2) y el calor de una llama, participan en reacciones de combustión, en donde si estas son completas, es decir, hay oxígeno suficiente, producen dióxido de carbono (CO_2), agua y energía. También participan en reacciones de pirólisis: en donde se descomponen con el calor, generando productos más livianos (Soto, 2012).

Los **alquenos**, como propiedades físicas, tienen puntos de ebullición y fusión que aumentan, al igual que en los alcanos, al crecer el número de átomos de carbono de su cadena; también son insolubles en agua y pueden encontrarse en estado gaseoso, líquido o sólido según el tamaño de la cadena de carbonos. Dentro de sus propiedades químicas, participan en reacciones de combustión, produciendo dióxido de carbono (CO_2), agua y energía. También son fácilmente oxidados gracias al permanganato de potasio ($KMnO_4$) o trióxido de cromo (CrO_3); y la hidrogenación donde los alquenos,

en presencia de catalizadores, reaccionan con hidrógeno (H_2), produciendo alcanos y calor (González, 2013).

En relación a las propiedades físicas de los **alquinos**, estos tienen puntos de ebullición y fusión más altos que alcanos y alquenos y también son insolubles en agua. Entre sus propiedades químicas, también pueden participar de reacciones de combustión, además de la ozonólisis, es decir, reaccionan con ozono para producir un ácido carboxílico. También participan de reacciones de hidratación, en conjunto con ácido sulfúrico (H_2SO_4) y en presencia de un catalizador de mercurio forman enoles (compuestos que cuentan con un grupo hidroxilo unido a un carbono con un doble enlace carbono-carbono) (González, 2013).

Por otra parte, los **hidrocarburos aromáticos** se encuentran en estado sólido y líquido. Están caracterizados por una gran estabilidad por las múltiples formas resonantes que presentan. Es soluble en otros hidrocarburos. En cuanto a sus propiedades químicas, poseen una gran estabilidad química y reaccionan solamente a condiciones especiales y con el uso de catalizadores apropiados.

Tienen como fuente de obtención al petróleo y al alquitrán de la hulla, que es el carbón, de este se puede obtener el Benceno, Xileno, Tolueno y Naftaleno (Universidad de Chile, 2021).

Según Flores (2018), la principal fuente de obtención de los hidrocarburos alifáticos son el gas natural y el



petróleo, siendo el primero constituido fundamentalmente por el metano y el último, una mezcla de hidrocarburos, tanto de la serie alifática como de la aromática, del que se puede obtener parafinas, alcanos, cicloparafinas, naftenos o cicloalcanos.

Tienen diferentes aplicaciones: los alifáticos se usan en procesos de las industrias químicas y son utilizados para disolver aceites, grasas, cauchos, resinas, etc; recuperación y obtención de aceites, fabricación de pinturas, tintas, colas, adhesivos y materia prima de síntesis orgánica. Mientras que los aromáticos, en sus inicios, eran ocupados como disolventes de caucho, actualmente se ocupan como la síntesis química del plástico, caucho sintético, pinturas, pigmentos, explosivos, pesticidas, detergentes, perfumes y fármacos (Müller, 2008).

Entonces, una vez revisada la definición y clasificación de hidrocarburos, nos preguntamos ¿Qué hidrocarburos podemos encontrar en nuestros hogares? Por lo que al revisar lo investigado y observando nuestro entorno cotidiano, se pudo encontrar varios hidrocarburos, estos son:



Benceno (C_6H_6) hidrocarburo aromático incoloro, volátil e inflamable, punto de fusión $80.1^{\circ}C$, punto de ebullición $5.5^{\circ}C$, presente en los detergentes, pesticidas y plásticos.



Propano (C_3H_8) hidrocarburo alcano, gas incoloro e inodoro, punto de fusión $187.7^{\circ}C$, punto de ebullición $-42.1^{\circ}C$, presente en algunos desodorantes (ambientales, corporales, repelente para gatos y perros.), shampoo en seco, espuma para el cabello, maquillaje para el cabello, spray secante de uñas, propelente, laca y como combustible.



Butano (C_4H_{10}) hidrocarburo, parafínico, gas licuado comprimido, punto de fusión $-138.3^{\circ}C$, punto de ebullición $-0.5^{\circ}C$, presente en el gas para cocinar, para la estufa y para calentar el agua, en shampoo en seco, espuma para el cabello, maquillaje para el cabello, spray secante de uñas, crema para rasurar, propelente hidrocarburo y laca.



Isobutano (C_4H_{10}) Hidrocarburo, alcano. Punto de fusión: -159.6°C , punto de ebullición: -11.7°C , presente en desodorantes para zapatillas, shampoo en seco, espuma para el cabello, maquillaje para el cabello, spray secante de uñas, crema para rasurar, propelente hidrocarburo y laca.



Isopreno (C_5H_8) Hidrocarburo, punto de fusión: -146.15°C , punto de ebullición: 33.85°C , líquido incoloro: en un aceite esencial.



Metano (CH_4) Hidrocarburo del tipo alcano con un punto de fusión: -182.5°C y punto de ebullición: -161.6°C , también conocido como gas natural y utilizado en la cocina (Salinas y Gasca, 2009).



Etano (C_2H_6) Hidrocarburo, alcano. Punto de fusión: -182.76°C , punto de ebullición: -88°C , usado en calefacción.



Etileno (C_2H_4), es un alqueno con Punto de fusión: $-169.2^{\circ}C$ y Punto de ebullición: $-103.7^{\circ}C$. Es usado en brillos labiales (Romero, 2006).

Propileno (C_3H_6) Hidrocarburo alqueno. Punto de fusión: $-185.3^{\circ}C$, punto de ebullición: $-48^{\circ}C$, también usado en brillos labiales.



Tolueno (C_7H_8) Hidrocarburo aromático. Punto de fusión: $-95^{\circ}C$, punto de ebullición: $110.8^{\circ}C$. Usado en los esmaltes de uñas (Centro de atención al pie, 2019)

Para extraer estos hidrocarburos del suelo se deben hacer los procesos de perforación, producción, refinación, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización. Pero para hacer cada uno de estos procesos, se generan grandes impactos en el ambiente, como la deforestación, incremento de las emisiones atmosféricas de dióxido de carbono, la generación de residuos

sólidos, los desechos radiactivos y de metales pesados (Carrillo, 2016).

Según Ortiz y Silva (2019), la extracción de petróleo genera contaminación en el agua y en el aire como se detalla a continuación:

a) Suelos: Los derrames de petróleo (fuente de hidrocarburos) producen una alteración gigantesca en el sustrato original lo que deja los suelos inutilizables por mucho tiempo, hasta años. En la quema de petróleo, cuando la combustión es incompleta se generan hidrocarburos aromáticos policíclicos, los cuales contribuyen con el efecto invernadero.

b) Agua: La densidad de los hidrocarburos evita que penetren los rayos del sol y reduce la transferencia de oxígeno, lo que afecta a las comunidades y especies que viven debajo del agua y provocan contaminación en aguas subterráneas.

c) Aire: Los hidrocarburos generan emisiones de gases de efecto invernadero. El gas natural cuando es quemado produce una alta contaminación del aire. El gas que se ocupa en la casa para las estufas, libera gases tóxicos como el monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre, que contaminan el aire dentro de la vivienda y fuera de ella, ya sea por toxicidad y/o smog fotoquímico. En la zona costera, los impactos potenciales son muy elevados, porque la cantidad de vertido que suele llegar a la costa, daña a la comunidad pesquera y también a los suelos y arenas.

d) En la flora y fauna: la contaminación por hidrocarburos afecta a arbustos y matorrales, que dan refugio y alimentos a múltiples especies. Las aves son una de las más afectadas, puesto que pueden contaminarse directamente con agua con sus cuerpos o al ingerirla, asimismo con la vegetación, que puede provocar envenenamiento por ingestión, resultando letal para ellas.

En la actualidad, con el objetivo de disminuir los impactos ambientales en la extracción de hidrocarburos y los derrames de petróleo, donde existe una estimación de que ingresan 600 mil toneladas métricas cada año al océano, se han comenzado a emplear tecnologías de remediación como la biorremediación (Barois *et al.*, 2018), donde utilizan la capacidad metabólica de organismos como plantas, hongos y bacterias que se encuentran presentes en ambientes afectados para degradar, transformar o remover contaminantes tóxicos a productos metabólicos menos tóxicos. Es la tecnología más utilizada en el mundo pues su éxito ha servido para tratar suelos, lodos y sedimentos contaminados con hidrocarburos.



Así mismo para derrames de petróleo hay dos métodos que ya son ocupados:

Dispersantes: el método de limpieza más utilizado. “Los químicos descomponen el petróleo en moléculas más pequeñas, que se dispersan en el océano y eventualmente son degradados por bacterias y microorganismos naturales en dióxido de carbono y agua. Los dispersantes están regulados para que sean menos tóxicos para el medio marino” (Agencia Bloomberg, 2020).

Recuperación de petróleo: el uso de máquinas es una de las formas más rápidas de limpiar la mayor parte de un derrame, pero debe ocurrir rápidamente, antes de que el petróleo se solidifique y se convierta en bolas de alquitrán.

Combustibles y Covid: Tal como iniciamos este trabajo, que la pandemia nos llevó a estar encerrados en casa, eso trajo como consecuencia que disminuyera la movilidad y el transporte, teniendo como consecuencia una disminución de las emisiones de CO₂ provenientes de los combustibles (Figura N° 1).

Las medidas de cuarentena han provocado una disminución transitoria y sostenida en el uso de los combustibles y por lo tanto en sus emisiones y contaminación asociada, así como en la explotación misma de los recursos. El Covid-19 es una enfermedad zoonótica (de transmisión de animales a humanos) pero que se ha propagado de humanos a humanos con mucha facilidad por el alto hacinamiento y conectividad de nuestra estructura social. Una parte del problema de las enfermedades zoonóticas, al que hasta ahora no se ha prestado mucha atención, radica en que se siguen desplazando las fronteras naturales, así como fragmentando, destruyendo y degradando los ecosistemas que tienen la capacidad de “controlar” la propagación de enfermedades. En todos los estudios que exploran las causas de la propagación de enfermedades zoonóticas, el cambio de uso de suelo es la mayor. Los primeros cuatro factores son: cambios de uso de suelo (fragmentación y degradación de ecosistemas), cambios en la industria alimentaria, susceptibilidad humana y conectividad internacional (viajes). Una alta diversidad de especies, característica de los ecosistemas sanos, regula la abundancia de aquellas que actúan como reservorios primarios de virus, lo que reduce la trans-

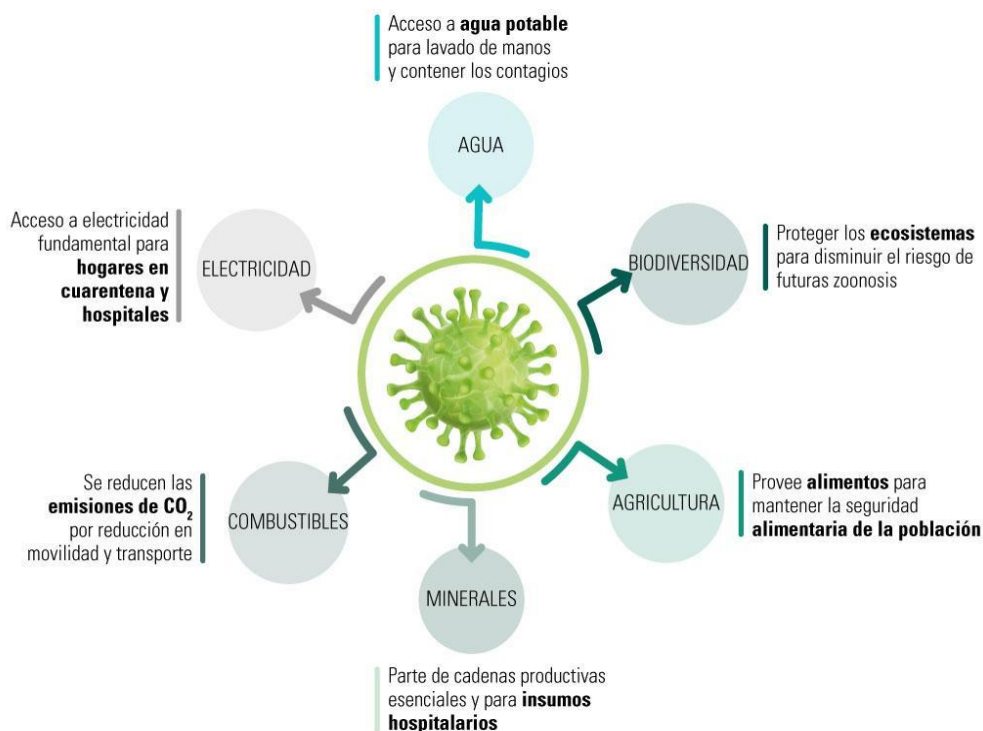


Figura N° 1: Rol de los recursos naturales en la pandemia por COVID-19 (Cepal, 2020)



misión de patógenos. La evidencia apunta a que la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos es necesaria para proteger la salud humana directa e indirectamente (Borras, 2011).

Hipótesis

¿Habrán hidrocarburos en la cotidianeidad de nuestros hogares?

Objetivo general

Relacionar los usos y/o aplicaciones de los hidrocarburos con la existencia de estos en los hogares de los seres humanos.

Objetivos específicos

- Comprender las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos.
- Identificar hidrocarburos presentes en los hogares de las personas.
- Relacionar los usos y aplicaciones de hidrocarburos con las necesidades de las personas.
- Aportar con conocimiento científico a la comunidad.
- Divulgar las ciencias, aún en tiempos de pandemia.

Metodología

Para la realización de nuestra investigación, buscamos información en internet por medio del buscador de Google y Google académico (Google Scholar), este último, es un buscador que permite localizar documentos de carácter académico como artículos, tesis, libros, etc., alimentado de información procedente de fuentes confiables de información como por ejemplo, editoriales universitarias y otras organizaciones académicas (Universidad Autónoma de Madrid, 2014).

Comenzamos escribiendo en Google la palabra "Hidrocarburos". A medida que leíamos la información, seguimos con los términos: "Hidrocarburos alifáticos", "hidrocarburos aromáticos", "aplicaciones de los hidrocarburos", "hidrocarburos en los hogares", "hidrocarburos en lo cotidiano", "fuentes de origen de hidrocarburos", "proceso de extracción de petróleo", "impacto medioambiental por hidrocarburos" y

posteriormente fuimos buscando información de los hidrocarburos que identificamos en nuestras casas: "benceno", "propano", "butano", "isobutano", "isopreno", "metano", "etano", "etileno", "propileno" y "tolueno". Repetimos las mismas búsquedas de estos conceptos en Google académico para ir complementando las fuentes con las que contábamos para nuestra investigación.

Para establecer que las fuentes consultadas fueran confiables, establecimos previamente 5 de los 12 criterios sugeridos por Martínez (2016), los que consideramos, según nuestra experiencia, más sencillos de poder identificar:

- 1) URL:** Visitamos sólo páginas cuyas direcciones fueran parte de webs educativas (universidades o centros científicos nacionales o extranjeros).
- 2) Autoría:** Concentramos la búsqueda en documentos en donde fuese posible identificar a los o las responsables de la autoría del artículo o página seleccionada.
- 3) Finalidad:** Seleccionamos artículos y/o páginas que tuvieran un claro propósito y con un nivel de conocimiento dirigido a estudiantes de enseñanza media como nosotras.
- 4) Rigor:** Nos centramos en escoger publicaciones en donde lo escrito estuviese redactado de forma apropiada, con un lenguaje científico apoyado y respaldado con referencias bibliográficas.
- 5) Diseño:** Buscamos sitios o páginas en donde la información estuviese bien organizada a modo tal que no diera la impresión de ser improvisada.

Resultados y discusión

Pese a que nuestra investigación es bibliográfica, hemos comprendido y adquirido un nuevo conocimiento, el de hidrocarburos y sus características y usos. No sabíamos que existían tantos hidrocarburos a nuestro alrededor y confirmamos lo propuesto por Müller (2008) en que se pueden otorgar bastantes aplicaciones a los hidrocarburos, sobre todo en lo cotidiano de los seres humanos, como la calefacción, cosmética, incluso para la limpieza, aunque sin embargo, por los impactos que genera al medio ambiente, mediante la emisión de gases de invernadero, según Borrás (2011) debiese buscarse otro tipo de recurso que disminuya este impacto.



Conclusión

Al terminar nuestra investigación, concluimos lo siguiente: Los hidrocarburos, ya sean alifáticos o aromáticos tienen diferentes propiedades físicas, como masas, puntos de ebullición y de fusión, que dependen de la cantidad de átomos que los forman, tipo de enlace y estructura, por lo que pueden ser aprovechados según se requiera. Si bien es cierto tienen propiedades químicas diferentes, como las reacciones que participan, estos, en general, pueden ser utilizados como fuentes de combustible en reacciones de combustión. En nuestros hogares existe una gran variedad de hidrocarburos fundamentales, con diferentes usos, ya sean como combustibles, bolsas de basura, artículos de belleza, dentro de los que podemos mencionar: metano, etano, propano, butano, etileno, propileno, benceno, tolueno, etc. Es difícil pensar en cocinar sin gas, que a propósito puede ser metano o propano o tal vez no disponer de bolsas o envases de plásticos que están confeccionados a partir de hidrocarburos, por lo que actualmente este tipo de compuestos se han vuelto indispensables para la vida humana. Si bien es cierto, son importantes como fuente de energía no renovable y para la creación de varios productos de limpieza, también son dañinos para el medio ambiente pues después de combustionarse emiten gases de invernadero que impactan globalmente al medio ambiente, al igual que en su proceso de extracción dañan al ecosistema marino a través de los derrames que se producen en su traslado. Por último, debemos señalar, que esta investigación nos ha llevado a comprender que la química no sólo se puede aprender en una sala de clases, sino también mirando alrededor nuestro apoyadas en fuentes confiables de información.

Bibliografía

Agencia Bloomberg. 2020. ¿Cómo evitar que derrames de petróleo dañen el medio ambiente? <https://www.elespectador.com/economia/como-evitar-que-derrames-de-petroleo-danen-el-medio-ambiente-article/>

Barois I, Hernández SM, Hernández B, de los Santos M, Martínez F, García DR. 2018. El suelo y el petróleo: Estudio de caso de biorremediación en pasivo ambiental de Papanltla, México. Editado por el Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México.

Borrás G. 2011. ECO Natural. Efectos de los hidrocarburos en la salud humana. <http://econatural-sva.blogspot.com/2011/05/efectos-de-los-hidrocarburos-en-la.html>

Carrillo J. 2016. Extracción de hidrocarburos: Técnicas para disminuir su impacto ambiental. En Geoinnova. <https://geoinnova.org/blog-territorio/extraccion-de-hidrocarburos-impacto-ambiental/#:~:text=Entre%20los%20impactos%20generados%20por,cambios%20para%20minimizar%20estos%20efectos>

Centro de Atención al Pie. 2019. ¿Sabes qué es lo que contiene tu esmalte de uñas? CEAPIE. <https://ceapie.com/esmalte-de-unas/>

CEPAL. 2020. El rol de los recursos naturales ante la pandemia por el COVID-19 en América Latina y el Caribe. Cepal.org. <https://www.cepal.org/es/enfoques/rol-recursos-naturales-la-pandemia-covid-19-america-latina-caribe>

Flores A. 2018. Práctica 8: Obtención de Hidrocarburos Alifáticos. En studocu.com. <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-ciudad-juarez/quimica/practicas/practica-8-obtencion-de-hidrocarburos-alifaticos/2982557/view>



González M. 2013. Alquenos y alquinos. OVA Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de La Salle, Colombia.

Martínez LJ. 2016. Cómo buscar y usar información científica: guía para estudiantes universitarios. Universidad de Cantabria, Santander, España.

Müller GA. 2008. Uso industrial de hidrocarburos (ppt). https://www.researchgate.net/publication/296705954_Uso_Industrial_de_Hidrocarburos_ppt

Ortiz D, Silva JA. 2019. Efectos ambientales de los hidrocarburos. Una revisión. Tesis, Universidad de Santiago de Cali, Cali, Colombia.

Romero F. 2006. Etileno. Academia de Ciencias de la Región de Murcia. <https://www.um.es/acc/etileno/>

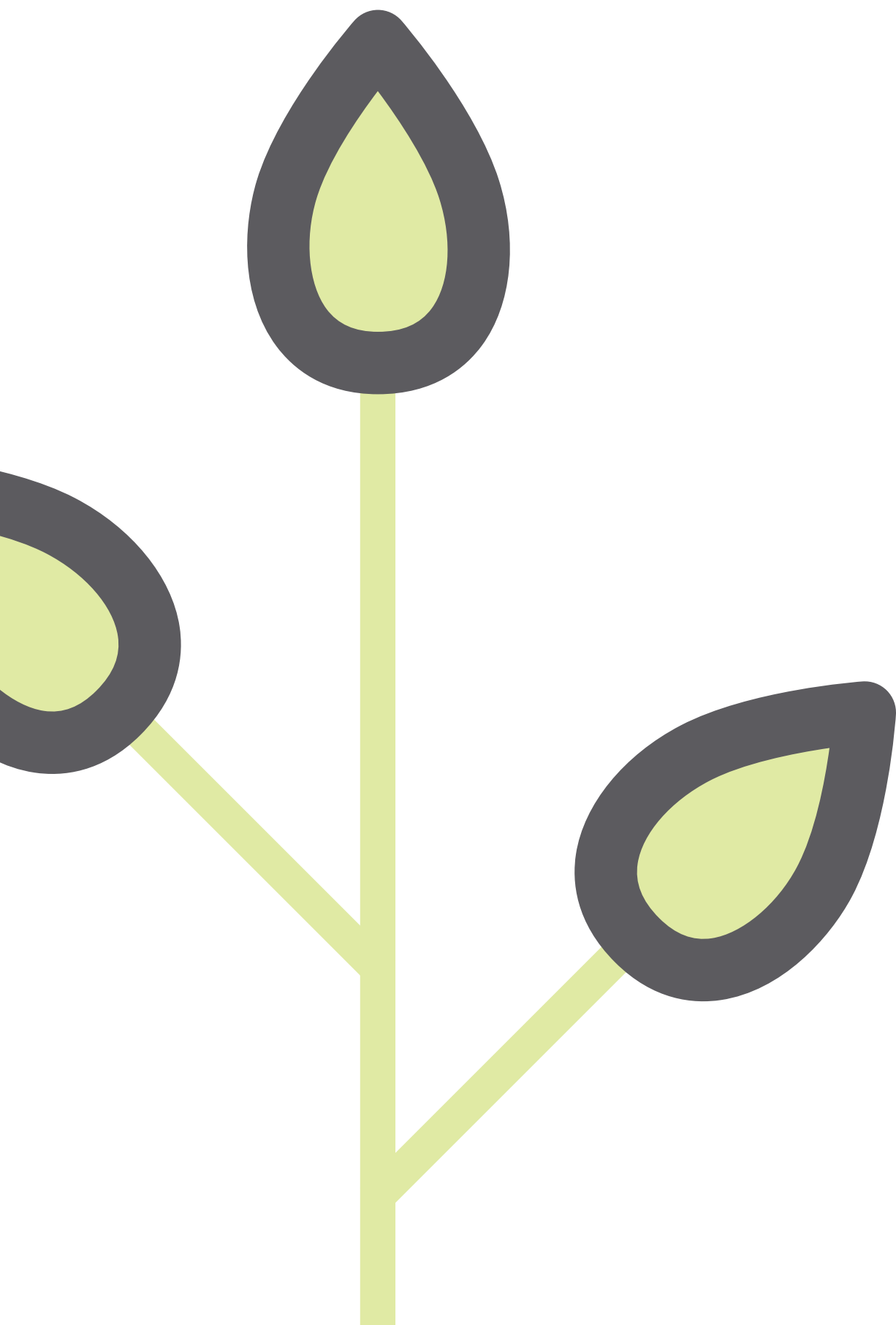
Salinas E, Gasca V. 2009. Los biocombustibles. El Cotidiano 157: 75-82.

Soto P. 2012. Los hidrocarburos (alcanos, alquenos y alquinos) propiedades, reacciones y metodos de obtencion.ppt. <https://docs.google.com/presentation/d/1ZAcQykT2EFfBSIB7FicDfLf9Dna47h3QjdORYfNc-j4/edit?hl=es#slide=id.p32>

Universidad Autónoma de Madrid. 2014. https://biblioguias.uam.es/tutoriales/google_academico

Universidad de Chile. 2021. Hidrocarburos alifáticos – Aprendizaje. <https://aprendizaje.uchile.cl/recursos-para-aprender-ciencias-basicas-y-matematicas/quimica/hidrocarburos-alifaticos/>





A dos años de la pandemia: ¿Cómo retomar la normalidad en las salas de clases?

Por PAR Explora Región Metropolitana Sur Poniente y la colaboración de la Corporación Educacional Científica de Antofagasta

ANA MARÍA OLAVE



Área Ciencias Naturales

Escuela Boston College La Farfana

Maipú, Región Metropolitana

La educación telemática nos desafió a todos de distintas maneras. Yo soy una profesora de 74 años, por lo que para mi la tecnología sigue siendo una prueba diaria. Afortunadamente los chicos se manejan muy bien en eso y te das cuenta de que ellos te terminan enseñando. A veces es frustrante, porque es imposible comparar este contexto a como era antes, pero a la vez cuando superas todas esas barreras miras hacia atrás y te das cuenta de que avanzaste, de que creciste y eres un poquito más fuerte que antes. Creo que ese debiese ser el eje central de retomar las actividades en las aulas; crecimos, aprendimos cosas nuevas, llegamos hasta el final con los desafíos que nos propusimos. Estamos listos para seguir avanzando.

CARMEN ARRIAGADA



Área Ciencias Naturales

Colegio San Francisco de Paine

Paine, Región Metropolitana

Durante nuestro proyecto para Investigación e Innovación Escolar tratamos de ser super prácticas pese a todo lo que implicaba estar estudiando a distancia. Cuando las chicas grabaron su presentación para el Congreso, agrupé los videos y le pedimos al encargado de computación del colegio que los juntara. Así fuimos poniendo todos un poquito de nuestra parte para llegar a la meta. Si te pones a pensar todo este avasallamiento tecnológico lo que busca es facilitarnos la vida, hay que mirarlo desde esa perspectiva, entonces esto también es una oportunidad de incorporar nuevos elementos a nuestra labor como docentes, hacer dialogar la enseñanza de la ciencia con la tecnología.

DANIELA VARGAS

Área Ciencias Biológicas

The British School

Punta Arenas, Región de Magallanes
y de la Antártica Chilena



Estos últimos años han sido de cambios repentinos, que nos han llevado a reformular la forma en que enseñamos, cuando me preguntan ¿Cómo retomar la normalidad en las aulas? Lo primero que pienso es que estamos frente a una nueva normalidad, donde el foco está en la salud mental y nuestras metas son lograr aprendizajes significativos a partir de utilizar herramientas digitales, por ejemplo, para hacer un laboratorio virtual o enfocar los temas de las clases a situaciones cotidianas y de actualidad, para lograr cautivar a un público adolescente, que se encuentra lleno de información, pero que le falta aprender a filtrar y evaluar esta información.

¿Qué estrategias adoptar?

Para los que utilizan sistema híbrido, permitir la participación a través de chat, foros o consultas directas, pero no perder el contacto con los alumnos, ya es una forma de retroalimentar el trabajo. En el aula, generar debates y fomentar la participación, para tener a los alumnos activos y enfocados. Con respecto a las familias, creo que es más importante la salud mental que los logros académicos de nuestros alumnos, ya que el encierro generó un aumento de los cuadros ansiosos.

MARÍA JESÚS DOUGLAS

Area Historia, Geografía y Ciencias Sociales

Colegio Curacaví College

Curacaví, Región Metropolitana



Primero, hay que decir que es difícil pero no imposible. El programa que uno ocupaba en tiempos "normales" para el plan de trabajo, no se considerará hasta que se pueda llegar a cumplir con los objetivos mínimos en el año. Muchos de los profesores, desde que comenzó la pandemia, realizamos priorizaciones curriculares, ver cuales son los objetivos principales que uno debe considerar y cuales, simplemente deben fusionarse con otros. Lo segundo, es realizar una prueba diagnóstica y ver qué objetivos están menos trabajados. Lo tercero, y último, se ve en la práctica y creo que eso es lo más importante, ya que uno observa, entre la totalidad de los estudiantes, quien necesita mayor apoyo o refuerzo. En que sentido, si entienden indicaciones simples que se dan en la sala de clase, o comprenden lo que están leyendo, ya que en esos análisis básicos de comprensión escrita o hablada se ve, si él o los estudiantes están "nivelados" o si necesitan un refuerzo para todos. En una escolaridad normal este proceso duraba un mes, ya que siempre se hace este proceso, pero ahora ese tiempo se duplica.

MARÍA FERNANDA FREDES

Área Lenguaje y Comunicación

Colegio Inglés San José y
Escuelita Rebelde Chepuja

Antofagasta, Región de Antofagasta



Nueva Educación XXI

Hoy que llegamos nuevamente a un fin de año escolar en pandemia, a dos años de esta crisis sanitaria, todos l@s profesores de Chile nos preguntamos.... ¿qué será de la educación 2022?, ¿cómo podremos abordarla y poder llevar a cabo algo para lo que no estábamos preparados?

El Covid-19 nos dejó a todos en shock cuando llegó el 2020 y paralizó toda la normalidad de las aulas de este país. Nuestra consigna nuevamente será el desafío y la vocación de seguir. Retomar un nuevo año quizás más normal que los anteriores, nos trae la esperanza de que podemos volver a trabajar con nuestros estudiantes ya en las aulas de manera completa, y quizás dejar un poco de lado este trabajo híbrido que vivimos este año, un híbrido que se volvió un poco caótico tanto para nuestros niños, como para nosotros los profesores. Esperamos que el 2022 sea un año de retornar efectivamente a las aulas y entender que la tecnología es nuestra gran amiga y herramienta para una nueva educación más proactiva en los estudiantes; entender que hoy es nuestra aliada y que los celulares e internet serán desde ahora el mejor equipo para que jóvenes y niños se sientan atraídos por los estudios. Hoy dejamos atrás por fin la educación tradicional del siglo XX, para comenzar una nueva era en la educación del siglo XXI, en donde la incorporación de lo digital en las estrategias educativas será uno de nuestros principales desafíos.

CAMILA GUTIÉRREZ

Área Química y Ciencias

Colegio Inglés San José y
Escuelita Rebelde Chepuja

Antofagasta, Región de Antofagasta



La pandemia dejó al descubierto que la escolarización en Chile presentaba una gran desigualdad, tanto en recursos físicos, como también familiares y escolares. La pandemia nos mostró que las y los estudiantes en Chile, no tenían adecuada conectividad y más grave aún, presentaban apoderados no 100 % presentes en su apoyo académico. Sin embargo, la pandemia nos hizo darnos cuenta en la importancia que tenemos nosotros los profesores sobre nuestros estudiantes, debemos ser capaces de incentivar a nuestros estudiantes a superarse continuamente, ampliar su conocimiento, no desmotivarse, ya que en estos dos años observamos un alumnado desmotivado y muy despreocupado por su educación. La pandemia también nos enseñó que los profesores debemos usar nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje, transformar la clase tradicional de plumón y pizarra, a nuevas plataformas educativas, aprendizajes en terreno, aprendizajes basados en proyectos, laboratorios y más salas de artes y de música.

Es por esto, que con estos antecedentes, vuelvo a preguntar ¿es posible volver a una normalidad pre-pandemia?



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE





UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE





brotescientificos.usach.cl



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



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



Brotos Científicos | Revista de Investigaciones Escolares
ISSN 0719-8566 Versión Impresa | ISSN 0719-8558 Versión en Línea | Vol. 5 | N° 2 (2021)

PUBLICADA POR

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

COLABORAN

Proyecto Asociativo Regional, PAR EXPLORA Región Metropolitana Sur Poniente
Proyecto Asociativo Regional, PAR EXPLORA Región Metropolitana Norte

REPRESENTANTE LEGAL

Ricardo Salazar

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

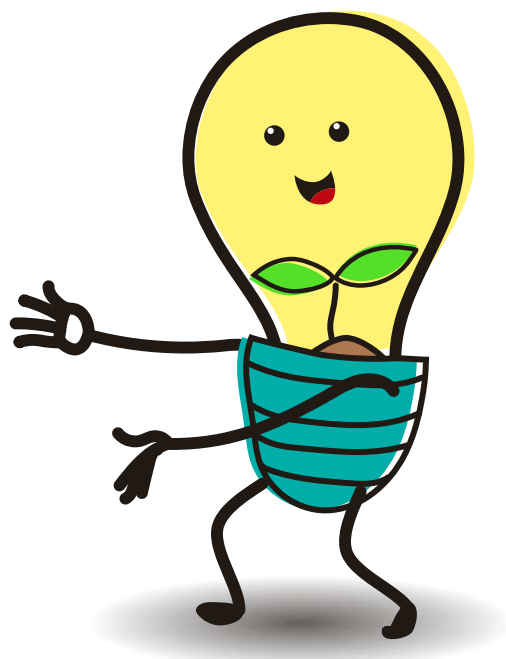
Héctor Ríos

COMMUNITY MANAGER

Irma Fernández

CONTACTO

brotescientificos@usach.cl



Todas las fotografías, imágenes y gráficos de los artículos
son de exclusiva responsabilidad de los autores



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



EDITORIAL

6

Andrés Couve Correa

Ciencia: nuestra llave para enfrentar la pandemia

COLUMNA DE OPINIÓN

7

Tomás Pérez-Acle

Lecciones de pandemia: una mirada desde la ciencia

REPORTAJE

8

Mónica Imarai, Claudia Vargas-Díaz, Francisco Cubillos, Yesseny Vásquez y Marcelo Cortez

Desafíos en ciencia y educación a dos años de la pandemia Covid-19 en Chile

ENTREVISTA

12

Carlos Trapp Vera

Esta pandemia ha desnudado la realidad precaria en la que se encuentran los estudiantes



CIENCIAS NATURALES

16

Comparación de la flora silvestre de Quebrada de Peñuelas: un registro de tres años (2017-2019)

Constanza Ahumada • Bruno Baeza • Alex Caimanque
Lucía Maturana • Francisca Rizzo

17



CIENCIAS SOCIALES

24

Lenguaje en niños con hipoacusia: causas, desarrollo psicosocial y socialización

Catalina Cárdenas • Maximiliano Garrido

25

Jergas carcelarias: aproximación desde una perspectiva lingüística

Consuelo Álvarez • Valentina Gallegos

35



44

CIENCIAS NATURALES

45

Caracterización del ensamble de aves en parches verdes de la ciudad de La Serena: importancia de los parques

Nicolás Castillo • Tomás Díaz • Eduardo Lara • Jan Riegel
Cristóbal Tapia • Antoine Touret • Vicente Varela • Walter Villa

55

¡Hidrocarburos en nuestras casas!

Magdalena Martínez • Sofía Villarroel

65

BREVES

A dos años de la pandemia: ¿Cómo retomar la normalidad en las salas de clases?

Ana María Olave

Escuela Boston College La Farfana

Carmen Arriagada

Colegio San Francisco de Paine

Daniela Vargas

The British School

María Jesús Douglas

Colegio Curacaví College

María Fernanda Fredes

Colegio Inglés San José y Escuelita Rebelde Chepuja

Camila Gutiérrez

Colegio Inglés San José y Escuelita Rebelde Chepuja





CIENCIA: NUESTRA LLAVE PARA ENFRENTAR LA PANDEMIA

El 3 de marzo de 2022 se cumplen dos años desde la detección del primer caso de COVID-19 en nuestro país. Un periodo en el cual la comunidad científica nacional ha marcado una diferencia en la reacción de Chile frente a una emergencia.

Incluso antes de la llegada del Sars-COV-2 a nuestro territorio, las universidades y sociedades científicas se pusieron a disposición del país para que la ciencia y el talento local contribuyeran a proteger la salud de la población a través de la investigación y la colaboración internacional.

Articulando el trabajo de la comunidad científica y del mundo público y privado, desde el Ministerio de Ciencia promovimos, entre otras iniciativas, la generación de nuevo conocimiento en distintas disciplinas gracias al Fondo de Investigación Científica COVID-19; facilitamos el aumento en la capacidad de diagnóstico a través de una red de laboratorios universitarios; impulsamos la fabricación y uso de ventiladores de emergencia nacionales; apoyamos la vigilancia de nuevas variantes a través de la red de genómica; construimos una plataforma de datos abiertos de la pandemia; y coordinamos la ejecución de cuatro ensayos clínicos de vacunas que nos han permitido aportar al perfeccionamiento continuo de este inédito proceso de inmunización.

Estas iniciativas y logros demuestran lo vital que es preparar a nuestro ecosistema de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación para afrontar una crisis de esta envergadura. En este contexto la investigación científica escolar es clave pues nos ayuda a anticiparnos, inspirando y entusiasmando a las nuevas generaciones, despertando la curiosidad en niños, niñas y jóvenes y fortaleciendo el pensamiento crítico y creativo con una mirada constructiva y de trabajo en equipos diversos e inclusivos.

En este contexto, celebro la existencia y cuidado atento de los espacios como Brotes Científicos de la Universidad de Santiago de Chile, que permiten comunicar los logros de nuestras mentes jóvenes. Les deseo éxito para que desde las aulas, virtuales o físicas, talleres, laboratorios o desde terreno, continúen inspirando a las nuevas generaciones a embarcarse en la investigación escolar.

Andrés Couve Correa
Ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación

LECCIONES DE PANDEMIA: UNA MIRADA DESDE LA CIENCIA



Dr. Tomás Pérez-Acle
Director Centro BASAL Ciencia y Vida
Profesor, Facultad de Ingeniería y Tecnología
Universidad San Sebastián

La pandemia está dejando aprendizajes en todos los ámbitos de nuestra sociedad, y la ciencia no escapa de ellos. Sus impactos representan, entre otras aristas, un punto de inflexión en la manera en que la comunidad académica se vincula con la sociedad y, particularmente, con las autoridades políticas. No es posible pensar en una ciencia donde sus protagonistas esperen que el conocimiento fluya por inercia desde los laboratorios.

Durante la emergencia, los científicos asumimos la tarea de aportar con evidencia para apoyar la toma de decisiones; mientras los gobiernos establecieron consejos de expertos dedicados a entregar recomendaciones. En nuestro caso, gracias a una invitación del ministro de Ciencia, Dr. Andrés Couve, aportamos con el desarrollo de modelos computacionales para proyectar la dispersión e impacto del COVID-19 en Chile.

Al ser parte de dos instancias –el Grupo de Modelamiento y la Sub Mesa de Datos– hemos aprendido, y a veces dolorosamente, múltiples lecciones. Un brutal primer aprendizaje fue darnos cuenta que lo que antes veíamos como datos, hoy eran nuestras familias, estudiantes, amigos y conocidos, afectados por un virus letal y de rápida propagación.

Frente a este golpe de realidad, ¿qué nos motivó a involucrarnos, saliendo de la comodidad de nuestros laboratorios, las pizarras blancas llenas de ecuaciones y computadores? Un profundo sentido de responsabilidad (gran parte de nuestros estudios son financiados con recursos públicos) y la necesidad de aportar, aunque fuese un grano de arena, en la batalla.

Pusimos a disposición todas las capacidades de nuestro laboratorio, tanto para dimensionar la real magnitud de la situación que enfrentábamos; como para generar proyecciones sobre su impacto y el efecto de las medidas adoptadas. Lamentablemente, nuestros informes no siempre fueron tan relevantes para el diseño de estrategias y de la toma de decisiones.

A menudo, nos enfrentamos con la incredulidad de las autoridades y, por qué no decirlo, al descrédito de otros grupos. Visto en perspectiva, para nadie fue fácil oír en marzo de 2020 que el colapso del sistema sanitario era prácticamente inevitable y que, de no mediar una cuarentena total, decenas de miles de compatriotas serían víctimas de la pandemia. Que solo un confinamiento masivo nos daría la oportunidad de articular una respuesta eficaz.

¿Cómo lidiar con esto? Aprendimos que la forma de dialogar es esencial para nutrir las vías de comunicación apropiadas al contexto político (desconocido para la mayoría de los científicos). Ante una situación de tal magnitud, el atrincheramiento en el discurso, por muy fundamentado que este sea, no es útil. Si la evidencia no logra cambiar la opinión, menos lo hará el ataque frontal. Esto nos desafía a desarrollar competencias para comunicar en forma apropiada. Y aunque la última decisión es política –lección fundamental de esta pandemia– la ciencia siempre tendrá algo que decir.

Y aquello debe ser comunicado de manera simple, clara y, en lo posible, libre de contexto político. La veracidad no va necesariamente de la mano de la complejidad y menos aún en escenarios críticos. Desde la llegada del Dr. Enrique Paris al Ministerio de Salud, construimos puentes de comunicación para explicar nuestros análisis y proyecciones. Pese a convertirnos en blanco de críticas desde la trinchera opositora al gobierno, fuimos escuchados.

Nos convertimos en actores clave en la discusión sobre una dosis de refuerzo. Esto nos enseñó que hay momentos en que no queda otra que arriesgarse y defender las conclusiones, aun poniendo en riesgo la reputación (el activo más valioso de todo científico). Junto a Israel y Uruguay, Chile es líder en este proceso. Mientras Alemania avanza hacia la peor crisis de la pandemia, por la dispersión de Delta; en Chile tenemos más del 80% de la población completamente vacunada, y más de un 42% de esta con dosis de refuerzo.

Esto explica, en gran medida, el mesurado impacto que produjo esta variante en nuestro país. Y muestra, además, que los retos globales no serán resueltos por acciones locales. Miremos África: millones de personas no vacunadas, desde donde acaba de emerger Ómicron, una variante con el potencial de poner al mundo en jaque.

La actual no será la última pandemia que viviremos. La ciencia no puede ser un ente pasivo ante discursos negacionistas que ganan terreno globalmente (como los movimientos antivacunas). Debemos asumir un rol activo, militante del credo que indica que el conocimiento es la única forma de resolver problemas complejos. ¡Es hora de que los científicos seamos activistas del conocimiento!

DESAFÍOS EN CIENCIA Y EDUCACIÓN A DOS AÑOS DE LA PANDEMIA COVID-19 EN CHILE

A miras de un 2022 que busca aprender de una crisis socio-sanitaria calificada como global, científicas y científicos de la Universidad de Santiago de Chile advierten sobre el rol de la investigación en el estudio y análisis del Virus SARS-CoV-2 en el país. Vigilancia genómica, seguimiento y detección, junto con el rol de la Ciencia y la Educación Pública en las aulas son parte de los retos.

Por Nadia Politis, Scarlett Araya, Constanza Soto, Montserrat Urrutia y Consorcio Science Up (UCN-PUCV-USACH)



Mónica Imarai, Claudia Vargas-Díaz, Francisco Cubillos, Yesseny Vásquez y Marcelo Cortez

Científicas y científicos Usach apuntan a 2022 como un año cargado de desafíos en materia de financiamiento, regulación y políticas públicas en Ciencia, Tecnología y medidas Socio-Sanitarias.

Con puntualidad inglesa, y una agenda que demanda una minuciosa planificación, los investigadores de la Facultad de Química y Biología **Yesseny Vásquez, Marcelo Cortez y Francisco Cubillos** se conectan para una entrevista Zoom. Son más de 700 días desde que un 3 de marzo de 2020 se anunciara el primer caso de coronavirus en el territorio nacional. Dos años de turnos 24/7, coordinación de equipos, búsqueda de financiamiento, análisis, secuenciación y convivencia familiar en toque de queda. Mirando a la pantalla, los tres coinciden en alcanzar un agotamiento pandémico que pone a prueba su voluntad,

pero que es superado por su motivación por contribuir a la Salud Pública. Ayudar a la sociedad con su granito de arena desde la Ciencia. Tan solo unos días han acontecido

“La pandemia de COVID-19 ha sacado a la luz los numerosos fallos del sistema mundial de protección de las personas frente a las pandemias”, advierte la ONU.

desde la presentación de la nueva **Unidad de Genómica y Bioinformática (UGB)**, y el optimismo se palpa en el ambiente: “Es un gran hito para nuestra universidad”, señalan. La UGB buscará hacer seguimiento al virus SARS-CoV-2, entregando datos de posibles nuevas variantes que estén circulando en el país.

Un esfuerzo conjunto que involucra un trabajo con el Ministerio de Salud y las Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMIS) de Coquimbo y O'Higgins, pero que según el Doctor en Bioquímica y Biología Molecular y Director del Departamento

de Biología, **Marcelo Cortez**, requiere formación de capital humano y una mayor inyección de recursos: “Nosotros tenemos toda la motivación, desde nuestro trabajo voluntario, aportando más allá de nuestras actividades bases, y queremos seguir creando liderazgos”, dice.

El 26 de noviembre de 2021, la Organización Mundial de la Salud (OMS), siguiendo el consejo del Grupo Consultivo Técnico sobre la evolución del Virus SARS-CoV-2 clasificó la variante ómicron (B.1.1.529) como de preocupación. Contexto que según el Doctor en Genética e Investigador de la Facultad de Química y Biología, **Francisco Cubillos**, requiere el fortalecimiento de unidades de vigilancia genómica: “Ha habido un esfuerzo intrauniversitario, junto al Ministerio de Salud y el Instituto de Salud Pública (ISP) para que estos aspectos se consideraran, y así, los labo-

ratorios de investigación puedan tener PCR de variantes, o hacer secuenciación para aquellas mutaciones que emerjan”, dice.

Desde el inicio de la pandemia, el equipo de investigación se integró a la Red de Laboratorios Universitarios COVID-19, apoyados por los Ministerios de Salud y Ciencia. Una labor que integró a egresados del plantel y supuso desafíos de gestión y desarrollo, señala la Doctora en Química **Yesseny Vásquez**, también investigadora del Laboratorio de Virología Molecular y Control de Patógenos, de la Facultad de Química y Biología: “Un desafío que entregó la gratitud de lograr objetivos a partir de una labor que se realizó con mucho trabajo y se hizo bien. Más aún, este equipo tan diverso que se formó, que seguramente quedará como precedente para apoyar otras crisis o brotes que puedan surgir”, reflexiona Vásquez,

también académica asistente de la Escuela de Medicina, de la Facultad de Ciencias Médicas.

“Entre la exposición al virus que causa el COVID-19 y el inicio de los síntomas pueden pasar entre 1 y 14 días, aunque lo habitual es entre 5 y 6 días”, indica la OMS.

Transformaciones educativas

En noviembre de 2021, el Ministerio de Salud estrenó la plataforma de vacunación escolar <https://vacunacion.escolar.mineduc.cl> que entrega información sobre el proceso de inmunización de los estudiantes en sus respectivos recintos educacio-

Desde el inicio de la pandemia por COVID-19, la Universidad de Santiago de Chile se integró a la Red de Laboratorios Universitarios COVID-19, apoyados por los Ministerios de Salud y Ciencia.



nales. “Hemos seguido trabajando para fortalecer las medidas sanitarias que permitan evitar los contagios en los establecimientos y entregar mayor confianza a las familias”, señaló al diario La Tercera el **Ministro de Educación, Raúl Figueroa**.

Proyecciones por retomar a la llamada normalidad, que desde las aulas busca incorporar los aprendizajes de la teleeducación, pero que a juicio de la Doctora en Didáctica

de la Matemática **Claudia Vargas-Díaz**, aceleró una transformación que podría haberse dado años más tarde: “Podemos aprender que la tolerancia y el autocuidado fortalecen las relaciones escolares y familiares, mientras que la conectividad se visibiliza como una necesidad que debe ser cubierta, que no es barata y ya no es optativa”, advierte la académica del Departamento de Matemática y Ciencia de la Computación, perteneciente a la Facultad de Ciencia.

En noviembre de 2021, el Ministerio de Salud señaló que “cada vez que un curso alcanzase el 80% de sus alumnos vacunados, con ambas dosis, el distanciamiento físico ya no sería considerado como una exigencia”.

En diciembre de 2021, la Asamblea Mundial de la Salud acordó poner en marcha un proceso para elaborar un acuerdo mundial histórico sobre prevención, preparación y respuesta frente a pandemias.





En marzo de 2021, UNICEF advirtió que 1 de cada 7 niños y jóvenes había vivido confinado en el hogar durante gran parte del año, y advirtió de un riesgo para su salud mental y bienestar.

Aprendizajes que, a juicio de la Dra. en Ciencias Biológicas, **Mónica Imarai** deben ser transversales: “Podemos enfrentar el 2022 con más conocimiento. Nos hemos alfabetizado en Inmunología. La población, que no estaba acostumbrada a vacunarse, se dio cuenta que era necesario y que son más las ventajas, que las desventajas que se suponen”, recuerda la también directora del Centro de Biotecnología Acuícola (CBA), perteneciente a la Facultad de Química y Biología.

¿Cómo llevar el conocimiento científico aprendido en pandemia a las salas de clases, y sumar a los estudiantes? La **Dra. Yesseny Vásquez** destaca que el trabajo en

equipo es fundamental: “El respeto por el trabajo del otro, y sobre todo descubrir y conocer las capacidades que tiene cada uno para potenciarlas”, aconseja.

“El futuro es bastante auspicioso”, señala el **Dr. Francisco Cubillos**: “El COVID-19 es una realidad con la que debemos convivir. Los desafíos están en las ciencias sociales y en cómo la población vivirá mentalmente post pandemia, además de mantener un monitoreo constante para estar alerta y tener recursos para responder”, dice. Mirada que según el **Dr. Marcelo Cortez** también debe incluir un fortalecimiento en la investigación: “La ciencia es conocimiento, es innovación, y también

es un motor en el desarrollo económico de todos los países”, señala.

“Ha sido una oportunidad impuesta para crecer y enriquecer nuestro sistema”, señala con optimismo la **Dra. Claudia Vargas-Díaz**. “Las vacunas nos protegen, nos evitan que nos infectemos, pero claramente reducen las probabilidades y la gravedad de las enfermedades”, advierte la **Dra. Mónica Imarai**. Mirada que a juicio del grupo de investigación y docencia debe considerar a estudiantes, profesores y familias en un cambio transversal que incorpore conocimiento, trabajo en equipo, pero también diálogo y contención entre familias, amigos y compañeros de trabajo.

Carlos Trapp Vera, profesor del Liceo Manuel Barros Borgoño:

ESTA PANDEMIA HA DESNUDADO LA REALIDAD PRECARIA EN LA QUE SE ENCUENTRAN LOS ESTUDIANTES

La brecha digital, evidenciada en tiempos de pandemia, ha dejado una huella en la educación de muchos estudiantes, señalan profesoras y profesores. Y, si bien las plataformas digitales han contribuido con la educación a distancia, estudiantes han expresado que la conectividad y los espacios de aprendizajes son un elemento adicional que desafía el aprendizaje. Conversamos con un profesor del Liceo Manuel Barros Borgoño quien proyecta la educación del futuro.

Por Nadia Politis y Proyecto Explora RM Norte*

Haciendo una retrospectiva de los últimos dos años vividos en pandemia, podemos concluir que mundialmente todo ha cambiado: la forma en la que nos comunicamos, trabajamos, entretenemos, educamos... todos los aspectos de la vida humana se han revolucionado ¿Para bien, o para mal?, preguntan algunos. Y es en la sala de clases donde esta pregunta se reitera aún sin respuesta. El Proyecto Explora de la Región Metropolitana Norte del Ministerio de Ciencia, conversó con profesores y estudiantes sobre la enseñanza que nos dejó la pandemia respecto al proceso de aprendizaje y destaca la conversación realizada con el profesor Carlos Trapp Vera, profesor de Biología del Liceo Manuel Barros Borgoño.

- ¿Cuál ha sido el mayor desafío de la enseñanza en pandemia?

Por un lado, aprender nuevas tecnologías, que sin duda han estado presente durante mucho tiempo, pero que por el hecho de mantener las mismas prácticas pedagógicas sin una gran dificultad, habíamos renunciado a actualizarlos, no sólo



Carlos Trapp Vera
Profesor de Biología

Fotografía: Gentileza de archivo Explora RM Norte

*Explora RM Norte, es un proyecto asociativo liderado 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).



Fotografía: Gentileza de archivo Explora RM Norte

el uso de las plataformas Meet, Classroom, Drive, formularios Google y Zoom, sino también la construcción de videos y cápsulas. Un vínculo más directo con los estudiantes a través de WhatsApp y correos, además de mantener actualizados los datos de correos de los estudiantes y sus apoderados. Espero que los equipos directivos consideren mantener muchas de estas metodologías de trabajo y no volver a lo que fuimos hace dos años atrás.

- ¿Qué otro aspecto surgió como desafío?

Un desafío no menor, fue construir relatos y formas de organizar la retórica pedagógica de la clase, para lograr capturar la atención de los estudiantes, en ocasiones era como un programa de televisión. En ese sentido pudiera ser muy útil, para

nosotros los docentes tener capacitaciones de cómo construir un programa y luego nosotros seleccionar qué herramientas nos pueden ser más útiles para diferentes escenarios pedagógicos.

- ¿Qué desafíos advierte?

Primero que todo quedó en evidencia la precariedad de la educación pública, en cuanto a infraestructura, tecnología, informática, redes. Durante el año 2007 y 2011 hubo dos procesos de protestas estudiantiles que denunciaron el abandono de la educación pública, bueno, hoy en el 2021 la situación no ha cambiado tanto, la educación no ha recibido un fuerte respaldo de recursos, una inyección permanente, que sea en base a una política de Estado. Es sólo cosa de mirar las escuelas y uno quisiera ver los grandes edificios,

modernos, tecnologizados, las aulas magnas, las bibliotecas del siglo XXI, laboratorios de ciencias con herramientas que puedan permitir responder a preguntas de investigación novedosas. Para nosotros es frustrante llevar a cabo un proyecto Explora con palos y cortinas de casa. No tenemos tecnología para hacer registros de parámetros físicos y químicos de los ecosistemas que queremos estudiar.

- ¿Y respecto a los estudiantes?

También esta pandemia ha desnudado la realidad precaria en la que se encuentran los estudiantes en cuanto a la falta de recursos tecnológicos para el trabajo a distancia, sin internet en casa, sin dispositivos adecuados, o lisa y llanamente sin computador ni celulares adecuados.

El esfuerzo y direccionalidad del trabajo que hace Explora y algunas universidades hacia la educación pública es notable, realmente es excepcional, pero es insuficiente. Falta el Estado, no los privados, sólo el Estado puede garantizar la democratización de una educación pública de calidad. Aun así, uno ve estudiantes que luchan por construir su conocimiento, pero no podemos depender de lo excepcional en educación, todos deben ser excepcionales.

- ¿De qué forma la casa de un docente se ha convertido en su nueva oficina?

Debo decir es que he hecho clases por Zoom desde distintos lugares y los estudiantes siempre reparan en el fondo y a veces me dicen: “Oiga profe, no está en su casa”. A mí me da un poco de vergüenza, ya que en el fondo están como en tu espacio de familiaridad e intimidad. Es como tener a tu curso en tu casa, en la cocina o hasta el baño. Estaba en la casa de mis padres y, mi viejo tiene secuelas de un accidente vascular, él hace todo normal, pero a veces hace cosas de improviso... bueno, estaba haciendo mi clase y de repente veo a mi viejo que se va acercando por el pasillo, la clase estaba entretenida y sentía que los chicos estaban conectados a la idea, pero de repente mi atención estaba un poco dirigida hacia mi padre y pensaba: “no vaya a mandarse un condoro”. Entonces veo que gira hacia la cocina y pienso: “ah, ya me salvé, no pasó nada...” y estando en la puerta de la cocina, mi viejo lanza un grito enorme pero corto, que hizo que yo quedara paralizado de tremenda vergüenza. Sentía que tenía la cara roja... Por supuesto que a mi viejo no le dije nada, pero sentí esas ganas que te trague la tierra... Bueno, al rato pasó la situación y seguramente nadie la recuerda...quizás porque todos los estudiantes estaban durmiendo en sus casas y en realidad mi clase era uno de los episodios



Fotografía: Adrián Jaramillo, Gentileza de archivo Explora RM Norte

más aburridos de la historia, y por eso nadie se dio cuenta.

- ¿Qué estrategias se podrían implementar para la enseñanza del futuro?

Debe haber una propuesta país con respecto a la educación, la sociedad y hacia dónde va dirigido el desarrollo en términos productivos, económicos, sociales, culturales y recreacionales. Una vez delineando un proyecto de largo plazo, se pueden hacer las modificaciones y reformas estructurales del sistema educacional que permitirán mantener un sistema consolidado que no se verá afectado por grandes alteraciones, como una futura pandemia. Por otro lado, generar rápidamente una coordinación para elaborar los contenidos prioritarios y construir un currículum que responda de manera flexible a modos de clases remotas y eliminación total o parcial de pruebas estandarizadas.

Adrián Jaramillo, estudiante del Liceo Manuel Barros Borgoño se suma a

las reflexiones del profesor Trapp Vera, y recuerda que, cuando el comenzó educación media, de forma virtual, sus notas registraron una baja y la comprensión de nuevos contenidos fue una tarea ardua: “me tuve que adaptar a los canales de comunicación y enseñanza, y hoy puedo decir que mejoré mis calificaciones”, dice.



Fotografía: Gentileza Ryutaro Tsukata en Pexels

Como una reflexión para los desafíos del 2022 en materia de educación, el profesor del Liceo Manuel Barros Borgoño, Carlos Trapp Vera, apunta a transformaciones en el sistema de financiamiento de las escuelas y liceos públicos: “Eliminando el financiamiento por estudiante, que es

absolutamente irrelevante e inoperativo en clases remotas”, señala.

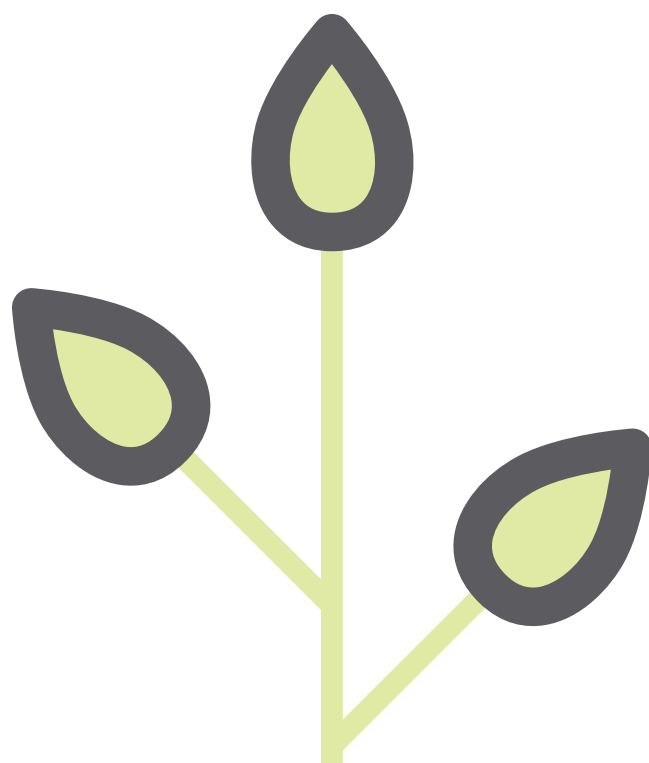
Para el profesor, fortalecer la vinculación con universidades, proyectos de investigación en todas las áreas es parte del desafío: “Desarrollar estrategias pedagógicas innovadoras para

generar construcción de aprendizajes en los estudiantes, tener tiempo para leer nuevas teorías pedagógicas y disciplinarias, cursar espacios de actualización disciplinar, y también participar con los estudiantes en programas extraescolares, hace de la escuela algo entretenido y motivante”, concluye.



Fotografía: Gentileza Julia M Cameron en Pexels

En marzo de 2021, UNICEF advirtió sobre los riesgos del confinamiento para la salud mental de los estudiantes, señalando que 139 millones de niños en todo el mundo ha vivido bajo una situación de confinamiento obligatorio en el hogar -a nivel nacional- durante al menos nueve meses, desde que el Covid-19 fuese calificada como una pandemia el 11 de marzo de 2020.



CIENCIAS NATURALES

16



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

COMPARACIÓN DE LA FLORA SILVESTRE DE QUEBRADA DE PEÑUELAS: UN REGISTRO DE TRES AÑOS (2017-2019)

COMPARISON OF THE WILD FLORA OF QUEBRADA DE PEÑUELAS: A THREE-YEAR RECORD (2017-2019)

Correspondencia

Julio Maureira
p.maureiracuevas@gmail.com
Colegio María de Andacollo
Coquimbo

Autores

Constanza Ahumada
Bruno Baeza
Alex Caimanque
Lucía Maturana
Francisca Riffo

Colegio María de Andacollo
Coquimbo

Evaluable

Roberto Contreras
Universidad de Atacama

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.94>

Artículo Recibido: 4 de julio, 2020

Artículo Aceptado: 20 de noviembre, 2020

Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021



Resumen

El presente trabajo fue un estudio descriptivo sobre la flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas, ubicada en Tierras Blancas, Coquimbo. Esta investigación se realizó durante los meses de agosto y septiembre desde el año 2017, hasta el 2019 en dicha quebrada. Los integrantes fueron estudiantes del taller científico del Colegio María de Andacollo. La metodología de trabajo fue descriptiva, para ello se realizaron tres salidas cada año. Donde se fotografiaban y anotaban las especies encontradas. Se formaron equipos de cuatro a cinco estudiantes, quienes recorrieron de Oeste a Este las laderas. El objetivo de este proyecto fue comparar la presencia de flora silvestre durante los tres años (2017-2019). Hasta el momento se reportan aproximadamente 23 especies de flora silvestre dada las bajas precipitaciones del año 2019 y hubo un 39% del total de especies identificadas. Los datos obtenidos sugieren que el avance del cambio climático está alterando la riqueza de especies de flora silvestre presente en el lugar. Además este proyecto persigue concientizar a la comunidad aledaña a la quebrada para evitar la antropización, que poco a poco se ha convertido en un vertedero, y así divulgar sobre la existencia de flora silvestre presente en la Quebrada de Peñuelas.

Palabras claves: Riqueza de flora silvestre; Especie endémica; Factores abióticos; Ecosistema; Cambio climático

Abstract

The present work was a descriptive study on the wild flora of the Peñuelas stream, located in Tierras Blancas, Coquimbo. This research was carried out during August and September from 2017 to 2019. The members were students of the scientific workshop of the María de Andacollo School. The work methodology was descriptive; for this, three trips were made each year. Where they photographed and noted the species found. Teams of four to five students were formed, who traveled from west to east the slopes. The objective of this project was to compare the presence of wild flora during the three years (2017-2019). Approximately 23 species of wild flora have been reported, and given the low rainfall in 2019, 39% of the total species were identified. The data obtained suggest that the advance of climate change is altering the species richness of wild flora present in the place. In addition, this project seeks to raise awareness in the community surrounding the creek to avoid anthropization, which little by little has become a landfill, and thus disseminate about the existence of wild flora present in the Peñuelas creek.

Keywords: Wealth of wild flora; Endemic species; Abiotic factors; Ecosystem; Climate change.

El Proyecto participó en:

- * Congreso Regional Escolar de la Ciencia y la Tecnología 2019, PAR Explora Coquimbo
- * Encuentro Científico Tecnológico Escolar, Valdiviciencias Austral 2020



Introducción

La ecología es el estudio que se preocupa de investigar las interacciones entre seres vivos y su entorno, que pueden ser: desiertos, valles, humedales, quebradas, etc. Estos ecosistemas vienen a ser una “comunidad definida de organismos biológicos y las condiciones físicas, químicas e históricas del ambiente, mutuamente integrados, con un constante intercambio de energía y materia, que se auto-regula y sostiene dinámicamente” (Squeo *et al.*, 2001).

En este contexto, el escenario de cambio climático que atraviesa el planeta, está afectando las precipitaciones para ciertos lugares como la Región de Coquimbo. Tal como lo menciona Milovic *et al.* (2017), “Chile es considerado un país vulnerable frente a estos cambios, sobre todo sus zonas áridas y semiáridas”. Ya que las precipitaciones extremas varían desde los 6 mm hasta los 400 mm anuales para la ciudad de La Serena (Milovic *et al.*, 2017). Sumado a ello, el aumento del estrés térmico ($T > 29^{\circ}\text{C}$), y los meses cálidos (Agrimed, 2014), han sido un problema para la flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas. De modo que, “Los estudios y modelos de cambio climático global predicen para el centro-norte de Chile una disminución de las precipitaciones y un aumento de la temperatura en unas pocas decenas de años” (Squeo *et al.*, 2001), que influyen en el riesgo de extinción de especies vegetales. Por lo tanto, las plantas han tenido que desarrollar una serie de adaptaciones para soportar las rigurosas condiciones durante períodos de sequías. De este modo, en las últimas décadas y siglos ha ocurrido un escenario de cambio climático más sobrellevado que lo especulado, lo que ha afectado a la Región de Coquimbo, tanto en

cambios abióticos como flora silvestre. Dado esto, en el año 2017 en la comuna de Coquimbo precipitó 168,8 mm de agua, y en el 2018 un 45,2 mm. Según el informe de precipitaciones para el año 2019, las precipitaciones en promedio fueron de 12.2 mm (Meteochile, 2019)

La precipitación es un factor abiótico que influye en el desarrollo de las plantas. Esto adquiere importancia en un momento en el cual el calentamiento global empieza a influir en muchas especies vegetales a partir de los cambios abióticos (bajas precipitaciones) que comienzan a surgir en distintas partes del planeta. De este modo, “la sequía puede inducir el estrés oxidativo y la fotoinhibición, disminuyendo el máximo rendimiento cuántico y la tasa fotosintética (Ogaya *et al.*, 2011; Pinheiro y Chaves, 2011), disminuyendo el crecimiento (Heres *et al.*, 2012), y modificando la capacidad competitiva de las plantas” (Molina-Montenegro *et al.*, 2016).

El fenómeno de desierto florido, que ocurre en la Región de Atacama está determinado por factores abióticos como las precipitaciones, la temperatura y la luminosidad. Según Squeo *et al.* (2008), “este fenómeno consiste en la emergencia de más de 200 especies de plantas anuales y geófitas en la estación primaveral, activadas por lluvias invernales superiores a 15 mm”. Sin embargo, la flora en períodos donde no llueve, se encuentra en estado de latencia. “Estas formas de vidas permanecen ocultas bajo el suelo como semillas latentes en el caso de las plantas anuales, como bulbos rizomas o cromos en el caso de la geófitas o como tallos subterráneos en el caso de las plantas arbustivas” (Squeo *et al.*, 2008). En este contexto, el fenómeno del desierto



florido establece una alta disponibilidad de recursos temporales para la sobrevivencia de otras especies que habitan el lugar.

Por lo tanto, las plantas presentes en la Quebrada de Peñuelas, han desarrollado una serie de adaptaciones para soportar las rigurosas condiciones durante períodos de bajas precipitaciones y por sobre toda la intervención antrópica (ser humano). “Una de las estrategias es tener ciclos de vida breves donde se cumplen todas las etapas del desarrollo en pocas semanas” (Hoffman, 1998). De este modo, el objetivo de este trabajo es comparar la flora silvestre presente en la Quebrada de Peñuelas durante los últimos tres años.

Hipótesis

Si las altas precipitaciones anuales influyen positivamente en el ciclo de vida de la flora silvestre en la Quebrada de Peñuelas, entonces las bajas precipitaciones del presente año tendrán un impacto negativo en el desarrollo de la flora silvestre del lugar de investigación.

Objetivo general

Comparar la flora silvestre presente en la Quebrada de Peñuelas durante los últimos tres años.

Objetivos específicos

- Observar y fotografiar la flora existente en la Quebrada de Peñuelas.
- Identificar la presencia o ausencia de especies ya descritas en años anteriores.
- Comunicar a la comunidad la riqueza de flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas.

Metodología

Esta investigación se realizó en los meses de agosto y septiembre en la Quebrada de Peñuelas ($29^{\circ}57'05.9''S$ $71^{\circ}14'45.3''W$) Región de Coquimbo. Los integrantes del estudio fueron estudiantes del Taller Científico del Colegio María de Andacollo, el cual realizó aproximadamente 3 salidas anuales, para observar y fotografiar la flora silvestre del lugar. Se formaron grupos de 4 a 5 estudiantes y caminaron de Oeste a Este por la lade-

ra exposición norte, para luego terminar en la ladera exposición sur. Se ocupó cámara de celular para fotografiar, lápiz y hoja de registro. Después en el colegio se identificaban y comparaban, su presencia o ausencia según base de datos de años anteriores o bien si no estaba descrita anteriormente. Dado esto, se calculó la riqueza de flora silvestre como la suma total de especies encontradas en la quebrada para cada año determinado. Paralelo a ello, se investigó las características ambientales del sitio de estudio, principalmente las precipitaciones anuales, las que se establecieron por datos climáticos de la zona, desde el 2017 al 2019, a través del centro meteorológico llamado meteoChile.



Mapa N° 1. Imagen satelital perimetrada por un rectángulo indicando área superficial del espacio estudiado en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo).



Mapa N° 2. Imagen satelital indicando laderas de exposición norte y exposición sur. Se observa contraste entre laderas de solana y umbrías y variación en piso vegetacional presente en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo).



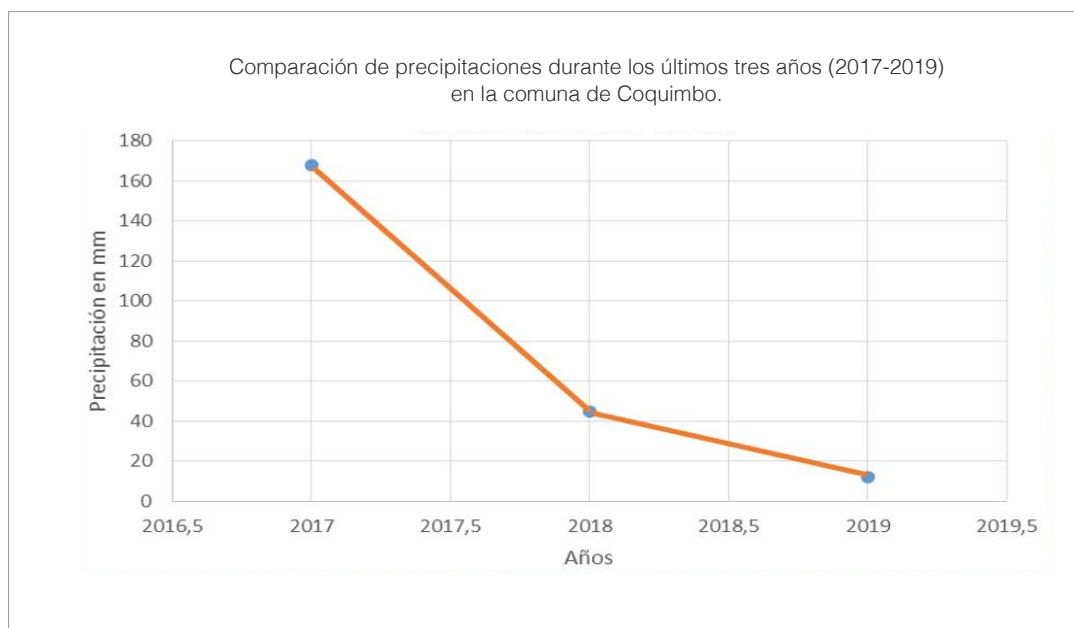


Gráfico N° 1. Esta tabla indica la cantidad de agua caída en los últimos tres años. El 2017 se registraron 168 mm, 45 mm en 2018 y 12 mm en 2019 para la comuna de Coquimbo.

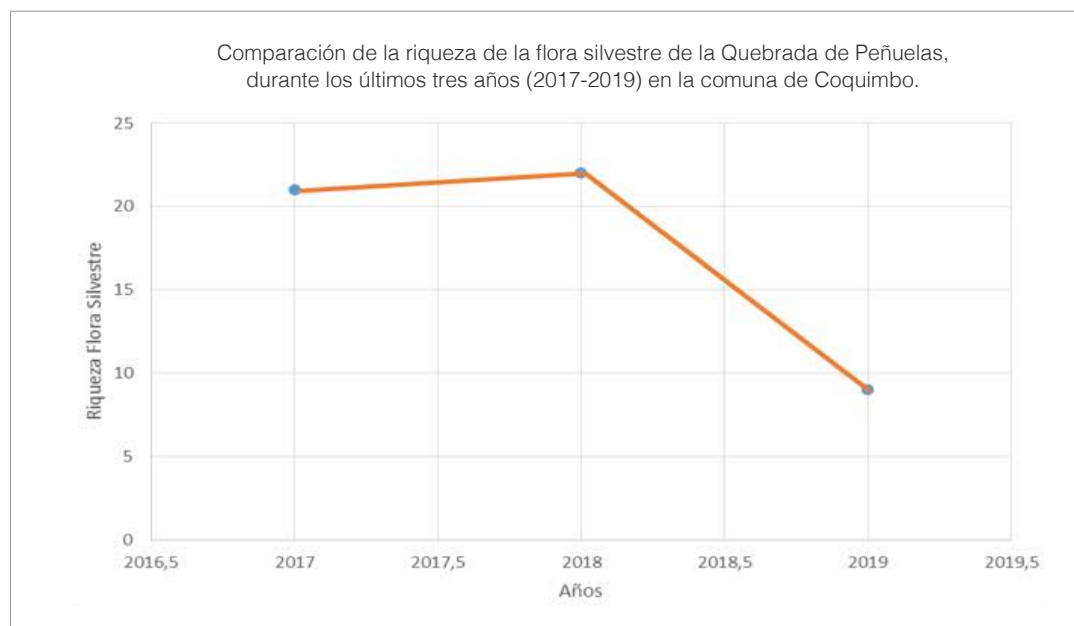


Gráfico N° 2. El año 2017 se encontraron 21 especies identificadas, el 2018 se observaron e identificaron 23 especies y el 2019 se registraron sólo 9 especies de flora, lo cual equivale al 39% del total registrado.

La precipitación es el único factor determinante en la presencia de la flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas. Según los registros de observación en los tres

años, permitió encontrar más de 25 especies de la flora silvestre, de los cuales 23 especies se han identificado con sus respectivos nombres comunes y científicos.





Figura N° 1. Representación gráfica del número de especies observadas entre el 2017 y 2019 en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo).

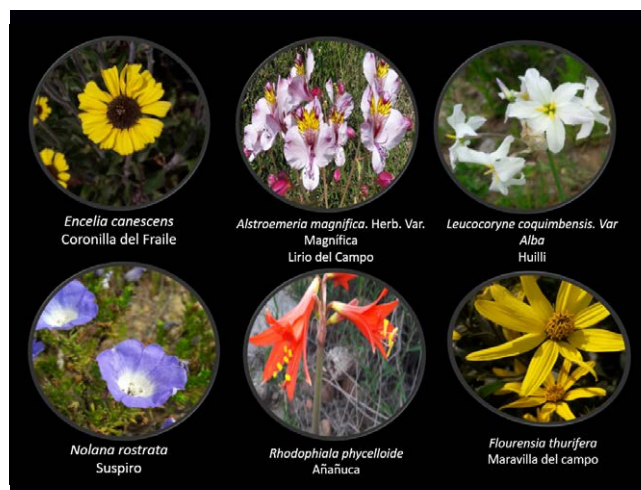


Figura N° 2. Representación gráfica del número de especies observadas entre el 2017 y 2019 en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo).



Figura N° 3. Representación fotográfica de especies vegetales presentes en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo). Tomadas por estudiantes del Colegio María de Andacollo (2017)



Figura N° 4. Representación fotográfica de especies vegetales presentes en Quebrada de Peñuelas (Región de Coquimbo). Tomadas por estudiantes del Colegio María de Andacollo (2017)

Discusión

Según los resultados anteriores, podemos inferir que las bajas precipitaciones del presente año, afectaron directamente en la ausencia de ciertas floras silvestres de la Quebrada de Peñuelas. Esto implica la importancia que tiene el recurso hídrico en el desarrollo de los vegetales. Sin embargo, Jara *et al.* (2006), menciona que, “las combinaciones de los factores de temperatura e iluminación, donde se produce la máxima germinación es especie dependiente”. Esto quiere decir, que la germinación de las especies vegetales encontradas en la Quebrada de Peñuelas, estuvo determinado por la combinación de estos factores abióticos, (...) “no germinan hasta que las condiciones ambientales sean las necesarias para asegurar el completo desa-

rollo de su ciclo biológico” (Jara *et al.*, 2006). Ante tal escenario, nuestra Hipótesis se aprueba parcialmente, ya que es necesario considerar otros factores condicionantes en el desarrollo de estas especies. Ya que, se infirió en primera instancia, que la ausencia de flora silvestre cercano al 60%, fue por las bajas precipitaciones correspondientes al año 2019. De este modo no hubo la humedad necesaria para completar el ciclo de vida de la planta. Por otro lado, al comparar las precipitaciones del año 2017 que fueron 168 mm y 45 mm para el 2018, no se evidenció, diferencias significativas observadas en el número de especies de flora silvestre. Tal vez lo mencionado por Armesto *et al.* (1993), responde a este fenómeno, que dice, el umbral



mínimo para la germinación de la especies vegetales en zonas de bajas precipitaciones están sobre los 15 mm (Gutiérrez, 2008). En este contexto, se justifica la ausencia de la flora silvestre para el año 2019, porque presentó lluvias de 12 mm para la comuna de Coquimbo, correlacionándose con la ausencia de la flora silvestre cercana al 60%, equivalente a 9 especies del total de flora identificada durante los años de investigación.

Esto nos lleva a pensar que este tipo de vegetales, maximizan los recursos para lograr desarrollarse por ciclos cortos de vida.

A pesar de los resultados obtenidos sobre la riqueza de flora silvestre presente el año pasado, y que se corresponden con las bajas precipitaciones anuales para la comuna de Coquimbo, aún es necesario profundizar en los factores abióticos y sobre el avance y efecto del cambio climático en esta localidad y cómo este puede alterar la riqueza de especies de flora silvestre y los ecosistemas presentes en el lugar de estudio.

Conclusión

Se concluye que, se aprueba nuestra hipótesis parcialmente, el cual indica que las bajas precipitaciones influyen en la presencia o ausencia de la flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas. Pero debemos considerar que la germinación y desarrollo de la flora silvestre se debió a una combinación de factores como: temperatura, luminosidad, precipitaciones y textura del sustrato presente en la Quebrada de Peñuelas para determinar dicho fenómeno.

Para finalizar, la Quebrada de Peñuelas es un sitio que alberga una diversidad ecológica específica e importante en cada una de sus laderas, ya que permite la existencia de redes tróficas locales como: insectos, reptiles, aves y roedores. También esta investigación se proyecta a continuar empoderando a la comunidad aledaña a la quebrada, para así rescatar, difundir y valorar su riqueza ecológica.

Bibliografía

Agrimed, 2014. http://www.agrimed.cl/images/contenido/Climate%20Change%20Atlas_Smallsize.pdf

Armesto JJ, Vidiella PE, Gutierrez JE. 1993. Plant communities of the fog free coastal desert of Chile: plant strategies in a fluctuating environment. *Revista Chilena de Historia Natural* 66: 271-282.

Heres AM, Martinez-Vilalta J, Claramunt B. 2012. Growth patterns in relation to drought-induced mortality at two Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) sites in NE Iberian Peninsula. *Trees* 26: 621-630.

Hoffmann A. 1998. Flora silvestre de Chile zona central. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile.

Jara PA, Arancio G, Moreno R, Carmona MR. 2006. Factores abióticos que influyen la germinación de seis especies herbáceas de la zona árida de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 79: 309-319. <https://doi.org/10.4067/s0716-078x2006000300003>

Meteochile, 2019. http://www.meteochile.cl/PortalDMC-web/climatologia/inicio_climatologia/informe_precipitaciones.xhtml?0.6154106731992215



Milovic L, Zamora R, Santibáñez F. 2017. Consecuencias de cambios en las variables de temperatura y precipitación para una pequeña comunidad agrícola de la región de Coquimbo, Chile. *Espacios* 3: 43. <https://doi.org/10.25074/07197209.5.348>

Molina-Montenegro M, Galleguillos C, Oses R, Acuña-Rodríguez IS, Lavín P, Gallardo-Cerda J, Torres-Díaz C, Díez B, Pizarro GE, Atala C. 2016. Adaptive phenotypic plasticity and competitive ability deployed under a climate change scenario may promote the invasion of *Poa annua* in Antarctica. *Biological Invasions* 18: 603-618. <https://doi.org/10.1007/s10530-015-1033-x>

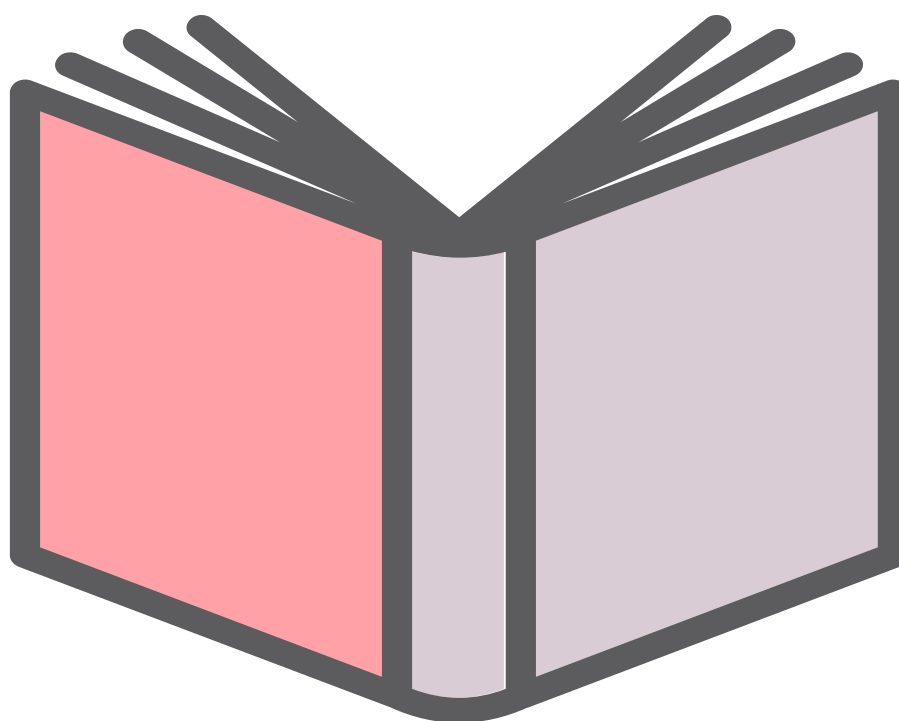
Ogaya R, Peñuelas J, Asensio D, Llusia J. 2011. Chlorophyll fluorescence responses to temperature and water availability in two co-dominant Mediterranean shrub and tree species in a long-term field experiment simulating climate change. *Environmental Experimental Botany* 73: 89-93.

Pinheiro C, Chaves MM. 2011. Photosynthesis and drought: can we make metabolic connections from available data? *Journal of Experimental Botany* 62: 869-882.

Squeo FA, Arancio G, Cavieres L, Gutiérrez JR, Muñoz M, Marticorena C. 2001. Capítulo 5 Análisis del estado de conservación de la flora nativa de la IV Región de Coquimbo. En, Squeo FA, Arancio G, Gutiérrez JR. Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Coquimbo. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile.

Squeo FA, Arancio G, Gutiérrez JR. 2008. Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile.





CIENCIAS SOCIALES

24



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

LENGUAJE EN NIÑOS CON HIPOACUSIA: CAUSAS, DESARROLLO PSICOEVOLUTIVO Y SOCIALIZACIÓN

LANGUAGE IN CHILDREN WITH HEARING LOSS: CAUSES,
PSYCHO-EVOLUTIONARY DEVELOPMENT,
AND SOCIALIZATION

Correspondencia

Ximena González
ximena.gonzalez@cambridgecollege.cl
Cambridge College Antonio Varas
Providencia

Autores

Catalina Cárdenas
Maximiliano Garrido

Cambridge College Antonio Varas
Providencia

Evaluada

Claudia Cordoba
Universidad de Santiago de Chile

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.96>

Artículo Recibido: 4 de enero de 2021

Artículo Aceptado: 18 de agosto de 2021

Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021



Resumen

La hipoacusia, sus causas y la importancia de su detección a edad temprana son fundamentales para el desarrollo lingüístico y social de los niños y niñas que nacen con ella o la adquieren tempranamente. Este informe busca explicar la estrecha relación entre individuo, oralidad, adquisición del lenguaje y métodos individuales y sociales que ayudan a los niños a desarrollarse en un ambiente que cada vez necesita una mayor inclusión en una sociedad diversa.

Palabras claves: Hipoacusia; Adquisición del lenguaje; Desarrollo psicoevolutivo; Sordera.

Abstract

Hearing loss, its causes, and the importance of its detection at an early age are fundamental for the linguistic and social development of children who are born with it or acquire it early. This report seeks to explain this close relationship between the individual, orality, language acquisition, and individual and social methods that help children develop in an environment that increasingly needs greater inclusion in a diverse society.

Keywords: Hearing loss; Acquisition of language; Psycho-evolutionary development; Deafness.



Introducción

La hipoacusia corresponde a la discapacidad auditiva y las personas que la sufren tienen una incapacidad total o parcial para escuchar sonidos en uno o ambos oídos. Los principales síntomas de la hipoacusia son: dificultad para seguir conversaciones cuando dos o más personas están hablando; inconveniencia para oír en ambientes ruidosos; retraso del habla del niño; sensibilidad o zumbido en uno u ambos oídos; amortiguación del habla y de otros sonidos; problemas para oír las consonantes; pedir frecuentemente a los demás que hablen más lento, con mayor claridad y más alto; necesidad de subir el volumen de la televisión o de la radio; abstenerse de participar en las conversaciones; entre otros. Existen distintas causas para la hipoacusia, tales como un defecto congénito, lesiones, enfermedades, ciertos medicamentos, exposición a sonidos fuertes o el desgaste propio de la edad (Hess, 2003; OMS, 2019).

Los niños y niñas con sordera no aprenden el lenguaje de la misma manera que la mayoría de la población. Es necesario investigar y dar a conocer las herramientas que se les debe dar a estos niños para desarrollarse adecuadamente en la vida diaria, ya sea con el lenguaje de señas, lectura de labios, implante coclear y/o audífonos; puesto que en la actualidad estos medios ofrecen nuevas posibilidades y una mejor calidad de vida. También es preciso indicar que la detección de la sordera es imprescindible para disminuir graves consecuencias que una persona puede acarrear a futuro si se realiza un diagnóstico tardío. Y si a la vez no se estimula el sentido de la audición, puede haber un desarrollo deficiente del cerebro en la etapa de plasticidad neuronal, lo que ocasionará problemas

cognitivos y psicoevolutivos (Wood, 1983; Monsalve y Nuñez, 2006). Junto con ello, actualmente en Chile aún faltan instancias sociales que generen inclusión frente a personas con sordera. De ahí que sea relevante conocer sus causas, desarrollo y consecuencias personales y sociales.

Las personas que sufren de hipoacusia, de nacimiento o adquirida en la infancia, generalmente, tienen dificultades para el desarrollo del lenguaje, ya que, al no oír de forma apropiada, no pueden desenvolverse adecuadamente en el ámbito cognitivo y lingüístico, derivado de la incapacidad o inconveniente de adquirir el lenguaje oral de un modo espontáneo y natural. Esto produce una limitación en el aprendizaje y en el buen uso del lenguaje (Monsalve y Núñez, 2006).

La presente investigación consiste en una revisión bibliográfica sobre las causas, el desarrollo psicoevolutivo y la socialización en niños con sordera y busca describir cómo adquieren el lenguaje en el desarrollo psicoevolutivo, conocer sobre la detección y la importancia del diagnóstico e intervención a temprana edad para su desarrollo en el ámbito comunicativo; identificar las herramientas que los familiares, especialistas y la sociedad les dan para desarrollarse apropiadamente y determinar si existen distintos tipos de desarrollo cerebral y social en los niños con discapacidad auditiva. La revisión bibliográfica se hizo considerando a autores referentes del área y sus recientes investigaciones y publicaciones sobre esta. Sin embargo, también citamos autores que creemos que causaron un gran avance para su respectiva área de estudio, a pesar de su antigüedad.



Resultados

1. Detección y clasificación de la sordera

La sordera se puede detectar de muchas maneras. Los distintos métodos van desde una prueba que se realiza desde los primeros días de vida, la cual mide potenciales evocados auditivos del tronco cerebral (PEATC), hasta audiometrías en una edad más avanzada. Es precisa la detección temprana, porque, gracias a esta, se puede iniciar una intervención logopédica, para así evitar un aislamiento cultural y social (Monsalve y Núñez, 2006). También es necesario saber a qué tipo de hipoacusia el niño se está enfrentando, la cual puede ser clasificada de acuerdo a la localización de la lesión, el grado de pérdida auditiva, el momento en el que tuvo lugar la pérdida de la audición, la causa de la sordera y consecuencias de esta (Moreno-Forteza, 2015).

1.1. Hipoacusia según la localización de la lesión

Como se aprecia en la Tabla N° 1, las consecuencias varían de acuerdo a la localización de la lesión, esto

causa una diferencia en el grado de pérdida, y calidad del sonido percibido, afectando así la adquisición del lenguaje.

1.2. Hipoacusia según el grado de pérdida auditiva

La Tabla N° 2 determina el grado de pérdida auditiva, el cual está estrechamente relacionado con la adquisición del lenguaje, puesto que si el niño posee un grado de pérdida mínimo no influirá en la adquisición tanto como si tuviera un grado de pérdida total.

1.3. Hipoacusia según el momento en el que ocurre la pérdida de audición

En la Tabla N° 3 podemos distinguir los tipos de hipoacusia según el momento en el que ocurre la sordera en relación con la adquisición del lenguaje, pues las dificultades en la competencia lingüística variarán según el momento de la pérdida.

Según la localización de la lesión	
Hipoacusia de transmisión o de conducción	Tiene lugar en el oído externo y/o medio, esto afecta a la cantidad de sonido que se percibe.
Sordera neurosensorial o de percepción	Tiene lugar en el oído interno o en alguna región de la vía auditiva en el sistema nervioso central, esto afecta a la cantidad y calidad de percepción de sonido.
Sordera mixta	Se ven afectados simultáneamente el oído externo o medio y el interno.

Tabla N° 1. Tipos de hipoacusia según la localización de la lesión (Moreno-Forteza, 2015)

Grado de pérdida auditiva (Db)	
Audición infranormal (0-20 Db)	Pérdida leve, no incide en la comunicación social.
Deficiencia auditiva ligera (21-40 Db)	Causas inconvenientes al distinguir voces bajas o lejanas.
Deficiencia auditiva media (41-70 Db)	Correcta audición si la voz se eleva y/o si se leen los labios.
Deficiencia auditiva severa (71-90 Db)	Requiere hablar en voz fuerte cerca del oído para identificar los sonidos y sí se distinguen ruidos fuertes.
Deficiencia auditiva profunda (más de 91 Db)	No se distinguen las palabras y solo se perciben ruidos muy potentes.
Deficiencia auditiva total (más de 120 Db)	Nula percepción de los sonidos.

Tabla N° 2. Tipos de hipoacusia según el grado de pérdida auditiva (Moreno-Forteza, 2015).

Momento en el que ocurre la pérdida	
Sordera prelocutivo prelingual	Ocurre antes de que el niño haya desarrollado el lenguaje oral.
Sordera perilocutivo perilingual	Ocurre al mismo tiempo en el que adquiere el lenguaje.
Sordera postlingual	Aparece después de la adquisición del lenguaje.

Tabla N° 3. Tipos de hipoacusia según el momento en el que ocurre la lesión (Moreno-Forteza, 2015)



1.4. Hipoacusia según las causas

Otra manera de clasificar la hipoacusia es según sus causas, las cuales, pueden ser por una enfermedad hereditaria o adquirida, o por traumatismo. Para nuestra investigación no serán consideradas, puesto que analizamos la adquisición del lenguaje de niños con hipoacusia, y consideramos que las distintas causas no la afectan de maneras diferentes.

1.5. Hipoacusia según sus consecuencias

Como se muestra en la Tabla N° 4, se clasifican las consecuencias según el grado de pérdida de la audición, las cuales van de menor a mayor gravedad, haciendo más dificultosa la adquisición del lenguaje, y variando el uso de herramientas para lograr un óptimo desarrollo lingüístico.

Consecuencias	
Pérdidas leves (20-40 Db)	No causan necesariamente inconvenientes en la adquisición del lenguaje, pero si pueden existir dislalias, dificultades en el aprendizaje y problemas al comprender en ambientes ruidosos.
Pérdidas medias (40-70 Db)	Requieren la utilización de prótesis auditivas. El lenguaje se adquirirá de manera natural, pero presentará retrasos en el desarrollo. Estas pérdidas afectarán a la comprensión, ya que existen dificultades para percibir el habla a intensidad normal. Habrá también dificultades para el acceso a la lectura y escritura.
Pérdidas severas (70-90 Db)	Se percibe la voz a intensidades muy elevadas, y el lenguaje oral no se desarrolla de manera espontánea. Se requiere el uso de prótesis auditivas, y apoyo logopédico para desarrollar el lenguaje oral.
Pérdidas profundas (90-110 Db)	Hay una nula estimulación auditiva, y puede haber alteraciones importantes en el desarrollo global. Esta pérdida afecta a las funciones de alerta y orientación, la estructuración espacio-temporal y el desarrollo social. Es preciso el uso de aparatos auditivos, y apoyo logopédico para desarrollar el lenguaje oral.

Tabla N° 4. Tipos de hipoacusia según consecuencias (Moreno-Forteza, 2015)

2. Adquisición del lenguaje

Un niño con sordera no podrá adquirir el lenguaje oral en las etapas cronológicamente esperadas para el resto de niños. La adquisición del lenguaje no se producirá por la interacción común con el entorno, sino que requerirá actuaciones específicas y ayudas auditivas y/o visuales (Moreno-Forteza, 2015). Las personas con hipoacusia tienen la misma necesidad de comunicación que las personas oyentes para desarrollar las funciones del lenguaje humano. Según Cañizares (2015), hay tres funciones del lenguaje humano: función interpersonal, que implica la mantención de relaciones interpersonales, identidad y conexión con el grupo; función comunicativa, la cual involucra la comunicación de información sobre la realidad a otras personas; y función representativa, la cual abarca la representación de la realidad y la organización de lo que percibimos, ideamos e imaginamos.

Al no poder cubrir la necesidad de comunicarse a través del sistema transmitido por vía oral-auditiva, las personas con esta discapacidad desarrollaron un sistema transmitido por vía espacial-visual (Cañizares, 2015).

Este sistema es la lengua de señas, una lengua que permite a la comunidad sorda superar la barrera comunicativa presente en la sociedad; a través de posturas y movimientos adoptados por las manos, y expresiones faciales que se pueden visualizar. La educación y el desarrollo del lenguaje de los niños con hipoacusia están influenciados por la dificultad de aprender cualquier lengua de una forma “natural”, por su capacidad de adquirir la lengua de señas naturalmente y por la existencia de una comunidad sorda a la cual la mayor parte de los sordos prelinguales pertenecen. La lengua de señas es la lengua primaria y natural de los niños sordos. No obstante, existen diferencias entre quienes tienen padres sordos y los que no.

Los niños sordos hijos de padres sordos (alrededor del 5% de los casos) adquieren la lengua de señas mediante procesos naturales de adquisición del lenguaje que comienzan en la infancia. En cambio, los niños sordos de padres oyentes (el 95% de los casos) adquieren la lengua de señas en la escuela a través de los compañeros. Los niños sordos hijos de padres oyentes, al no poder adquirir la lengua de señas de manera natural, se encuentran en gran desventaja en



sus posibilidades de desarrollarse lingüística y cognitivamente con respecto a sus pares oyentes, hipoacúsicos y niños sordos hijos de padres sordos (Veinberg, 2002).

Junto con ello, hay aspectos contextuales que influyen en el desarrollo lingüístico. Es importante que haya un ambiente adecuado que permita la adquisición del lenguaje del niño, al tener o contar con una entrada de lenguaje (input), ya sea oral —habla— o visual —lectura o lengua de señas— (Meier, 1991). Dependiendo del entorno en el que se desarrolle, el input varía. Esto afecta a las formas lingüísticas con las cuales se expresa y el tipo de lenguaje con el cual se comunicará (output). Los dos tipos de lenguaje a los cuales el niño puede verse expuesto son el lenguaje oral y el lenguaje de señas (LS); este último puede variar según el momento en el que comienza la exposición y la consistencia de esta (Nelson *et al.*, 1993).

La forma de comunicación más adecuada para el alumno hipoacúsico dependerá de muchos factores: la manera de educar en el colegio, los recursos disponibles en este y de las distintas necesidades educativas que presente cada alumno. Existen dos modalidades: monolingüe y bilingüe, las cuales pueden contar con oralismo y/o manualismo (Valmaseda y Gómez, 1999). El oralismo se basa en desarrollar solamente la lengua oral hablada y escrita; normalmente en esta modalidad hay un uso de implantes auditivos a temprana edad, priorizando la utilización de la lectura de labios y gestos no codificados¹, pero no se puede utilizar la lengua de signos. Según Moreno-Forteza (2015), este sistema puede llegar a resultar exigente para personas con una sordera profunda, pues podría provocar cambios en el desarrollo cultural, cognitivo y en la personalidad e identidad. De acuerdo con Fornieles y García-Valdecasas (2016), el oralismo puede llegar a ser dificultoso en niños con sordera profunda, puesto que se fundamenta únicamente en la lectura labial, lo que implica una interpretación del significado, del tono, y del timbre de lo que se habla, lo cual supera la discapacidad auditiva, por lo que resulta complejo utilizar exclusivamente esta modalidad, pues se requiere de un input más variado y correcto. Las implicancias que genera el uso exclusivo de este sistema se pueden clasificar en tres:

- Vocales: muchas personas concuerdan en que las personas con sordera profunda hablan lentamente, hay un menor contraste entre sílabas acentuadas y no acentuadas, realizan pausas en lugares inusuales e inapropiados, el habla tiene una falta de ritmo,

hay un inadecuado control respiratorio, y se tiene una postura alterada del cuello. Todo aquello, afecta a la pronunciación y al habla en general, lo que es sumamente importante para el desarrollo del habla interna, y para una predisposición al desarrollo de habilidades metalingüísticas (Valero *et al.*, 2002).

- Identidad: al utilizar exclusivamente el oralismo se le quita a los sordos su símbolo de identidad grupal que, para la Comunidad Sorda, sería la lengua de señas, por lo que afectaría a su identidad. Para las personas sordas, el hablar con la lengua de señas supone desarrollar una identidad específica, puesto que es un elemento cohesivo y representativo de su pertenencia a la Comunidad Sorda, ya que esta es un símbolo que permite a la persona adquirir independencia, formándose a sí mismo. Además, el uso de la lengua de señas les da más confianza y seguridad para poder comunicarse, logrando así una mayor socialización (Pérez de la Fuente, 2014).
- Sociales: según Pérez de la Fuente (2014), los principales problemas psicosociales son:
 1. Retraso en relación con la mayoría de los niños de su edad en la escuela.
 2. Extrañan estar con más amigos sordos y tienen dificultades para hablar por teléfono.
 3. Hay falta de aceptación por los demás.
 4. Se le dificulta hacer amigos íntimos y conservarlos.
 5. Se avergüenzan de que a veces la gente no los entiende.
 6. Sienten deseo de independencia y, sin embargo, continúan dependiendo de otros para poder manejar el mundo exterior.
 7. Quieren sentirse parte del ambiente y, con frecuencia, no lo logran por la falta de audición, lo que resulta en una gran frustración.

Sin embargo, esta modalidad podría ser útil acompañada de otra herramienta que le facilite la comprensión, tal como el implante coclear, la lengua de señas, entre otras. Dado que el oralismo es tan exigente, en algunos tipos de hipoacusia es mejor desarrollar la bimodalidad, incluyendo a la lengua de señas que mantiene el orden sintáctico, pero varía la gramática. Esta modalidad

1 Gestos que no tienen ningún significado determinado, y usados para enfatizar lo que se dice.



puede ser flexible, ya que se señalan las palabras más importantes para la comprensión del mensaje; sin embargo, también se puede utilizar la dactilología, que consiste en deletrear manualmente las palabras cuyo signo es desconocido. Asimismo, esta se puede apoyar en la palabra complementada, que implica el uso de lectura labial al momento de usar la lengua de signos (Moreno-Forteza, 2015).

La modalidad bilingüe estima que la lengua natural de las personas hipoacúsicas es la lengua de señas, por esto, debe ser la usada mayoritariamente. En esta modalidad se utiliza la lengua de signos y la lengua hablada conjuntamente, siendo la primera la más desarrollada, y la segunda adquirida de manera escrita, principalmente. Con modalidad bilingüe, también nos referimos a la educación del niño hipoacúsico y del niño oyente de forma conjunta, es decir, en la misma sala de clases. En estas salas, el profesor utiliza el lenguaje oral para enseñar; sin embargo, en la sala hay otro profesional, que interpreta lo que dice el profesor expresándolo en la lengua de signos (Moreno-Forteza, 2015).

3. Herramientas de apoyo para el aprendizaje y comunicación

Por otro lado, existen otros recursos que pueden apoyar la adquisición de la lengua hablada en los niños. Para facilitar el aprendizaje y la comunicación de niños con sordera, se utilizan una serie de herramientas, como la lengua de señas, el implante coclear, audífonos, lectura labial, etcétera.

3.1. Implante coclear y audífonos

El implante coclear es un aparato electrónico diseñado para proveer información sonora para quienes tienen una pérdida severa o profunda de la audición neurosensorial en ambos oídos y que presentan dificultad en comprender el lenguaje hablado a través de audífonos. Está formado por una prótesis interna que se fija quirúrgicamente y una parte externa (Figura N° 1) que transforma las ondas sonoras a impulsos eléctricos y las envía a través de impulsos nerviosos al receptor interno. Mientras que los audífonos y otros aparatos de audición, simplemente amplifican el sonido, es decir, lo hacen más fuerte. Sin embargo, los sonidos que proveen los audífonos más poderosos no son de gran beneficio para aquellos con sordera bilateral neurosensorial profunda o severa. Por otro lado, los implantes cocleares, están diseñados para proveer información acústica útil al estimular directamente las fibras del nervio auditivo en el oído interno (Clínica Las Condes, 2020).

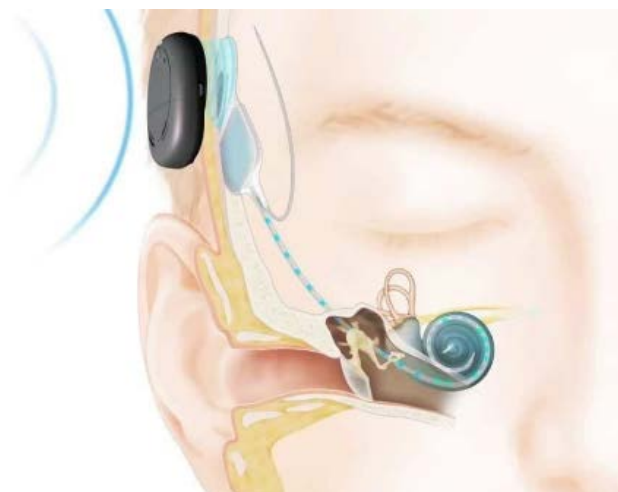


Figura N° 1: implante coclear

3.2 Lectura labial

Otra herramienta a destacar sería la lectura de labios, que es la observación de los movimientos de los labios y la boca del interlocutor en un intento de decodificar la información que se transmite. Este proceso nunca se lleva a cabo de forma aislada, ya que se complementa con la observación de pistas, como expresiones faciales, gestos y cambios en la postura del hablante (Toffolo *et al.*, 2017). Las personas sordas e hipoacúsicas desarrollan de forma natural esta habilidad, que les permite entender a sus interlocutores.

3.3 Lectoescritura

Una herramienta muy importante para la comunicación entre personas con sordera y personas oyentes sin conocimientos de lengua de señas es la lectoescritura. Esta es la capacidad y la habilidad de leer y escribir adecuadamente. Se considera una herramienta útil porque basa su funcionalidad en el hecho de que no se realiza a través de la oralidad, es decir, los niños con hipoacusia pueden utilizar la escritura para comunicarse en vez del habla, y la lectura para recibir información de otras personas, en lugar de la audición.

3.4 Lengua de señas

Según la RAE (2020), la lengua de señas se define como: “sistema lingüístico de carácter visual, espacial, gestual y manual en cuya conformación intervienen factores históricos, culturales, lingüísticos y sociales, utilizado tradicionalmente como lengua por las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas” y como indicamos en la introducción, esta herramienta



junto a las mencionadas anteriormente, brindan nuevas posibilidades y una mejor calidad de vida, aportando mejoras significativas en la comunicación y en el aprendizaje.

3.5. SIALSCH (Sí a la lengua de señas chilena)

En Chile, hay varias instituciones que enseñan a personas la lengua de señas chilena, una de ellas es la SIALSCH, la cual es una institución que se dedica a la inclusión a través de su especialización en la capacitación en temáticas de enseñanza y difusión de la Lengua de Señas Chilena (LSCh), Cultura Sorda y otros idiomas, otorgando a diversas instituciones herramientas para la mejor atención de sus usuarios. La SIALSCH surge de la necesidad de hacer una sociedad más accesible, justa, e inclusiva para las personas con discapacidad y aquellas que presentan una barrera lingüística.

3.6. Apoyo logopédico e importancia de la escuela inclusiva

Desde la escuela se puede optar por modelos pedagógicos que se adapten a las necesidades del alumnado, para que así se le pueda brindar todas las ayudas que favorezcan el aprendizaje de lectoescritura a niños hipoacúsicos (apoyo logopédico).

Según Arnaiz (2002), la educación inclusiva es aquella que trata de responder a la diversidad desde la valoración que hacen todos los miembros de la comunidad, su apertura en nuevas ideas y la consideración de las diferencias en forma digna. Esto requiere que el centro escolar comprenda y tome las medidas adecuadas para la necesidad del alumnado hipoacúsico.

Es importante que, el Estado garantice escuelas inclusivas al niño hipoacúsico desde el comienzo de su educación. Entendemos por escuela inclusiva aquella en la que el niño, en este caso con un grado de sordera, tiene la oportunidad de educarse en un contexto de clase común. De esta manera, la enseñanza sería personalizada y promovería el desarrollo educativo, social y la autonomía del alumno (Moreno-Forteza, 2015).

En la clase común, el alumno hipoacúsico que presenta distintas necesidades educativas necesitará apoyo logopédico o ayuda de un profesional especializado en audición y lenguaje.

4. Desarrollo cerebral

Dependiendo de las herramientas utilizadas, y de la estimulación del lenguaje, variará el momento de adquisición de este y sus consecuencias (Tabla N° 3 y Tabla N° 4), lo que a la vez, podría afectar el desarrollo cerebral. El cerebro se desarrolla gracias a la información que llega de los sentidos. Las primeras representaciones mentales que un individuo se forma acerca del mundo equivalen a la combinación de miles de sensaciones visuales, auditivas y kinestésicas que, gracias a su repetición, forman percepciones y aprendizajes. La carencia de un sentido predominante, como la audición, produce una forma de conciencia diferente del mundo que nos rodea (Molina, 2008). La capacidad del desarrollo del lenguaje depende directamente de la causa de la hipoacusia y del nivel de pérdida auditiva (Wood, 1983). No hay pruebas de que la sordera cause un desarrollo cerebral deficiente, pero sí hay diferencias entre las habilidades encontradas en personas con deficiencia auditiva y en personas oyentes, que no necesariamente son un reflejo de la capacidad auditiva. Esto da cuenta de que hay muchos factores que influyen en el desarrollo cerebral (Wood, 1983). Por esta razón y por la falta de instancias sociales que generen inclusión es imperativo contar con el mejor ambiente posible para todos los alumnos, es decir, una educación completamente inclusiva, en la cual, por ejemplo, los alumnos oyentes sepan LSCh (lengua de señas chilena). Según la teoría del desarrollo de Piaget (1967), los procesos cognitivos provienen de la acción ocurrida en la realidad, la asimilación de esta, y de la transformación en operaciones lógicas. Además, Piaget consideraba que el lenguaje tiene una importancia secundaria en el desarrollo del pensamiento, ya que las primeras etapas del pensamiento (sensoriomotor², preoperacional³ y operacional concreta⁴) al no estar regidas por procesos lingüísticos ni de la estimulación verbal externa, deben seguir un curso normal (Wood, 1983). Considerando esta teoría como base, psicólogos como Oléron (1972) y Furth (1966, 1971), han compilado una serie de datos que comprueban que las personas con sordera pueden desarrollar operaciones concretas (etapa operacional concreta), e incluso lo hacen. También hay autores que reafirman lo descrito por Piaget al encontrar pruebas neurocientíficas de que: "la organización neural del cerebro que participa a la base del lenguaje de un hablante nativo de lenguaje de señas, es similar a la de un hablante de lenguaje oral, a pesar de tener un componente visoespacial" (Hickok *et al.*, 2001).

2 Etapa en la cual el niño aprende el pensamiento orientado a medios y fines, y la permanencia de los objetos.

3 Etapa en la cual el niño soluciona intuitivamente problemas, pero el pensamiento está limitado por la rigidez y el egocentrismo.

4 Etapa en la cual el niño aprende las operaciones lógicas de clasificación y de conservación. El pensamiento está ligado a los fenómenos y objetos del mundo real.



Conclusión

A partir de esta investigación, se puede concluir que la adquisición del lenguaje en niños con sordera depende de muchos factores. Estos son la localización de la lesión, el grado de pérdida auditiva, el momento en el que tuvo lugar la pérdida de la audición, la causa de la sordera y consecuencias de esta; los cuales pueden ser identificados con un diagnóstico temprano.

Como describimos anteriormente, un niño hipoacúsico no adquirirá el lenguaje al tiempo esperado, en relación a un niño oyente, por lo que requerirá adaptaciones específicas y ayudas auditivas y/o visuales como la lengua de señas, la lectura de labios, la lectoescritura, el uso de audífonos y el uso de implante coclear. Estas herramientas, cuyas ventajas y problemáticas ya discutimos, ofrecen nuevas posibilidades y una mejor calidad de vida, aportando mejoras significativas en la comunicación y en el aprendizaje del niño. Lo óptimo para el niño con discapacidad auditiva sería tener una educación inclusiva, siendo complementada con apoyo logopédico y/o con la ayuda de un profesional especializado en audición y lenguaje. Sin embargo, de acuerdo con los aportes de Piaget, no hay un desarrollo cerebral distinto en niños oyentes y niños con sordera, en la medida que cumplen con las etapas de desarrollo descritas por él.

Es necesario contar con mayor inclusión, no solo en los colegios sino en todos los ámbitos, tales como restaurantes, tiendas, lugares de trabajo, hospitales, hogares de ancianos, etcétera. Unos ejemplos de inclusión que deberíamos implementar en la sociedad, tanto para los sordos como para personas con otras discapacidades, son: tener conocimientos básicos de la lengua de señas, dado que es la única manera de comunicación con personas con sordera profunda; como también incluir una “traducción” al Braille de toda la información disponible, ya sea en envoltorios de alimentos, libros, letreros, entre otros. Es necesaria la inclusión para personas con distintas discapacidades, tales como la ceguera, la sordera, inmovilidad de brazos y/o piernas, entre otras, para así garantizar que todo el mundo tenga las mismas oportunidades de participar en todos los aspectos de la vida, puesto que la sociedad en la que vivimos facilita el desarrollo de un solo tipo de personas, lo que provoca exclusión e inconvenientes en el día a día (Aquino *et al.*, 2012; Domínguez, 2017). No obstante, consideramos que, actualmente, se han realizado muchos cambios que ayudan y facilitan la vida a personas que requieren de espacios y elementos inclusivos en su día a día. Por ejemplo, el 22 de enero de 2021 se aprobó una ley que reconoce la lengua de señas como la lengua oficial, natural, originaria y patrimonio de la comunidad sorda. Otro ejemplo es la promulgación de la ley de inclusión laboral, la cual tiene como finalidad promover una inclusión laboral eficaz de las personas con discapacidad, tanto en el ámbito público como en el privado.



Bibliografía

Aquino SP, García V, Izquierdo J. 2012. La inclusión educativa de ciegos y baja visión en el nivel superior: Un estudio de caso. *Sinéctica* 39: 1-21.

Arnaiz P. 2002. Hacia una educación eficaz para todos: la educación inclusiva. *Educación en el 2000* 15: 15-18.

Cañizares G. 2015. Alumnos con déficit auditivo: un nuevo método de enseñanza-aprendizaje. Narcea Ediciones, Madrid, España.

Clínica Las Condes. 2020. <https://www.clinicalascondes.cl/CENTROS-Y-ESPECIALIDADES/Especialidades/Otorrinolaringologia/Implante-Coclear>

Domínguez AB. 2017. Educación para la inclusión de alumnos sordos. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva* 45-61.

Fornieles C, García-Valdecasas J. 2016. La inoportunidad del oralismo. <http://www.saera.eu/la-inoportunidad-del-oralismo/>

Furth HG. 1966 *Thinking without language*. Free Press, Nueva York, USA.

Furth HG. 1971. Linguistic deficiency and thinking: Research with deaf subjects 1964-1969. *Psychological Bulletin* 76: 58-72.

Hess J. 2003. Causas de hipoacusia sensorineural. *Revista Médica Clínica Las Condes* 14 (1). http://www.clc.cl/clcprod/media/contenidos/pdf/MED_14_4/CausasHipoacusiaSensorineural.pdf

Hickok G, Bellugi U, Klima E. 2001. Sign language in the brain. *Scientific American* 284: 58-65. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0601-58>

Meier RP. 1991. Language acquisition by deaf children. *American Scientist* 79: 60-70.

Molina AM. 2008. Aspectos psicoevolutivos de la deficiencia auditiva. Editorial Procompal Publicaciones, Almería, España.

Monsalve A, Núñez F. 2006. La importancia del diagnóstico e intervención temprana para el desarrollo de los niños sordos: Los programas de detección precoz de la hipoacusia. *Psychosocial Intervention* 15: 7-28.

Moreno-Forteza M. 2015. Déficit auditivo: guía de estrategias y orientaciones en el aula y propuesta de intervención. Tesis, Universidad Internacional de La Rioja, La Rioja, España.

Nelson KE, Loncke F, Camarata S. 1993. Implications of research on deaf and hearing children's language learning. *Psychological Perspectives on Deafness* 123-151.

Oléron P. 1972. *Language et développement mental*. Dessart, Bruselas, Bélgica.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2019. Sordera y pérdida de la audición. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

Piaget J. 1967. Development and learning. En Victor E, Lerner MS Eds. *Readings in science education for the elementary school*. Macmillan, New York, USA.



Pérez de la Fuente O. 2014. Las personas sordas como minoría cultural y lingüística. *Dilemata* 6: 267-287.

RAE (Real Academia Española). 2020. Diccionario panhispánico del español jurídico. Recuperado de: <https://dpej.rae.es/lema/lengua-de-signos>

Toffolo ACR, Bernardino ELA, Vilhena DA, Pinheiro AVM. 2017. Los beneficios de la lectura labial y de la oralización en el desempeño de la lectura de sordos profundos usuarios de la lengua brasileña de señales. *Revista Brasileira de Educação* 22: e227165
<https://doi.org/10.1590/S1413-24782017227165>

Valero J, Casanova C, Vila JM, Ejarque J. 2002. Calidad vocal e inteligibilidad fonética del habla en escolares sordos profundos prelocutivos de entre 4 y 9 años educados en la modalidad oralista. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología* 22: 34-41.

Valmaseda M, Gómez-Monteverde L. 1999. La intervención educativa con los alumnos sordos. Pirámide, Madrid, España.

Veinberg S. 2002. Perspectiva socioantropológica de la Sordera. <https://cultura-sorda.org/>

Wood DJ. 1983. The development of language and cognition in the hearing-impaired. *Journal for the Study of Education and Development* 6: 201-221.
<https://doi.org/10.1080/02103702.1983.10822015>





UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

JERGAS CARCELARIAS: APROXIMACIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA LINGÜÍSTICA

PRISON JARGONS: AN APPROACH FROM A LINGUISTIC PERSPECTIVE

Correspondencia

Ximena González
ximena.gonzalez@cambridgecollege.cl
Cambridge College Antonio Varas
Providencia

Autores

Consuelo Álvarez
Valentina Gallegos

Cambridge College Antonio Varas
Providencia

Evaluator

Daniel Rios
Universidad de Santiago de Chile

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.97>

Artículo Recibido: 3 de junio, 2021
Artículo Aceptado: 3 de septiembre, 2021
Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021



Resumen

Las jergas carcelarias son un ejemplo de la variación de nuestro lenguaje que adoptan recursos semánticos, hacen uso de un lenguaje metafórico y son únicamente interpretables cuando se pertenece a la comunidad en la que se utiliza la variante. En este artículo, se revisará el concepto de variación lingüística en torno a jerga y argot, se abordarán las características sociolingüísticas de los reclusos en las cárceles, vinculándolos con la teoría de Halliday (1976), en la que se postula que en una anti-sociedad (espacio marginal de la sociedad) se produce un anti-lenguaje, que adopta características metafóricas. Por ello, se analizarán términos utilizados en la jerga carcelaria de tres países latinoamericanos en torno a las formas literarias que los conceptos adoptan.

Palabras claves: Jerga carcelaria; Argot; Variación lingüística; Metáfora; Anti-lenguaje.

Abstract

Prison jargons are an example of the variation of our language that adopts semantic resources, uses a metaphorical language, and is only interpretable when one belongs to the community in which the variant is used. In this report, the concept of linguistic variation around jargon and slang will be reviewed, the sociolinguistic characteristics of inmates in prisons will be addressed, linked to the theory of Halliday (1976), in which it is postulated that in an anti-society (marginal space of society) an anti-language is produced, which adopts metaphorical characteristics. For this reason, terms used in the prison jargon of three Latin American countries will be analyzed around the literary forms that the concepts adopt.

Keywords: Prison jargon; Slang; Linguistic variation; Metaphor; Anti-language.

El Proyecto participó en:

* Congreso Provincial Escolar de la Ciencia y la Tecnología 2019, PAR Explora Valparaíso.



Introducción

Desde tiempos remotos, el lenguaje ha sido utilizado como instrumento de expresión social, pues en la medida que busca cumplir las necesidades del hablante, le otorga comodidad al momento de manifestar lo que piensa; es por esta razón que se encuentra en constante transformación. Un fenómeno similar es el que ocurre con las jergas.

La jerga, establecida por Martínez de Souza como “dialecto social que afecta al léxico empleado por una capa determinada que se considera distinta de las demás y desea no ser comprendida por los no iniciados” (Gómez-Pablos, 2014), es una variación lingüística comúnmente observada en cárceles alrededor de todo el mundo. La importancia de estudiarla radica en que esta facilita la comunicación entre personas pertenecientes a un grupo determinado. En este caso, se escogió el marco carcelario debido a que este en sí mismo es un “micro-mundo”, por lo tanto la repercusión que la jerga tendrá en dicho contexto será más notoria ya que se volverá el principal modo de comunicación entre reclusos.

Cuando un recluso ingresa por primera vez a un recinto penitenciario se enfrenta a un “submundo que posee sus propias leyes y su propio código, el cual, debe ser compartido por todos sus habitantes” (Pérez, 2000; Mogollón y Torres, 2013). Es por esto que, a medida que el reo comienza a establecer relaciones de diálogo con sus pares, se ve obligado a cambiar su lenguaje adaptándose para evitar conflictos y asumir la identidad grupal (Mogollón y Torres, 2013; Pérez, 2000). De

acuerdo con Halliday (1976), los espacios marginados de la sociedad conformarán una anti-sociedad, donde el lenguaje adoptará características metafóricas. Las cualidades que desarrollará la jerga carcelaria dependerán, entonces, del tipo de interacciones y contextos a los que se vean expuestos los convictos. De estos fenómenos daremos cuenta en la presente investigación.

Para esto, analizaremos los fenómenos semánticos que se encuentran en la jerga carcelaria, en base a las características metafóricas y crípticas propias de este lenguaje propuestas por Halliday (1976).

Objetivo general

Analizar el lenguaje figurado de jergas carcelarias de Venezuela, Colombia y Chile en torno a cinco conceptos vinculados con la sociedad de las cárceles.

Objetivos específicos

- Caracterizar las jergas como parte de la variación lingüística.
- Categorizar las jergas carcelarias dentro de la globalidad de jerga.
- Comparar las jergas de Venezuela, Colombia y Chile, en torno a cinco conceptos vinculados con la sociedad carcelaria.



Marco teórico

1. Variaciones lingüísticas

El lenguaje, al ser un sistema de signos que se sostiene en una comunidad para comunicarse, está sujeto al cambio permanente, “el resultado de esa adaptabilidad de la lengua a las necesidades de su uso es la diversidad, la variación lingüística” (Santamaría, 2001). Dichas variaciones serán el centro de esta investigación, en la medida que son cruciales para la aparición de registros/normas lingüísticas en diferentes grupos sociales.

A través de los años, los focos de estos estudios han ido modificándose según los tópicos que se consideran relevantes. Tomaremos como ejemplo el siglo XXI: durante su primera década, el eje en el que se centraron diversos estudios fue la indagación del emergente cambio lingüístico que se hacía visible debido a la masificación de las redes sociales (Canales, 2000). A lo largo de la última década, ha existido un considerable aumento en la expectativa de vida de las personas a nivel planetario, por ende, se ha visto un incremento en la longevidad de la sociedad mundial. “A nivel global, la población mayor de 65 años crece a un ritmo más rápido que el resto de segmentos poblacionales” (ONU, 2021). Por esta razón, se ha empezado a estudiar la longevidad desde distintos ámbitos, siendo uno de ellos el lingüístico, en el cual se indaga sobre los diversos factores que provocan un cambio en el lenguaje de los adultos mayores. Esto se ve reflejado en el artículo de González *et al.* (2019), en el que se realiza una vista global de los aspectos claves en la variación del habla de este grupo etario. Cabe destacar que, junto con ello, las variedades del lenguaje están dadas por “el territorio geográfico, por el estrato social, o por la generación de edad (...), por el tipo de situación comunicativa y por el ámbito de la actividad en que se usa la lengua” (Santamaría, 2001).

De lo anterior, se puede concluir que, debido a la existencia de barreras sociales, territoriales y/o etarias, el lenguaje se fragmentará en distintas corrientes, las cuales paulatinamente serán adoptadas por los grupos resultantes de esta diferenciación. A medida que estas adaptaciones van formando parte del lenguaje habitual de estos sectores, se les otorga una identidad propia, que pasaremos a llamar jergas o argots.

2. El concepto de jerga

El enfoque de los términos jerga y argot ha sido motivo de discusión debido al uso que le han dado distintos

autores. Sanmartín define al argot como “forma específica y peculiar de otros grupos sociales y humanos (prostitutas, delincuentes, homosexuales, estudiantes y camioneros)” (Bartos, 2011). Mientras que la jerga se presenta como un término con propósitos crípticos y excluyentes, por ejemplo, la jerga carcelaria. A pesar de esta diferenciación preexistente, existen estudiosos como Rodríguez Díez que consideran que ambas palabras pueden ser utilizadas como sinónimos: “en la base de todo aquel lenguaje que etiquetamos como argot o jerga se encuentra un grupo social marginado” (Rodríguez Díez, 1996). Al ser nuestro principal propósito el analizar las variaciones lingüísticas presentes dentro del entorno carcelario, seguiremos lo estipulado por Rodríguez Díez, considerando las palabras jerga y argot como sinónimos.

Las jergas nacen debido a distintas necesidades, por lo que generarán códigos para diferentes situaciones. Cada núcleo cultural tendrá una forma jergal, ya sea para facilitar la comunicación o para otorgar una identidad a un determinado grupo. Salas (2017), establece que la jerga responde a una serie de aspectos, “todos estos aspectos hacen que poco a poco los diferentes grupos sociales (...) elaboren su propio vocabulario, el cual se espera que les dé identidad y les ayude a diferenciarse de los demás y de la lengua estándar”. Por este motivo, es posible hallar diversos tipos de argots sociales, tales como el estudiantil, juvenil y carcelario.

En las cárceles, este fenómeno lingüístico se utiliza con fines crípticos, lo que hará de este sistema uno tanto inclusivo como exclusivo, pues solo quienes participen de una comunidad podrán interpretarlo.

3. Jergas carcelarias, anti-lenguaje y anti-sociedad

La jerga carcelaria puede ser considerada un anti-lenguaje, término acuñado por Halliday (1976), debido a que se da en una sociedad que está dentro de otra (anti-sociedad).

“En ciertos momentos y lugares nos encontramos con formas especiales del lenguaje generadas por un tipo de anti-sociedad, a estas las llamaremos “anti-lenguajes”. Un anti-lenguaje sirve para crear y mantener la estructura social a través de la conversación, tal y como lo hace el lenguaje cotidiano” (Halliday, 1976).

Se considera a la cárcel como una anti-sociedad, ya que según la definición estipulada por Campo (2008), una sociedad es “la agrupación de individuos que dependen entre sí para la subsistencia y que comparten una visión más o menos común de la realidad a



través de un sistema social, político, económico y simbólico". Dado que la realidad en prisión se ajusta a las acepciones atribuidas por la investigadora, podemos determinar que la cárcel, al estar dentro de la sociedad mundial, resulta una anti-sociedad.

Ahora bien, cuando el convicto ingresa a prisión, se encuentra con un nuevo orden social, en el que tiene que respetar una jerarquía y reglas que han sido estipuladas por los demás prisioneros. Aguirre (2009), describe a las prisiones como "espacios para la creación de formas subalternas de socialización y cultura". Es por esto, que a medida que el reo comienza a establecer relaciones de diálogo con sus pares se ve obligado a cambiar su lenguaje. Mogollón y Torres (2013), explican que la causa de este cambio es la necesidad de protegerse de un posible ataque. Asimismo, Pérez (2000), plantea que "la jerga delictiva no solo marca una fuerte identidad grupal, sino también una diferenciación social; ellos (los reos) pertenecen fundamentalmente a un grupo y no a otro". Debido a lo anterior, se concluye que los convictos deciden modificar su lenguaje para sentirse parte de un grupo y ser aceptados en este.

De este modo, se evidencia la estrecha relación entre la sociedad en que se desenvuelven las personas y el lenguaje que adoptan en los grupos. De acuerdo con Halliday (1976), el desarrollo del anti-lenguaje de una determinada comunidad necesariamente involucra la perspectiva que se tiene de la sociedad en la que se desarrollan esos individuos, donde se establecen nuevos sistemas de valores que no siempre son aceptados en la sociedad imperante. De esta manera, el anti-lenguaje, si bien no siempre presentará una variación gramatical o fonológica muy significativa en relación con la norma, sí establecerá cambios en su estructura semántica, que serán fundamentalmente metafóricos y que involucran, por medio de las metáforas utilizadas, la visión de mundo que se tiene desde la anti-sociedad. Dice Halliday: "Las podemos llamar (a las variaciones de significado en el anti-lenguaje) "variantes metafóricas", pues nos permiten relacionarlas con la teoría de la variación lingüística; lo que es más importante es el hecho de que sean metafóricas. Es el carácter metafórico el que define al anti-lenguaje" (Halliday, 1976). Según Halliday (1976): "el anti-lenguaje es una metá-

fora del lenguaje, y los dos convergen en el nivel de la semiótica social". Lo anterior quiere decir que, se utiliza el término anti-lenguaje para referirse al lenguaje dentro de una anti-sociedad, dándole cierto grado de semejanza a ambos. Ahora bien, al presentarse al anti-lenguaje de esta manera, cobra importancia cómo esta clasificación, en base a la metáfora, se manifestará en la cotidianidad de los pertenecientes a la anti-sociedad; en este caso, es el estudio de comunicación entre reclusos. Es debido a lo anterior que tiene sentido el análisis de metáforas presentes dentro de la jerga carcelaria.

Metodología

Con el objeto de establecer una comparación entre las formas jergales en las cárceles de distintos países, se realizará un análisis cualitativo en el que se describen los términos utilizados en Chile, Venezuela y Colombia para los campos semánticos derivados de las palabras "matar", "huir", "armas", "drogas" y "policía". Estos conceptos fueron escogidos, dado que son comunes tanto dentro como fuera de las cárceles, por lo que necesitarán un homólogo jergal para mantener el carácter críptico. Junto con ello, estos conceptos, se vinculan con acciones asociadas a delitos de manera transversal, por lo que es posible encontrarlos en sus formas jergales dentro de diferentes países de habla hispana. Entre los corpus utilizados para encontrar el uso jergal de estas palabras se encuentran los de Vicuña (1910), Mogollón y Torres (2013) y Giraldo (2016). Las formas jergales serán analizadas en relación con sus características lingüísticas y literarias referidas a partir del significado o el efecto que produce el uso del lenguaje figurado para referirse a un concepto. Esto, considerando el carácter metafórico de las jergas carcelarias, entendidas como un anti-lenguaje, tal como se mencionó anteriormente. Junto con ello, será posible comparar las formas jergales de cada concepto analizado.

Análisis

A continuación, se presentarán los conceptos del mundo carcelario que son utilizados en sus formas jergales en las cárceles de Venezuela, Colombia y Chile.



Concepto	Venezuela	Colombia	Chile
Matar	Darle: es una metáfora por omisión, ya que de este modo la intención del reo se mantiene indescifrable para quien sea ajeno al argot utilizado por este.	Apacharrar: denota una metáfora "por rasgo parcial de finalidad, ya que con ambas acciones, apacharrar y matar, se busca dejar a la víctima sin posibilidad de moverse" (Giraldo, 2016), combinada con hipérbole, "ya que se exagera el hecho de apacharrar a alguien, al punto de matarlo" (Giraldo 2016).	Abollar: este término es el resultado de una metáfora e hipérbole, ya que alude a hacer presión en el cuerpo de la víctima al punto de matarla.

Tabla N° 1. Comparación de términos utilizados en Venezuela, Colombia y Chile sobre el concepto "matar"

Como se puede ver en la Tabla N° 1, tanto en "apacharrar" como en "abollar" existe una alusión al resultado de la acción (matar) por medio de la metonimia, figura literaria utilizada para nombrar el efecto por la causa. Por su parte, el término utilizado en Venezuela apunta a la acción concreta haciendo uso de la elipsis, recurso que consiste en la supresión de una o más palabras dentro de una frase, ya que de esta manera se mantiene el carácter críptico de la jerga.

En este caso (Tabla N° 2), la diferencia presente en las variantes metafóricas se produce debido a los distintos objetivos de la expresión. Primeramente, "dejar el pelero" se centra en mayor medida en el lugar del cual se

quiere escapar, dejando como incógnita lo que se quiere dejar (el lugar). Luego, "afufar" tiene un motivo onomatopéyico, haciendo alusión al sonido que hace el viento cuando una persona huye rápidamente. Por último, "apretar cachete" se refiere a la acción que le permite al sujeto abandonar un sitio.

Con este término (Tabla N° 3), existe una coincidencia en la figura literaria utilizada para las tres formas jergales, la sinécdoque. Aun así, podemos encontrar otro foco de distinción; tanto en "hierro" como en "chatarra" el cambio alude a la composición metálica del arma. En cambio, "boca negra" hace referencia a una parte del objeto, por su aspecto peculiar.

Concepto	Venezuela	Colombia	Chile
Huir	Dejar el pelero: en las cárceles de Venezuela se le otorga a la palabra "pelero" el significado de "lugar". Por lo que esta expresión alude a "dejar el lugar" de manera rápida.	Afufar: según la RAE (2019), surge de "fufar; cf. hacer fu". Por esto, se considera una onomatopeya y a su vez una metáfora, ya que se da a entender que se huye muy rápido del lugar.	Apretar cachete: es una metáfora referida al momento de correr, porque al hacerlo los glúteos (cachetes) se contraen (aprietan).

Tabla N° 2. Comparación de términos utilizados en Venezuela, Colombia y Chile sobre el concepto "huir".

Concepto	Venezuela	Colombia	Chile
Armas	Hierro: expresión que, al reemplazar el nombre tradicional del arma por el de su apariencia, se considera una antonomasia.	Chatarra: se le otorga un nuevo significado a esta palabra, relacionándola con las armas de fuego y su composición de metal.	Boca Negra: esta formal jergal podría calificarse como una metonimia, ya que se utiliza solo una parte del objeto (la boca de fuego del arma) para referirse a este en su totalidad.

Tabla N° 3. Comparación de términos utilizados en Venezuela, Colombia y Chile sobre el concepto "armas".



Concepto	Venezuela	Colombia	Chile
Drogas	Mafafa: en este caso, se utiliza el nombre de una planta existente para sustituir el de cualquier droga, de esta manera, los convictos venezolanos, ocultan el real tópico de la conversación que mantienen.	Chaqui: se refiere a la mezcla de marihuana y perico. Según Giraldo (2016), es una "creación léxica sin aparente motivación lingüística" lo que deja en evidencia la intención críptica propia de la jerga carcelaria.	Pepa: esta antonomasia hace referencia a la forma, de comprimidos redondos, que tienen diversos fármacos utilizados para drogarse.

Tabla N° 4. Comparación de términos utilizados en Venezuela, Colombia y Chile sobre el concepto "drogas".

Concepto	Venezuela	Colombia	Chile
Policía	Bruja: este término es el resultado de una metáfora que alude al estereotipo de bruja existente en la sociedad: una persona malvada, antipática, excluida de su entorno. Asimismo, la expresión cae en la categoría de antonomasia, ya que sustituye un nombre apelativo (policía), por la cualidad que se le atribuye (bruja).	Tombo: esta expresión es producto de la inversión de la palabra "botón", haciendo alusión a los botones que tenían los policías en su uniforme. De esta manera, se le considera a este término como una sinécdoque, ya que nombra a una parte refiriéndose a un todo.	Yuta: en este caso, existen dos perspectivas para la formación de esta expresión jergal. Por un lado, se considera como la eliminación de sílabas, ya que "dicen que alude a una policía falluta, traidora, desleal, aunque otros lo relacionan con que muchos policías salían a hacer sus recorridos de a dos; es decir, en yunta" (Parise, 2014)

Tabla N° 5. Comparación de términos utilizados en Venezuela, Colombia y Chile sobre el concepto "policía".

En el penúltimo ejemplo (Tabla N° 4), se utilizan tres recursos diferentes para formar el término jergal. En Venezuela se utiliza el nombre de una planta, siendo este un distractor consciente, ya que logra alejar al término desde la semántica, con el fin de mantener oculto su significado real. Por otro lado, en Colombia se crea una nueva palabra que, al no tener relación absoluta con el concepto de droga, cumple efectivamente su objetivo críptico. Por último, en Chile se utiliza la forma de la pastilla para generalizar la expresión, siendo "pepa" una palabra común.

Con el término "policía" (Tabla N° 5), tanto en Venezuela como en Chile la jerga se basa en la percepción negativa que tiene el preso sobre la institución policial, con "bruja" centrándose en las características malignas que se le atribuyen al concepto y con "yuta" aludiendo a alguien traidor. En cambio, en Colombia ocurre algo más bien interesante; se toma la palabra botón para referirse al policía (por su traje), haciendo uso de la sinécdoque, y luego este término se invierte, con el fin de aumentar su cualidad indescifrable.

Discusión

A pesar de que los cambios jergales recopilados provienen de diferentes países, tal y como advierte Halliday (1976), en estos predominan dos figuras literarias: metáfora y sinécdoque, esta última englobando la metonimia y la antonomasia. De la misma manera, se puede apreciar que en las jergas verbales existe una mayor presencia de figuras metafóricas, mientras que en los sustantivos se presenta en mayor medida la sinécdoque.

Un punto a destacar es la alta presencia de lenguaje figurado en el argot carcelario, ya que se ha visto que los términos que adopta son primero poéticos y literarios antes que técnicos a diferencia de otras jergas presentes. Esto otorga una mayor importancia a la función estética, lo que denota que los convictos adoptan una forma distinta de expresarse a la del resto de la sociedad, debido a que se encuentran inmersos en un submundo aislado, correspondiente a una anti-sociedad.



A lo largo de este estudio, nos hemos percatado de la existencia de conceptos dentro de la jerga carcelaria chilena, que ya son descifrables para la sociedad de este país, o que han pasado a ser parte del lenguaje cotidiano de esta. A partir de lo mencionado anteriormente, podemos concluir tentativamente que, a pesar de sus motivos crípticos, es posible que la jerga carcelaria traspase las barreras de exclusión y se introduzca en la cultura lingüística. Es por este suceso, que el argot presente en las cárceles va mutando rápidamente con el objetivo de mantener su carácter indescifrable.

Como consecuencia de lo expuesto en la investigación, se puede concluir que el lenguaje, al estar sujeto a deformaciones y cambios permanentes, de manera inevitable, desarrollará jergas en sus diversas áreas, para así lograr una mejor situación comunicativa.

Se presentaron primeramente a las variaciones lingüísticas como precursoras del argot, haciendo hincapié en que estas son propias del lenguaje, y en que su tópico de estudio cambiará de acuerdo con lo que se considere relevante en la época. Posterior a esto, se recopilaron y resumieron los conceptos de jerga y argot, para después utilizarlos como sinónimos, y así luego, abordar el dialecto presente en las cárceles. Por último, tomando en consideración lo propuesto por Halliday

(1976), se definieron a las jergas carcelarias como variantes metafóricas, que conforman un anti-lenguaje, creado para ser funcional en una anti-sociedad; se presentaron sus características principales como sus fines crípticos, la existencia de distintos códigos ya sea físicos, auditivos, verbales, etc. Luego, se compararon términos comunes en cárceles de diferentes países de Latinoamérica, describiendo algunos fenómenos lingüísticos implicados en ellos, entre los que predominaron mayormente la metáfora y sinécdoque tal y como lo prevenía Halliday.

Como futuras proyecciones sobre este tópico de investigación, sugerimos el análisis del efecto que provocan las jergas carcelarias en el lenguaje social, y de la posibilidad de que estas se vuelvan parte de la forma de comunicación cotidiana de una comunidad. Esto, por el hecho de que el argot, al ser adoptado por el reo, y volverse su principal modo de habla, se comienza a normalizar en su círculo familiar y social, expandiéndose por el entorno ajeno a las cárceles hasta, quizás, en algún momento, ser utilizado por la sociedad en general. A partir de lo anterior, cobraría relevancia investigar si afectará posteriormente al entorno social en el que se desenvuelvan los exconvictos luego del cumplimiento de su sentencia.

Bibliografía

Aguirre C. 2009. Cárcel y sociedad en América Latina: 1800-1940. En: Historia social urbana. Espacios y flujos, Ed. Kingman E, FLACSO, Quito, Ecuador.

Bartoš L. 2011. En torno al concepto de jerga. *Studia Romanistica* 11: 11-17.

Campo AL. 2008. Diccionario básico de antropología. Editorial Abya Yala, Quito, Ecuador.

Canales AB. 2000. Redes sociales y variación sociolingüística. *Reis* 91: 115-135.

Giraldo LT. 2016. Análisis morfosemántico del léxico de los internos de la cárcel villahermosa en la Ciudad de Cali. Tesis, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Gomez-Pablos BG. 2014. La jerga estudiantil en el Diccionario de autoridades. *Romanica Olomucensia* 26: 15-26. <https://doi.org/10.5507/ro.2014.002>

González E, Mendizábal N, Jimeno N, Sánchez C. 2019. Manifestaciones lingüísticas en personas mayores: el papel de la intervención logopédica en el envejecimiento sano y patológico. *Revista de Investigación en Logopedia* 9: 29-50. <https://doi.org/10.5209/RLOG.60770>

Halliday MAK. 1976. Anti-languages. *American Anthropologist* 78: 570-584. <https://doi.org/10.1525/aa.1976.78.3.02a00050>

Mogollón YC, Torres D. 2013. Palabras en prisión: La jerga como expresión del mundo carcelario en urbana estado Lara. *Paradigma* 34: 73-91.



ONU (Organización de las Naciones Unidas). 2021. Envejecimiento.
<https://www.un.org/es/global-issues/ageing>

Parise E. 2014. Secreta Buenos Aires. Cana: una palabra, varios orígenes. [https://www.clarin.com/ciudades/cana-policia-secreta-buenos-aires_0_SyFxHPwqDXI.html#:~:text=Tambi%C3%A9n%20est%C3%A1%20%E2%80%9Crati%E2%80%9D%20\(tira,%E2%80%9D%20](https://www.clarin.com/ciudades/cana-policia-secreta-buenos-aires_0_SyFxHPwqDXI.html#:~:text=Tambi%C3%A9n%20est%C3%A1%20%E2%80%9Crati%E2%80%9D%20(tira,%E2%80%9D%20)

Pérez JL. 2000. La construcción social de la realidad carcelaria: los alcances de la organización informal en cinco cárceles latinoamericanas (Perú, Chile, Argentina, Brasil y Bolivia). Tesis, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

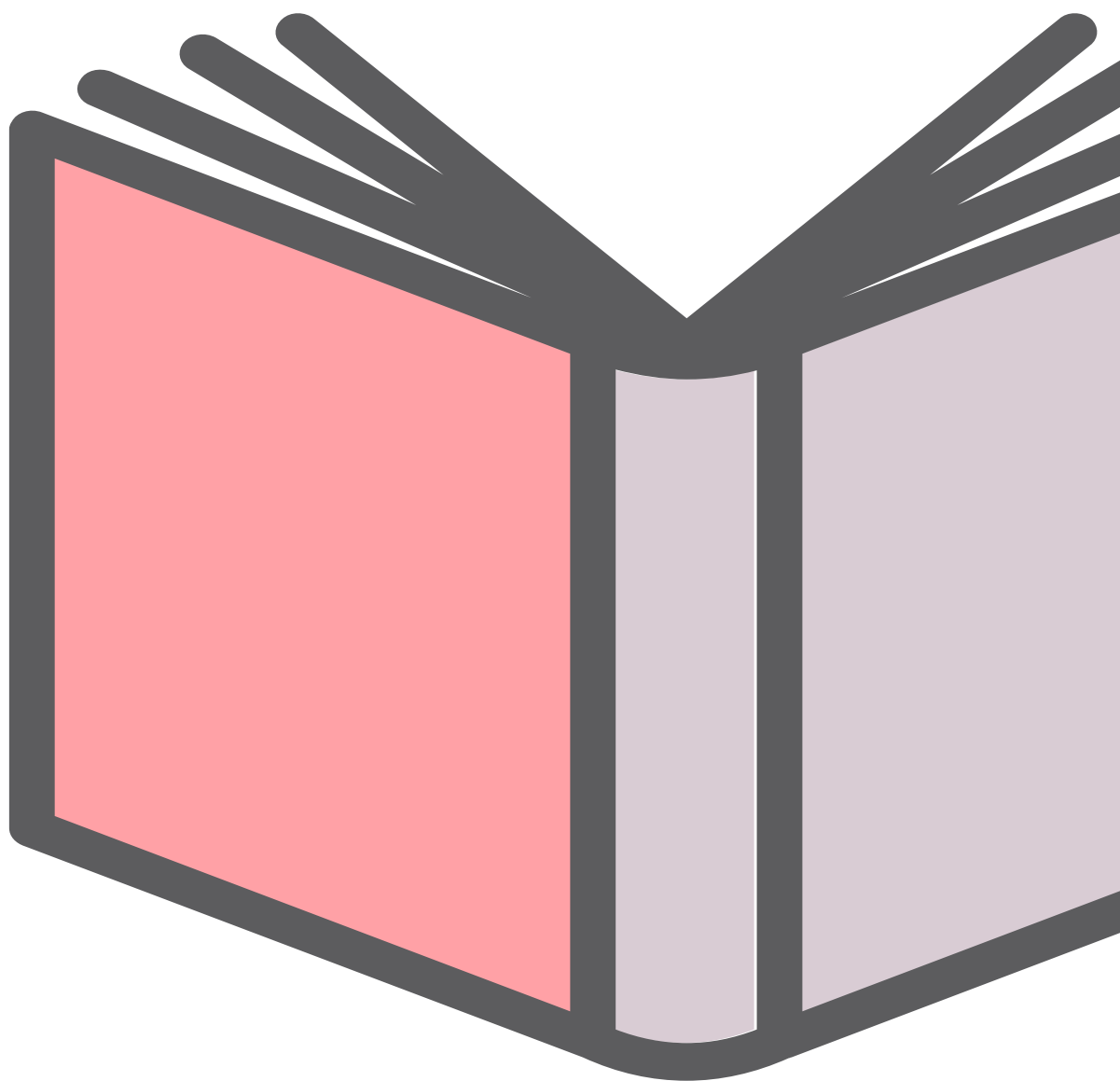
RAE (Real Academia de la Lengua Española). 2019. Diccionario de la lengua española.
<https://dle.rae.es/afufar>

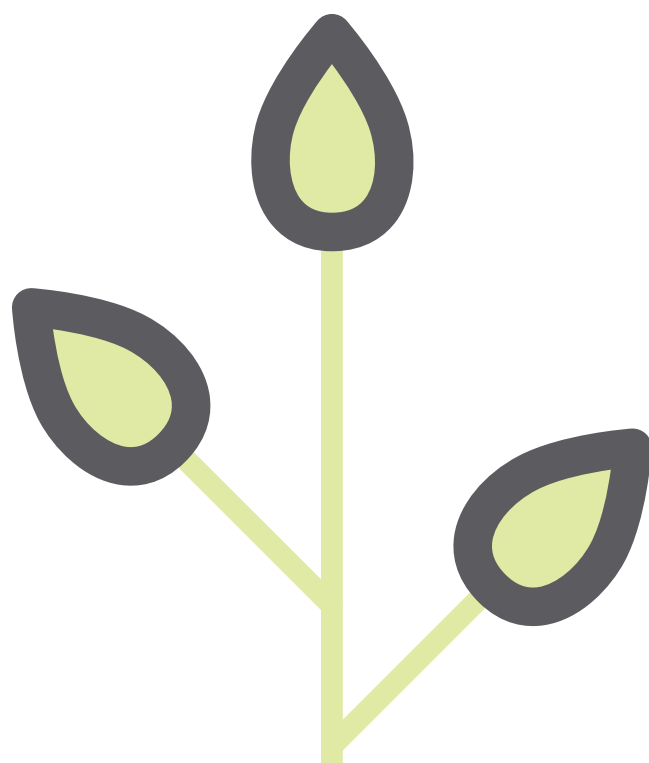
Rodríguez Díez B. 1996. Argot y lenguaje coloquial. En Pragmática y gramática del español hablado. Actas del II Simposio del discurso oral. Valencia, España.

Santamaría MI. 2001. El argot y las jergas. Liceus, Servicios de Gestión. Alicante, España

Vicuña J. 1910. Coa jerga de los delincuentes chilenos: estudio y vocabulario. Imprenta Universitaria, Santiago, Chile.







CIENCIAS NATURALES

44



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

CARACTERIZACIÓN DEL ENSAMBLE DE AVES EN PARCHES VERDES DE LA CIUDAD DE LA SERENA: IMPORTANCIA DE LOS PARQUES

CHARACTERIZATION OF THE ASSEMBLY OF BIRDS IN GREEN PATCHES OF THE CITY OF LA SERENA: IMPORTANCE OF THE PARKS

Correspondencia

Álvaro Levicán
César Piñones
cesarpinones@redobservadores.cl
Colegio Alemán La Serena
La Serena

Autores

Nicolás Castillo
Tomás Díaz
Eduardo Lara
Jan Riegel
Cristóbal Tapia
Antoine Touret
Vicente Varela
Walter Villa

Colegio Alemán La Serena
La Serena

Asesor Científico

Victor Bravo

Evaluador

Pablo Vergara
Universidad de Santiago de Chile

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.93>

Artículo Recibido: 15 de enero, 2021

Artículo Aceptado: 4 de septiembre, 2021

Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021

Resumen

La Serena ha sufrido una expansión creciente de su radio urbano en las últimas décadas, haciendo de los parches verdes urbanos de gran tamaño potenciales refugios y hábitat alternativos para muchas aves silvestres. En este estudio evaluamos si el rol ecológico de los parches verdes urbanos en La Serena está relacionado con el tamaño del parche. Se analizó la riqueza y abundancia de las aves así como la cobertura vegetal en cuatro áreas verdes de diferente tamaño. Se estableció que las áreas verdes de mayor tamaño (parques) tienen una mayor biodiversidad que los parches verdes más pequeños, donde dominan un número reducido de especies, por lo general introducidas. La mayor riqueza de especies encontrada en los parques podría estar relacionada a una mayor cobertura y heterogeneidad en sus formaciones vegetales. La avifauna de los parches están constituidos mayoritariamente por aves nativas, principalmente Passeriformes. Las características del ensamble de aves de los parches verdes urbanos en La Serena estarían influenciadas por el tamaño del área verde.

Palabras claves: Aves urbanas; Urbanización; Parques urbanos; Biodiversidad; La Serena

Abstract

In recent decades, La Serena has undergone a growing expansion of its urban radius, making large urban green patches potential refuges and alternative habitats for many wild birds. In this study, we evaluate whether the ecological role of urban green patches in La Serena is related to the size of the patch. The richness and abundance of the birds and the vegetation cover in four green areas of different sizes were analyzed. It was established that the larger green areas (parks) have greater biodiversity than the smaller green patches, where a reduced number of species dominate, generally introduced. The greater richness of species found in the parks could be related to greater coverage and heterogeneity in their plant formations. The avifauna of the patches is constituted mainly by native birds, mainly Passeriformes. Therefore, the characteristics of the bird assemblage of the urban green patches in La Serena would be influenced by the size of the green area.

Keywords: Urban birds; Urbanization; Urban parks; Biodiversity; La Serena



Introducción

La urbanización es una de los principales conductores del cambio global y responsable por la pérdida de biodiversidad (Clergeau *et al.*, 2001), ya que conlleva cambios irreversibles de los ambientes naturales en ambientes inhóspitos para muchas especies (Marzluff, 2001). Existen procesos relacionados a la urbanización que tienen una fuerte incidencia sobre la comunidad de aves como la pérdida de la vegetación, la fragmentación y la introducción de especies exóticas (Marzluff, 2001; Olivier *et al.*, 2020). Estos procesos, en conjunto con otros (calidad de las fuentes de alimentos o depredadores), tienen un fuerte impacto sobre el éxito reproductivo de las aves (Germain *et al.*, 2008; Díaz *et al.*, 2018).

A nivel nacional, Díaz *et al.* (2018), establecieron que los ambientes urbanos de Santiago y Valdivia ofrecen condiciones y recursos para un subconjunto específico de aves silvestres, en donde las especies que nidifican y se refugian en árboles, que se alimentan de una variedad de fuentes alimenticias (semillas e insectos), tanto en el follaje como en el suelo y que presentan alta capacidad de vuelo, no encuentran barreras para su dispersión. Por su parte, especies que no cumplan con estos requerimientos estarán más restringidas a usar los ambientes urbanos. En este sentido, la progresiva transformación de los ambientes naturales en nuestro país plantea la necesidad de convertir los parques y jardines urbanos en hábitats alternativos para las aves silvestres (Estades, 1995; Díaz y Armesto, 2003; Hinojosa *et al.*, 2007; Cursach y Rau, 2008).

La ciudad de La Serena ha experimentado una fuerte expansión de su radio urbano, por lo que evaluar la

comunidad de aves presente en sus áreas verdes urbanas puede entregar antecedentes sobre el rol de estos espacios en la conservación de la fauna nativa local en la zona norte del país. En este contexto, se desarrolló como hipótesis que la riqueza y diversidad de la avifauna es mayor en las áreas verdes de mayor tamaño debido a que estas presentan una mayor cobertura vegetal y menor intervención urbanística. Para probar esta hipótesis se caracterizó el ensamble de aves presente en diferentes parches verdes de La Serena.

Método

Sitio de estudio: Se establecieron dos categorías de tamaño para las áreas verdes: plazas y parques. Para ambas se trabajó en un mínimo de dos sitios. Sitios Plaza: Patio Escolar Colegio Alemán La Serena (CA) y Plaza de Armas de La Serena (PA). Parques: Campus Universitario Andrés Bello de la Universidad de La Serena (CU) y Parque Gabriel Coll (PC). Se utilizaron 3 fotografías digitales aéreas de la superficie muestral (a 80 metros de altura) por cada sitio (salvo para Plaza de Armas, en la cual se utilizó sólo una fotografía debido a su pequeño tamaño), las cuales fueron obtenidas a través del sobrevuelo de un dron (Figura N° 1). Las imágenes fueron posteriormente procesadas en el programa CobCal v1.0. Basándose en colorimetría se determinó el porcentaje de cobertura promedio para cada sitio. Para ello se consideraron variaciones de colores para formaciones vegetales de árboles, arbustos y césped.





Figura N° 1: Sitios de estudios. De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, Colegio Alemán La Serena (A), Plaza de Armas (B), Campus Andrés Bello (C) y Parque Gabriel Coll (D). Fotografía de Víctor Bravo.

Datos de aves: Para el muestreo de avifauna, se usó el método de los transectos (Ralph *et al.*, 1996). Se realizaron en total 3 muestreos de aves por sitio (12 muestreos totales) los sábados entre las 9:00 am y las 12:00 pm, durante el período mayo-agosto de 2016: un muestreo en otoño (mayo), un muestreo a mediados del invierno (quincena de julio) y un tercer muestreo a finales del mes de agosto. En cada uno de los sitios se realizó por lo menos dos repeticiones siguiendo el perímetro del parque. Con los datos recopilados se registró la riqueza y abundancia de avifauna, junto con la elaboración de notas de campo referidas a amenazas observables durante los conteos. Para la identificación de especies se siguió a Jaramillo (2005) y Couve *et al.* (2016). Finalmente y siguiendo a Moreno (2001), para el procesamiento de los datos se calcularon índices comunitarios de equidad, dominancia y similitud, como se detalla a continuación.

Índice de diversidad: El Índice de Shannon llamado también índice de equidad, cuantifica la incertidumbre de predecir la identidad de una especie si se toma al azar un individuo de una comunidad biológica. Se calcula a partir de la abundancia y la riqueza específi-

ca de cada sitio con la fórmula: $H' = - \sum p_i / \ln p_i$, donde p_i (i.e. n_i/N) es la probabilidad de sacar un individuo de una especie dada en una comunidad biológica; n_i = Número de individuos de la especie i , n =Número de individuos de la comunidad. Su rango es entre 0 y $+\infty$, siendo 0 la ausencia de equidad y $+\infty$ la equidad perfecta entre las especies de una comunidad dada.

Por su parte, el Índice de Simpson es la probabilidad de sacar al azar dos individuos de la misma especie en el seno de una comunidad biológica. Se calcula a partir de la formula siguiente: $\lambda = \sum p_i^2$, donde p_i es la frecuencia de una especie en una comunidad biológica. Lo que evidencia el nivel de dominancia de cierta especie en la comunidad. Su rango es entre 0 y 1, siendo la dominancia casi completa en cercanías de 1 y 0 si todas las especies se encuentran en proporciones iguales. Finalmente, el Índice de Similitud de Bray Curtis indica la cantidad de especies en común de los sitios muestreados sin tomar en cuenta la abundancia de éstas. Se calcula a través de los porcentajes de similitud entre los ensambles. Para visualizar mejor esta similitud se construyó un clúster de porcentaje de especies en común entre los tres sitios muestreados.



Resultados y Discusión

Para las cuatro áreas verdes prospectadas, encontramos un total de 38 especies de aves, representativas de 9 órdenes y 21 familias (Tabla N° 1; Barros *et al.*, 2015). El orden mejor representado fue el de los Passeriformes, con 19 especies. Del total de especies, 35 son nativas y tres son introducidas (*Callipepla californica*, *Columba livia* y *Passer domesticus*). En lo que respecta a su estatus migratorio, dos especies del ensamble aumentaron sus abundancias durante los meses invernales (*Patagioenas araucana*, *Xolmis pyrope*), lo que permite describirlas como migratorias parciales en consideración a lo descrito y documentado para dichas especies (Couve *et al.*, 2016; eBird, 2019).

Para *Sephanoides sephaniodes* y *Colorhamphus parvirostris*, se registraron sus arribos tras las primeras semanas del otoño, siendo ambas especies migratorias invernales provenientes del sur del país, que desaparecen durante la llegada del periodo estival. A su vez, durante el último set de monitoreo se registró el arribo a las áreas verdes prospectadas de *Patagona gigas* y *Elaenia albiceps*, provenientes del lado oriental de los Andes. En definitiva, este ensamble de aves presentó un número y composición de especies similar al encontrado por otros estudios recientes de este tipo en parches verdes urbanos de Chile (Miranda *et al.*, 2017; Rodríguez *et al.*, 2017).

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre chileno
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho común
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue común
Charadriiformes	Stercorariidae	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana
Columbidae	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
Columbidae	Columbidae	<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza
Columbidae	Columbidae	<i>Columba picui</i>	Tortolita cuyana
Columbidae	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	Paloma de alas blancas
Columbidae	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Pequén
Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor chico
Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante
Apodiformes	Trochilidae	<i>Rhodopsis vesper</i>	Picaflor del norte
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral común
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito común
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis lividus</i>	Mero grande
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán común
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal patagónico
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca chilena
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca común
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue común
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica común
Passeriformes	Icteridae	<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo común
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus barbatus</i>	Jilguero austral
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión

Tabla N° 1. Avifauna presente en los cuatro parches verdes de la ciudad de La Serena. Periodo Mayo-Agosto 2016.



Las coberturas vegetales promedios variaron entre parches verdes (Tabla N° 2). Para el CA, las formaciones vegetales se encontraron localizadas en puntos específicos dentro del establecimiento, dominando los árboles y las superficies con césped (Figura N° 1A). En los alrededores próximos al Colegio Alemán, aún persisten remanentes de formaciones arbustivas nativas. La Plaza de Armas a su vez, presenta una vegetación altamente sectorizada y ordenada conformada por árboles y césped, en base al diseño tradicional de estos espacios verdes urbanos, no existiendo cobertura intermedia de arbustos (Figura N° 1B).

Por su parte, el CU, presentó una situación bastante similar al CA, concentrándose la vegetación en los sectores de pendiente sin urbanización (Figura N° 1C). Para el PC, su mayor cobertura está determinada por las plantaciones de Eucaliptus (*Eucaliptus globulus*), conformando un mosaico con especies nativas de hier-

bas anuales, arbustos y árboles, además de explanadas de césped destinadas al esparcimiento (Figura N° 1D).

Los índices de diversidad de especies (Tabla N° 3) revelaron que las áreas verdes de mayor tamaño (Parque Gabriel Coll y Campus Universitario Andrés Bello), tienen mayor diversidad de especies (Índice de Shannon), siendo el PC el que presentaría un mayor índice (2.81) y la PA (área menor) el índice más bajo (1.99). Sin embargo, el Índice de Dominancia de Simpson en el PC resulta ser el más alto (0.919). Esto podría explicarse por la dominancia del Picaflor chico (*Sephanoides sephanioides*), que encuentra variadas fuentes de néctar en especies de plantas introducidas, situación descrita para otros estudios con aves urbanas en Chile (Muñoz y Escobar, 2017; Gutiérrez *et al.*, 2018). El Índice de Simpson menor se registró en la PA, en donde la abundancia de la Paloma doméstica y el Zorzal por sobre otras especies condiciona este valor (Figura N° 2).

Sitio	Cobertura Vegetal Promedio
Colegio Alemán (CA)	53,40%
Plaza de Armas (PA)	55,53%
Parque Gabriel Coll (PC)	66,47%
Campus Andrés Bello (CU)	67,90%

Tabla N° 2. Cobertura vegetal promedio para cada uno de los cuatro parches verdes de la ciudad de La Serena. Periodo Otoño-Invierno 2016.

Sitio	Simpson	Shannon	Abundancia	Riqueza
Colegio Alemán (CA)	0.864	2.52	139	21
Plaza de Armas (PA)	0.770	1.99	171	16
Parque Gabriel Coll (PC)	0.919	2.81	273	29
Campus Andrés Bello (CU)	0.889	2.59	173	25

Tabla N° 3. Índices de biodiversidad, riqueza y abundancia para la avifauna asociada a cuatro parches verdes de la ciudad de La Serena. Periodo Otoño-Invierno 2016.



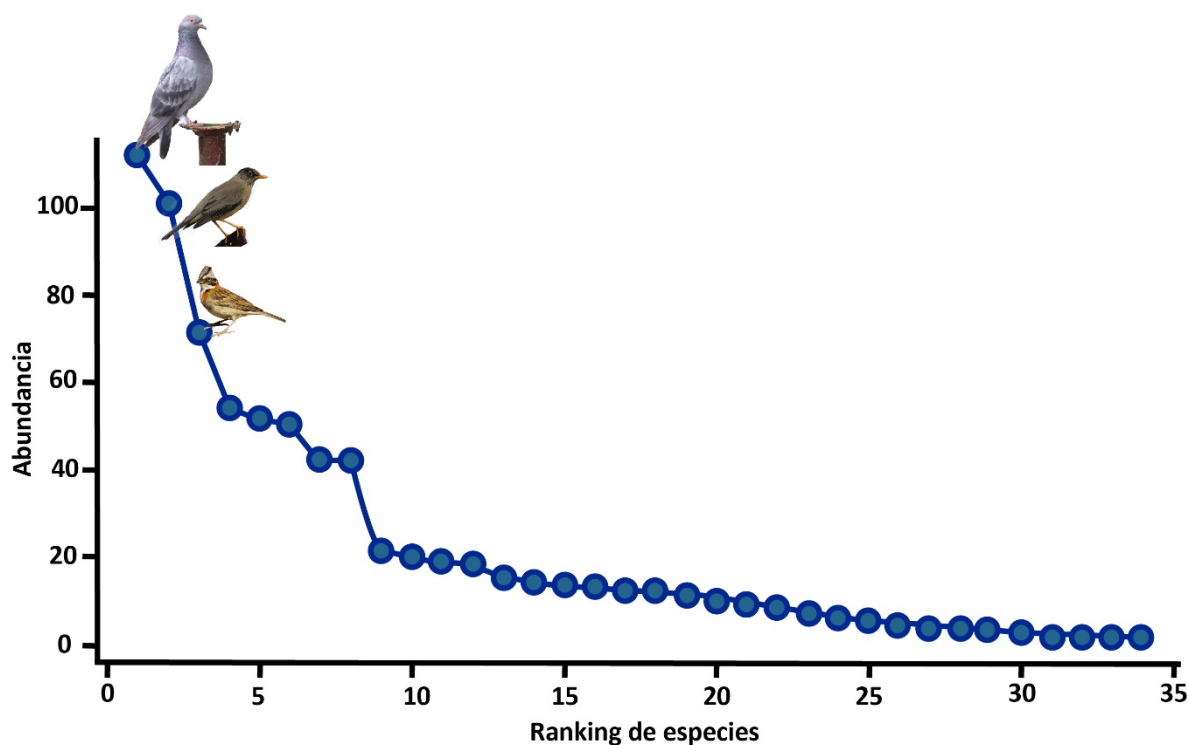


Figura N° 2. Curva de abundancia para las especies conformantes del ensamble de aves de la ciudad de La Serena 2016. Tres especies presentaron la mayor abundancia relativa: la Paloma común (*Columba livia*), Zorzal (*Turdus falcklandii*) y el Chincol (*Zonotrichia capensis*).

Del total de especies registradas, la Paloma común, el Zorzal y el Chincol, presentaron las mayores abundancias relativas (Figura N° 2). La Paloma Común fue abundante especialmente en PA, en la que la presencia humana genera condiciones para reproducirse y alimentarse muy favorables, de manera similar a lo reportado para Santiago de Chile (Gutiérrez *et al.*, 2018). Estas condiciones son aprovechadas también por especies introducidas como el Gorrión.

El índice de similitud de Bray Curtis (Figura N° 3) mostró que la PA y el CA son más similares en términos de la composición de avifauna. El colegio a pesar de estar en un entorno menos urbanizado presenta la menor cobertura vegetal (53,4%), resultando en un lugar menos conveniente para las aves. Por su parte PA, tuvo una alta cobertura vegetal (67,9%), principalmente césped y árboles ornamentales en un área pequeña, existiendo mínima vegetación de alturas medianas que puede actuar como un filtro para algunas especies de aves. El Índice de Similitud mostró que el CA presenta un ensamble de aves disímil con respecto a los otros sitios (Figura N° 3), los cuales comparten ensambles de aves más similares. Concordante con lo descrito en

otros trabajos, la heterogeneidad en la estructura de las formaciones vegetales, la presencia de especies introducidas, junto con el área del parche, resultarían claves para la colonización de la avifauna en zonas urbanas (Cursach y Rau, 2008; Muñoz y Escobar, 2017).

Nuestras observaciones en terreno sugieren que las aves omnívoras asociadas a zonas abiertas como el Zorzal y nectívoras (por ejemplo, picaflores), son favorecidas por la configuración vegetacional y criterios paisajísticos de las áreas verdes urbanas (por ejemplo: Parque Gabriel Coll, Campus Andrés Bello). Contrario a esto, las especies insectívoras (las cuales en sus ambientes naturales se encuentran asociadas a matorral, como el Cachudito o Tijeral) tienen una menor abundancia relativa en espacios verdes urbanos pequeños y emplazados en zonas más urbanizadas, como la Plaza de Armas. De acuerdo con el índice de similitud, el PC y el CU son distintos a los otros dos parches y se parecen más entre ellos en términos del ensamble de aves. Estos lugares presentaron las mayores riquezas específicas y abundancia de aves. Independiente de estas diferencias, las aves urbanas de La Serena, al igual que la de otras ciudades chilenas, se compone



principalmente de especies nativas, residentes y no amenazadas. Lo anterior complementa los resultados de estudios y propuestas recientes en Chile (Brito *et al.*, 2017; Miranda *et al.*, 2017; Díaz *et al.*, 2018; Tejeda y Medrano, 2018).

De manera preliminar y en base a nuestras observaciones de campo, creemos que una de las amenazas para la conservación de las aves urbanas de La Serena, es el deterioro de las áreas verdes debido a su inadecuado manejo y mantención. De hecho, durante el 2016, el Parque Gabriel Coll, sufrió al menos tres incendios forestales, los cuales suscitaron una amplia cobertura en la prensa regional. Tal situación se ha dado recurrentemente en años posteriores. Por lo demás, las prácticas no sustentables en la gestión de las áreas verdes urbanas generan perturbaciones en las poblaciones de aves (por ejemplo: podas mal desarrolladas). En este sentido, Díaz *et al.* (2018), señalan que existen escasos antecedentes en Chile que permitan definir cuáles aves habitan la ciudad en forma permanente u ocasional, o si la ciudad representa una trampa ecológica, es decir, presente ambientes que parezcan adecuados y en realidad son ambientes peligrosos con alta mortalidad.

El manejo inadecuado de las áreas verdes puede ser remediado o mitigado, si se considerara la relevancia que tienen los árboles senescentes y los remanentes

de vegetación nativa (presentes en los parques de mayor tamaño), para algunas especies que frecuentan las ciudades (Muñoz y Escobar, 2017; Vieytes y Estados, 2017; Díaz *et al.*, 2018). Adicionalmente, las colisiones de aves nativas con tráfico vehicular fue documentado de manera anecdótica durante el presente estudio para *Zenaida auriculata*. Esto hecho abre interrogantes asociadas a la evaluación de esta amenaza para la conservación de las aves urbanas nativas.

La escasa valoración o conocimiento sobre la ecología e historia natural de las aves nativas en la ciudad pueden explicar algunas de las falencias en el manejo de la vegetación urbana, por parte de las reparticiones públicas y la relativa indiferencia frente a esta problemática por parte de la ciudadanía (cuestión que requiere de evaluación en la opinión pública serenense). Muñoz *et al.* (2018), estudiando esta situación en Santiago de Chile, hallaron que pese a que las aves nativas estén presentes en dicha metrópolis, la gente no es capaz de apreciarlas, lo que se convierte en un gran desafío considerando el efecto que la urbanización y otros factores socio-ecológicos están teniendo en la pérdida del conocimiento y valoración del ambiente natural propio de esta región, en definitiva, en una “pérdida de la experiencia”. Un diagnóstico de estas apreciaciones ciudadanas, a juicio de Tejeda y Medrano (2018), debería ser prioritario y complementado con estudios de la avifauna urbana en Chile.

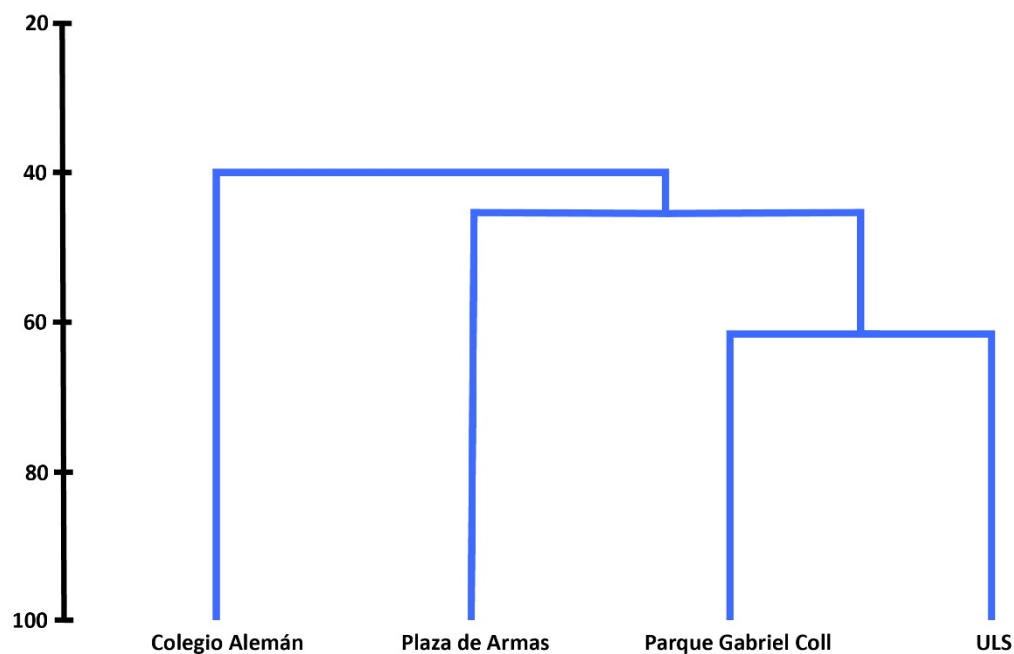


Figura N° 3. Dendrograma de similitud de los sitios de estudio a través del índice de similitud de Bray Curtis.



Como una manera de contribuir al tratamiento de esta problemática, la academia escolar de ornitología desde dónde se desarrolló este estudio, difundió entre los años 2015 y 2017 los presentes y otros resultados asociados, en distintas instancias como una página en la red social Facebook (véase www.facebook.com/clubornitologiacolegioalemanlaserena/), medios radiales y prensa digital, ferias científicas de carácter comunal, regional y nacional (Expo-Ciencia, Programa Explora, Feria Juvenil del Museo Nacional de Historia

Natural) y artículos de divulgación (Club de Ornitología Colegio Alemán de La Serena, 2017). Adicionalmente y de posterior al periodo de muestreo, se realizaron nuevas prospecciones a otras áreas verdes serenenses, con miras a generar una actualización más rápida y precisa del ensamble de aves local, trabajo que se encuentra disponible para su consulta en eBird, siendo esto un aporte al escaso estudio de la ecología de las aves urbanas del norte de Chile.

Conclusión

La avifauna de los parches verdes de La Serena está conformada mayoritariamente por aves nativas residentes y migratorias, principalmente del orden Paseriformes. Existen diferencias en la abundancia y riqueza de las aves silvestres en los distintos parches verdes considerados en este estudio.

Los parches urbanos de mayor tamaño (Parque Coll y Campus Andrés Bello-ULS), presentan mayor abundancia y riqueza de aves nativas. La abundancia y diversidad de aves respondería al tamaño y complejidad (heterogeneidad y cobertura de vegetación) del parche. Existe además dominancia de las aves exóticas en los parches ubicados en zonas más urbanizadas, como la Plaza de Armas de La Serena, en donde algunas especies de aves nativas no fueron detectadas.

Nuestros resultados sugieren que la escasa cobertura vertical en la Plaza de Armas como responsable de la reducida diversidad de aves, lo que requiere ser estudiado en mayor detalle. Estudios futuros debieran evaluar como el éxito reproductivo de las especies de aves nativas está asociado al manejo y tamaño de las áreas verdes urbanas y la ponderación de otras amenazas como atropellos y caza por gatos domésticos en esta ciudad del norte de Chile.

Agradecimientos

Este estudio se realizó en el marco del Club de Apoyo a la Investigación Científica Escolar (CAICE) Observadores de Aves Urbanas, financiado por el PAR Regional de Explora-CONICYT Coquimbo, los años 2015 y 2016. Nuestro agradecimiento además al Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), por permitirnos ser parte de su feria de ciencias durante la ejecución de nuestros proyectos. Marcelo Torrejón y Carlos Zuleta, aportaron significativamente a las actividades del Taller de Ornitología del Colegio Alemán La Serena, durante el periodo 2015-2017. Juan Tassara e Ivo Tejeda, nos colaboraron con sus registros fotográficos.



Bibliografía

Barros R, Jaramillo A, Schmitt F. 2015. Lista de Aves de Chile 2014. La Chiricoca 20: 79-100.

Brito D, Brossard N, Bueno M, Díaz S, Herrera A, Villegas A. 2017. Riqueza y diversidad de aves en la ciudad de Rancagua. Brotes Científicos 1: 13-17.

Clergeau P, Jokimaki J, Savard JPL. 2001. ¿Are the urban birds communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes? Journal of Applied Ecology 38: 1122-1134.

Club de Ornitología Colegio Alemán de La Serena. 2017. Entre plumas y balcones coloniales: Estudio de las aves urbanas de La Serena. El Explorador Magazine 5: 17-18.

Couve E, Vidal C, Ruiz J. 2016. Aves de Chile: Sus islas oceánicas y península Antártica. FS Editorial, Santiago, Chile.

Cursach J, Rau J. 2008. Avifauna presente en dos parques urbanos de la ciudad de Osorno, sur de Chile. Boletín Chileno de Ornitología 14: 98-103.

Díaz I, Armesto J. 2003. La conservación de las aves silvestres en ambientes urbanos de Santiago. Revista Ambiente y Desarrollo de CIPMA 19: 31-38.

Díaz I, Chávez C, Godoy-Guinao J. 2018. Historia natural y uso del hábitat de las aves de paisajes urbanos en Santiago y Valdivia. En Figueroa J, Lazzoni I. Biodiversidad urbana en Chile: estado del arte y los desafíos futuros. Santiago, Chile.

eBird. 2019. eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Ithaca, New York, USA. <http://www.ebird.org>

Estades C. 1995. Aves y vegetación urbana: El caso de las plazas. Boletín de Ornitología 2: 7-13.

Germain P, Cuevas Y, Sanhueza C, Tizón FR, Loydi A, de Villalobos AE, Piován MJ. 2008. Ensamble de aves en zonas con diferente grado de urbanización en la ciudad de Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentina). BioScriba 1: 35-45.

Gutiérrez P, Azócar MI, Castro S. 2018. A citizen-based platform reveals the distribution of functional groups inside a large city from the Southern Hemisphere: e-Bird and the urban birds of Santiago (Central Chile). Revista Chilena de Historia Natural 91: 1-16.

Hinojosa A, Valenzuela G, González D. 2007. Avifauna del barrio universitario de Concepción. Boletín Chileno de Ornitología 13: 42-46.

Jaramillo A. 2005. Aves de Chile. Lynx Ediciones, Barcelona, España.

Marzluff JM. 2001. Worldwide urbanization and its effects on birds. In Marzluff JM, Bowman R, Donnelly R. Avian ecology and conservation in an urbanizing world. Boston, USA.

Miranda D, Muñoz C, Araya L, Hahn S. 2017. Caracterización de la avifauna del jardín botánico de la Universidad de Talca. Panel en XII Congreso Chileno de Ornitología.

Moreno CE. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T-Manuales y Tesis SEA, Zaragoza, España.



Muñoz CB, Escobar MA. 2017. Rol de los remanentes de vegetación nativa en la conservación de avifauna en ambientes periurbanos. Panel en XII Congreso Chileno de Ornitología.

Muñoz C, Undurraga M, Saratscheff T, Rannou T, Celis-Diez JL. 2018. Diversidad y conocimiento de las aves urbanas por habitantes de Santiago, Chile. En Figueroa J, Lazzoni I. Biodiversidad urbana en Chile: estado del arte y los desafíos futuros. Santiago, Chile.

Olivier T, Thébault E, Elias M, Fontaine B, Fontaine C. 2020. Urbanization and agricultural intensification destabilize animal communities differently than diversity loss. *Natural Communication* 11: 2686.

Ralph CJ, Geupel GR, Pyle P, Martin TE, De Sante DF, Milá B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report, PSW-GTR-159, Pacific Southwest Research Station, Forest Services, U.S. Department of Agriculture, Albany, California, USA.

Rodríguez J, Villaseñor NR, Escobar MA. 2017. Influencia del tamaño, vegetación del sitio y entorno sobre la diversidad de aves en cementerios-parque. Panel en XII Congreso Chileno de Ornitología.

Tejeda I, Medrano F. 2018. El potencial de la ciencia ciudadana para el estudio de las aves urbanas en Chile. *Revista Diseño Urbano & Paisaje* 33: 59-66.

Vieytes D, Estados CF. 2017. Efecto de la senescencia de árboles urbanos sobre la presencia de Carpinteritos (*Veniliornis lignarius*) en la ciudad de Santiago. Panel en XII Congreso Chileno de Ornitología.





UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

¡HIDROCARBUROS EN NUESTRAS CASAS!

HYDROCARBONS IN OUR HOUSES!

Correspondencia

Hayddé Gómez
hgomez@iaemaristas.cl
Instituto Alonso de Ercilla
Santiago

Autores

Magdalena Martínez
Sofía Villarroel

Instituto Alonso de Ercilla
Santiago

Evaluator

Francisco Barraza
Otago University (Nueva Zelanda)

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.98>

Artículo Recibido: 20 de septiembre, 2021

Artículo Aceptado: 8 de octubre, 2021

Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021



Resumen

Al inicio de la pandemia por Covid-19, por razones sanitarias y de salud, tuvimos que adaptarnos a la modalidad de las clases virtuales y quedarnos en casa. Debido a ello, y según la respectiva asignatura designada, tuvimos que desarrollar diversos temas, centrados principalmente en la búsqueda de información bibliográfica. En química, específicamente en la unidad de química orgánica, tuvimos que preparar un informe de investigación sobre el uso de hidrocarburos en los hogares. Durante el transcurso de esta, los resultados nos sorprendieron de gran manera, ya que ignorábamos por completo, que tantos productos que a diario utilizamos en nuestras casas, fueran hidrocarburos (un tipo de compuestos orgánicos) y contrarrestando la información bibliográfica, concluimos que para que nosotros, los seres humanos tengamos una confortable calidad de vida, actualmente dependemos del descubrimiento que el mismo hombre ha hecho de estos compuestos a partir del petróleo.

Palabras claves: Hidrocarburos; Compuestos orgánicos; Carbono; Hidrógeno; Propiedades físicas y químicas

Abstract

At the beginning of the Covid-19 pandemic, we had to adapt to the modality of virtual classes and stay at home for health and sanitary reasons. Due to this, and according to the respective designated subject, we had to develop various topics, mainly focusing on searching for bibliographic information. In chemistry, specifically in the organic chemistry unit, we had to prepare an investigation report on the use of hydrocarbons in households. The results surprised us greatly during this study since we were completely unaware that so many products that we use daily in our homes were hydrocarbons (a type of organic compounds) and counteracting the bibliographic information. We concluded that we human beings have a comfortable quality of life. We currently depend on the discovery that man himself has made of these compounds from oil.

Keywords: Hydrocarbons; Organic compounds; Carbon; Hydrogen; Physical and chemical properties



Introducción

Los **hidrocarburos** son compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno. Las cadenas de átomos de carbono pueden ser lineales o ramificadas y abiertas o cíclicas y se pueden clasificar en dos tipos principales: alifáticos (alcanos, alquenos y alquinos) y aromáticos (o derivados del benceno) (Universidad de Chile, 2021).

Los **alcanos**, como propiedades físicas, tienen puntos de ebullición y fusión que aumentan a medida que crece el número de átomos de carbono de su cadena; son insolubles en agua y pueden encontrarse en estado gaseoso, líquido o sólido según el tamaño de la cadena de carbonos. Dentro de sus propiedades químicas, junto con el oxígeno molecular (O_2) y el calor de una llama, participan en reacciones de combustión, en donde si estas son completas, es decir, hay oxígeno suficiente, producen dióxido de carbono (CO_2), agua y energía. También participan en reacciones de pirólisis: en donde se descomponen con el calor, generando productos más livianos (Soto, 2012).

Los **alquenos**, como propiedades físicas, tienen puntos de ebullición y fusión que aumentan, al igual que en los alcanos, al crecer el número de átomos de carbono de su cadena; también son insolubles en agua y pueden encontrarse en estado gaseoso, líquido o sólido según el tamaño de la cadena de carbonos. Dentro de sus propiedades químicas, participan en reacciones de combustión, produciendo dióxido de carbono (CO_2), agua y energía. También son fácilmente oxidados gracias al permanganato de potasio ($KMnO_4$) o trióxido de cromo (CrO_3); y la hidrogenación donde los alquenos,

en presencia de catalizadores, reaccionan con hidrógeno (H_2), produciendo alcanos y calor (González, 2013).

En relación a las propiedades físicas de los **alquinos**, estos tienen puntos de ebullición y fusión más altos que alcanos y alquenos y también son insolubles en agua. Entre sus propiedades químicas, también pueden participar de reacciones de combustión, además de la ozonólisis, es decir, reaccionan con ozono para producir un ácido carboxílico. También participan de reacciones de hidratación, en conjunto con ácido sulfúrico (H_2SO_4) y en presencia de un catalizador de mercurio forman enoles (compuestos que cuentan con un grupo hidroxilo unido a un carbono con un doble enlace carbono-carbono) (González, 2013).

Por otra parte, los **hidrocarburos aromáticos** se encuentran en estado sólido y líquido. Están caracterizados por una gran estabilidad por las múltiples formas resonantes que presentan. Es soluble en otros hidrocarburos. En cuanto a sus propiedades químicas, poseen una gran estabilidad química y reaccionan solamente a condiciones especiales y con el uso de catalizadores apropiados.

Tienen como fuente de obtención al petróleo y al alquitrán de la hulla, que es el carbón, de este se puede obtener el Benceno, Xileno, Tolueno y Naftaleno (Universidad de Chile, 2021).

Según Flores (2018), la principal fuente de obtención de los hidrocarburos alifáticos son el gas natural y el



petróleo, siendo el primero constituido fundamentalmente por el metano y el último, una mezcla de hidrocarburos, tanto de la serie alifática como de la aromática, del que se puede obtener parafinas, alcanos, cicloparafinas, naftenos o cicloalcanos.

Tienen diferentes aplicaciones: los alifáticos se usan en procesos de las industrias químicas y son utilizados para disolver aceites, grasas, cauchos, resinas, etc; recuperación y obtención de aceites, fabricación de pinturas, tintas, colas, adhesivos y materia prima de síntesis orgánica. Mientras que los aromáticos, en sus inicios, eran ocupados como disolventes de caucho, actualmente se ocupan como la síntesis química del plástico, caucho sintético, pinturas, pigmentos, explosivos, pesticidas, detergentes, perfumes y fármacos (Müller, 2008).

Entonces, una vez revisada la definición y clasificación de hidrocarburos, nos preguntamos ¿Qué hidrocarburos podemos encontrar en nuestros hogares? Por lo que al revisar lo investigado y observando nuestro entorno cotidiano, se pudo encontrar varios hidrocarburos, estos son:



Benceno (C_6H_6) hidrocarburo aromático incoloro, volátil e inflamable, punto de fusión $80.1^{\circ}C$, punto de ebullición $5.5^{\circ}C$, presente en los detergentes, pesticidas y plásticos.



Propano (C_3H_8) hidrocarburo alcano, gas incoloro e inodoro, punto de fusión $187.7^{\circ}C$, punto de ebullición $-42.1^{\circ}C$, presente en algunos desodorantes (ambientales, corporales, repelente para gatos y perros.), shampoo en seco, espuma para el cabello, maquillaje para el cabello, spray secante de uñas, propelente, laca y como combustible.



Butano (C_4H_{10}) hidrocarburo, parafínico, gas licuado comprimido, punto de fusión $-138.3^{\circ}C$, punto de ebullición $-0.5^{\circ}C$, presente en el gas para cocinar, para la estufa y para calentar el agua, en shampoo en seco, espuma para el cabello, maquillaje para el cabello, spray secante de uñas, crema para rasurar, propelente hidrocarburo y laca.





Isobutano (C_4H_{10}) Hidrocarburo, alcano. Punto de fusión: -159.6°C , punto de ebullición: -11.7°C , presente en desodorantes para zapatillas, shampoo en seco, espuma para el cabello, maquillaje para el cabello, spray secante de uñas, crema para rasurar, propelente hidrocarburo y laca.



Isopreno (C_5H_8) Hidrocarburo, punto de fusión: -146.15°C , punto de ebullición: 33.85°C , líquido incoloro: en un aceite esencial.



Metano (CH_4) Hidrocarburo del tipo alcano con un punto de fusión: -182.5°C y punto de ebullición: -161.6°C , también conocido como gas natural y utilizado en la cocina (Salinas y Gasca, 2009).



Etano (C_2H_6) Hidrocarburo, alcano. Punto de fusión: -182.76°C , punto de ebullición: -88°C , usado en calefacción.



Etileno (C_2H_4), es un alqueno con Punto de fusión: $-169.2^{\circ}C$ y Punto de ebullición: $-103.7^{\circ}C$. Es usado en brillos labiales (Romero, 2006).

Propileno (C_3H_6) Hidrocarburo alqueno. Punto de fusión: $-185.3^{\circ}C$, punto de ebullición: $-48^{\circ}C$, también usado en brillos labiales.



Tolueno (C_7H_8) Hidrocarburo aromático. Punto de fusión: $-95^{\circ}C$, punto de ebullición: $110.8^{\circ}C$. Usado en los esmaltes de uñas (Centro de atención al pie, 2019)

Para extraer estos hidrocarburos del suelo se deben hacer los procesos de perforación, producción, refinación, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización. Pero para hacer cada uno de estos procesos, se generan grandes impactos en el ambiente, como la deforestación, incremento de las emisiones atmosféricas de dióxido de carbono, la generación de residuos

sólidos, los desechos radiactivos y de metales pesados (Carrillo, 2016).

Según Ortiz y Silva (2019), la extracción de petróleo genera contaminación en el agua y en el aire como se detalla a continuación:

a) Suelos: Los derrames de petróleo (fuente de hidrocarburos) producen una alteración gigantesca en el sustrato original lo que deja los suelos inutilizables por mucho tiempo, hasta años. En la quema de petróleo, cuando la combustión es incompleta se generan hidrocarburos aromáticos policíclicos, los cuales contribuyen con el efecto invernadero.

b) Agua: La densidad de los hidrocarburos evita que penetren los rayos del sol y reduce la transferencia de oxígeno, lo que afecta a las comunidades y especies que viven debajo del agua y provocan contaminación en aguas subterráneas.

c) Aire: Los hidrocarburos generan emisiones de gases de efecto invernadero. El gas natural cuando es quemado produce una alta contaminación del aire. El gas que se ocupa en la casa para las estufas, libera gases tóxicos como el monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre, que contaminan el aire dentro de la vivienda y fuera de ella, ya sea por toxicidad y/o smog fotoquímico. En la zona costera, los impactos potenciales son muy elevados, porque la cantidad de vertido que suele llegar a la costa, daña a la comunidad pesquera y también a los suelos y arenas.

d) En la flora y fauna: la contaminación por hidrocarburos afecta a arbustos y matorrales, que dan refugio y alimentos a múltiples especies. Las aves son una de las más afectadas, puesto que pueden contaminarse directamente con agua con sus cuerpos o al ingerirla, asimismo con la vegetación, que puede provocar envenenamiento por ingestión, resultando letal para ellas.

En la actualidad, con el objetivo de disminuir los impactos ambientales en la extracción de hidrocarburos y los derrames de petróleo, donde existe una estimación de que ingresan 600 mil toneladas métricas cada año al océano, se han comenzado a emplear tecnologías de remediación como la biorremediación (Barois *et al.*, 2018), donde utilizan la capacidad metabólica de organismos como plantas, hongos y bacterias que se encuentran presentes en ambientes afectados para degradar, transformar o remover contaminantes tóxicos a productos metabólicos menos tóxicos. Es la tecnología más utilizada en el mundo pues su éxito ha servido para tratar suelos, lodos y sedimentos contaminados con hidrocarburos.



Así mismo para derrames de petróleo hay dos métodos que ya son ocupados:

Dispersantes: el método de limpieza más utilizado. “Los químicos descomponen el petróleo en moléculas más pequeñas, que se dispersan en el océano y eventualmente son degradados por bacterias y microorganismos naturales en dióxido de carbono y agua. Los dispersantes están regulados para que sean menos tóxicos para el medio marino” (Agencia Bloomberg, 2020).

Recuperación de petróleo: el uso de máquinas es una de las formas más rápidas de limpiar la mayor parte de un derrame, pero debe ocurrir rápidamente, antes de que el petróleo se solidifique y se convierta en bolas de alquitrán.

Combustibles y Covid: Tal como iniciamos este trabajo, que la pandemia nos llevó a estar encerrados en casa, eso trajo como consecuencia que disminuyera la movilidad y el transporte, teniendo como consecuencia una disminución de las emisiones de CO₂ provenientes de los combustibles (Figura N° 1).

Las medidas de cuarentena han provocado una disminución transitoria y sostenida en el uso de los combustibles y por lo tanto en sus emisiones y contaminación asociada, así como en la explotación misma de los recursos. El Covid-19 es una enfermedad zoonótica (de transmisión de animales a humanos) pero que se ha propagado de humanos a humanos con mucha facilidad por el alto hacinamiento y conectividad de nuestra estructura social. Una parte del problema de las enfermedades zoonóticas, al que hasta ahora no se ha prestado mucha atención, radica en que se siguen desplazando las fronteras naturales, así como fragmentando, destruyendo y degradando los ecosistemas que tienen la capacidad de “controlar” la propagación de enfermedades. En todos los estudios que exploran las causas de la propagación de enfermedades zoonóticas, el cambio de uso de suelo es la mayor. Los primeros cuatro factores son: cambios de uso de suelo (fragmentación y degradación de ecosistemas), cambios en la industria alimentaria, susceptibilidad humana y conectividad internacional (viajes). Una alta diversidad de especies, característica de los ecosistemas sanos, regula la abundancia de aquellas que actúan como reservorios primarios de virus, lo que reduce la trans-

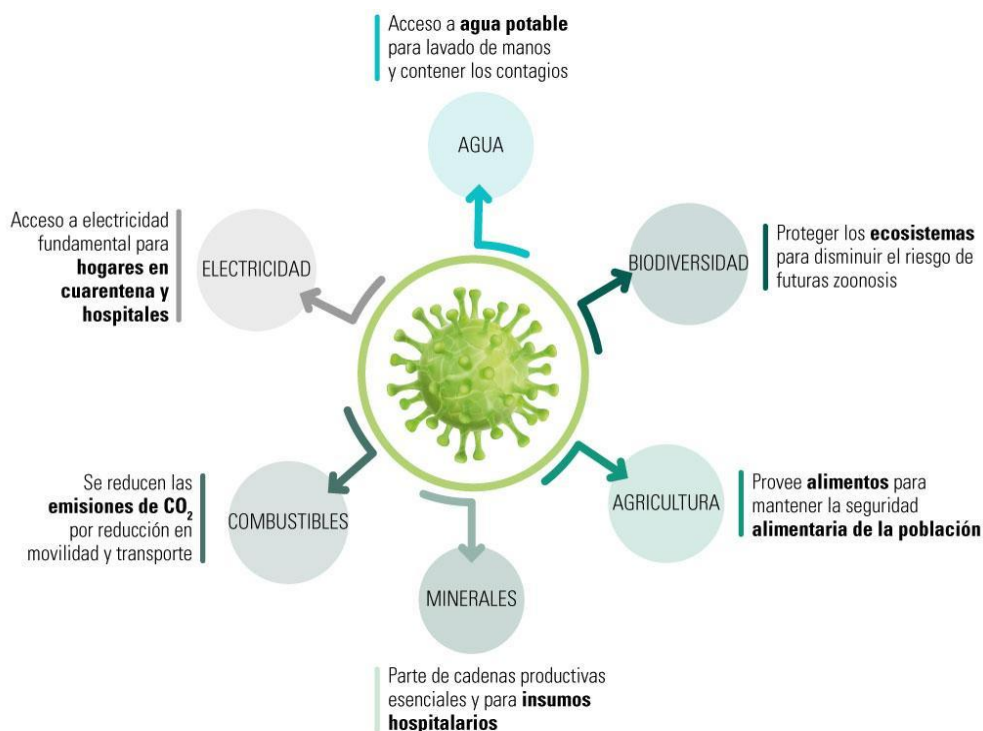


Figura N° 1: Rol de los recursos naturales en la pandemia por COVID-19 (Cepal, 2020)



misión de patógenos. La evidencia apunta a que la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos es necesaria para proteger la salud humana directa e indirectamente (Borras, 2011).

Hipótesis

¿Habrán hidrocarburos en la cotidianeidad de nuestros hogares?

Objetivo general

Relacionar los usos y/o aplicaciones de los hidrocarburos con la existencia de estos en los hogares de los seres humanos.

Objetivos específicos

- Comprender las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos.
- Identificar hidrocarburos presentes en los hogares de las personas.
- Relacionar los usos y aplicaciones de hidrocarburos con las necesidades de las personas.
- Aportar con conocimiento científico a la comunidad.
- Divulgar las ciencias, aún en tiempos de pandemia.

Metodología

Para la realización de nuestra investigación, buscamos información en internet por medio del buscador de Google y Google académico (Google Scholar), este último, es un buscador que permite localizar documentos de carácter académico como artículos, tesis, libros, etc., alimentado de información procedente de fuentes confiables de información como por ejemplo, editoriales universitarias y otras organizaciones académicas (Universidad Autónoma de Madrid, 2014).

Comenzamos escribiendo en Google la palabra "Hidrocarburos". A medida que leíamos la información, seguimos con los términos: "Hidrocarburos alifáticos", "hidrocarburos aromáticos", "aplicaciones de los hidrocarburos", "hidrocarburos en los hogares", "hidrocarburos en lo cotidiano", "fuentes de origen de hidrocarburos", "proceso de extracción de petróleo", "impacto medioambiental por hidrocarburos" y

posteriormente fuimos buscando información de los hidrocarburos que identificamos en nuestras casas: "benceno", "propano", "butano", "isobutano", "isopreno", "metano", "etano", "etileno", "propileno" y "tolueno". Repetimos las mismas búsquedas de estos conceptos en Google académico para ir complementando las fuentes con las que contábamos para nuestra investigación.

Para establecer que las fuentes consultadas fueran confiables, establecimos previamente 5 de los 12 criterios sugeridos por Martínez (2016), los que consideramos, según nuestra experiencia, más sencillos de poder identificar:

- 1) URL:** Visitamos sólo páginas cuyas direcciones fueran parte de webs educativas (universidades o centros científicos nacionales o extranjeros).
- 2) Autoría:** Concentramos la búsqueda en documentos en donde fuese posible identificar a los o las responsables de la autoría del artículo o página seleccionada.
- 3) Finalidad:** Seleccionamos artículos y/o páginas que tuvieran un claro propósito y con un nivel de conocimiento dirigido a estudiantes de enseñanza media como nosotras.
- 4) Rigor:** Nos centramos en escoger publicaciones en donde lo escrito estuviese redactado de forma apropiada, con un lenguaje científico apoyado y respaldado con referencias bibliográficas.
- 5) Diseño:** Buscamos sitios o páginas en donde la información estuviese bien organizada a modo tal que no diera la impresión de ser improvisada.

Resultados y discusión

Pese a que nuestra investigación es bibliográfica, hemos comprendido y adquirido un nuevo conocimiento, el de hidrocarburos y sus características y usos. No sabíamos que existían tantos hidrocarburos a nuestro alrededor y confirmamos lo propuesto por Müller (2008) en que se pueden otorgar bastantes aplicaciones a los hidrocarburos, sobre todo en lo cotidiano de los seres humanos, como la calefacción, cosmética, incluso para la limpieza, aunque sin embargo, por los impactos que genera al medio ambiente, mediante la emisión de gases de invernadero, según Borrás (2011) debiese buscarse otro tipo de recurso que disminuya este impacto.



Conclusión

Al terminar nuestra investigación, concluimos lo siguiente: Los hidrocarburos, ya sean alifáticos o aromáticos tienen diferentes propiedades físicas, como masas, puntos de ebullición y de fusión, que dependen de la cantidad de átomos que los forman, tipo de enlace y estructura, por lo que pueden ser aprovechados según se requiera. Si bien es cierto tienen propiedades químicas diferentes, como las reacciones que participan, estos, en general, pueden ser utilizados como fuentes de combustible en reacciones de combustión. En nuestros hogares existe una gran variedad de hidrocarburos fundamentales, con diferentes usos, ya sean como combustibles, bolsas de basura, artículos de belleza, dentro de los que podemos mencionar: metano, etano, propano, butano, etileno, propileno, benceno, tolueno, etc. Es difícil pensar en cocinar sin gas, que a propósito puede ser metano o propano o tal vez no disponer de bolsas o envases de plásticos que están confeccionados a partir de hidrocarburos, por lo que actualmente este tipo de compuestos se han vuelto indispensables para la vida humana. Si bien es cierto, son importantes como fuente de energía no renovable y para la creación de varios productos de limpieza, también son dañinos para el medio ambiente pues después de combustionarse emiten gases de invernadero que impactan globalmente al medio ambiente, al igual que en su proceso de extracción dañan al ecosistema marino a través de los derrames que se producen en su traslado. Por último, debemos señalar, que esta investigación nos ha llevado a comprender que la química no sólo se puede aprender en una sala de clases, sino también mirando alrededor nuestro apoyadas en fuentes confiables de información.

Bibliografía

Agencia Bloomberg. 2020. ¿Cómo evitar que derrames de petróleo dañen el medio ambiente? <https://www.elespectador.com/economia/como-evitar-que-derrames-de-petroleo-danen-el-medio-ambiente-article/>

Barois I, Hernández SM, Hernández B, de los Santos M, Martínez F, García DR. 2018. El suelo y el petróleo: Estudio de caso de biorremediación en pasivo ambiental de Papanltla, México. Editado por el Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México.

Borrás G. 2011. ECO Natural. Efectos de los hidrocarburos en la salud humana. <http://econatural-sva.blogspot.com/2011/05/efectos-de-los-hidrocarburos-en-la.html>

Carrillo J. 2016. Extracción de hidrocarburos: Técnicas para disminuir su impacto ambiental. En Geoinnova. <https://geoinnova.org/blog-territorio/extraccion-de-hidrocarburos-impacto-ambiental/#:~:text=Entre%20los%20impactos%20generados%20por,cambios%20para%20minimizar%20estos%20efectos>

Centro de Atención al Pie. 2019. ¿Sabes qué es lo que contiene tu esmalte de uñas? CEAPIE. <https://ceapie.com/esmalte-de-unas/>

CEPAL. 2020. El rol de los recursos naturales ante la pandemia por el COVID-19 en América Latina y el Caribe. Cepal.org. <https://www.cepal.org/es/enfoques/rol-recursos-naturales-la-pandemia-covid-19-america-latina-caribe>

Flores A. 2018. Práctica 8: Obtención de Hidrocarburos Alifáticos. En studocu.com. <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-ciudad-juarez/quimica/practicas/practica-8-obtencion-de-hidrocarburos-alifaticos/2982557/view>



González M. 2013. Alquenos y alquinos. OVA Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de La Salle, Colombia.

Martínez LJ. 2016. Cómo buscar y usar información científica: guía para estudiantes universitarios. Universidad de Cantabria, Santander, España.

Müller GA. 2008. Uso industrial de hidrocarburos (ppt). https://www.researchgate.net/publication/296705954_Uso_Industrial_de_Hidrocarburos_ppt

Ortiz D, Silva JA. 2019. Efectos ambientales de los hidrocarburos. Una revisión. Tesis, Universidad de Santiago de Cali, Cali, Colombia.

Romero F. 2006. Etileno. Academia de Ciencias de la Región de Murcia. <https://www.um.es/acc/etileno/>

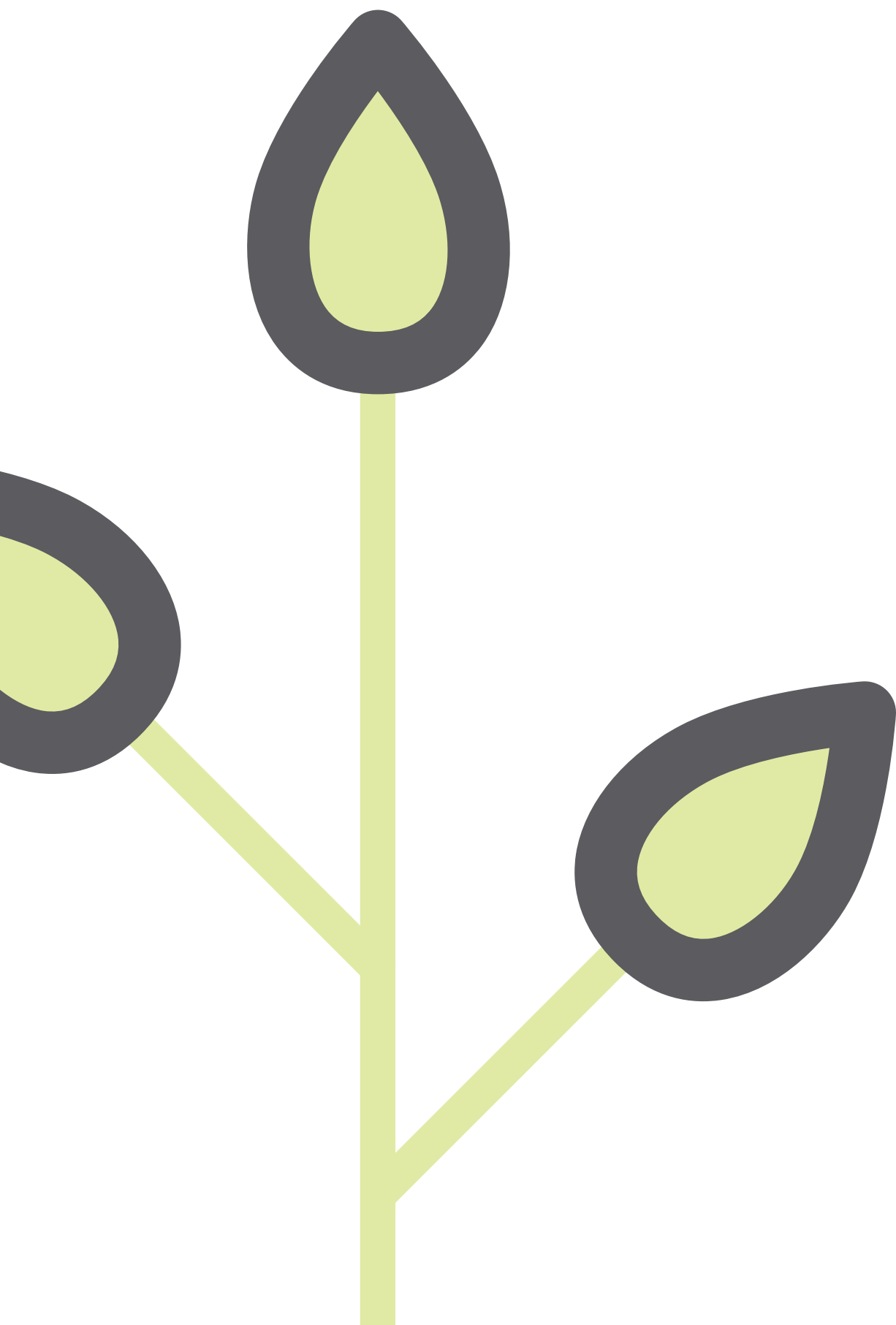
Salinas E, Gasca V. 2009. Los biocombustibles. El Cotidiano 157: 75-82.

Soto P. 2012. Los hidrocarburos (alcanos, alquenos y alquinos) propiedades, reacciones y metodos de obtencion.ppt. <https://docs.google.com/presentation/d/1ZAcQykT2EFfBSIB7FicDfLf9Dna47h3QjdORYfNc-j4/edit?hl=es#slide=id.p32>

Universidad Autónoma de Madrid. 2014. https://biblioguias.uam.es/tutoriales/google_academico

Universidad de Chile. 2021. Hidrocarburos alifáticos – Aprendizaje. <https://aprendizaje.uchile.cl/recursos-para-aprender-ciencias-basicas-y-matematicas/quimica/hidrocarburos-alifaticos/>





A dos años de la pandemia: ¿Cómo retomar la normalidad en las salas de clases?

Por PAR Explora Región Metropolitana Sur Poniente y la colaboración de la Corporación Educacional Científica de Antofagasta

ANA MARÍA OLAVE



Área Ciencias Naturales

Escuela Boston College La Farfana

Maipú, Región Metropolitana

La educación telemática nos desafió a todos de distintas maneras. Yo soy una profesora de 74 años, por lo que para mí la tecnología sigue siendo una prueba diaria. Afortunadamente los chicos se manejan muy bien en eso y te das cuenta de que ellos te terminan enseñando. A veces es frustrante, porque es imposible comparar este contexto a como era antes, pero a la vez cuando superas todas esas barreras miras hacia atrás y te das cuenta de que avanzaste, de que creciste y eres un poquito más fuerte que antes. Creo que ese debiese ser el eje central de retomar las actividades en las aulas; crecimos, aprendimos cosas nuevas, llegamos hasta el final con los desafíos que nos propusimos. Estamos listos para seguir avanzando.

CARMEN ARRIAGADA



Área Ciencias Naturales

Colegio San Francisco de Paine

Paine, Región Metropolitana

Durante nuestro proyecto para Investigación e Innovación Escolar tratamos de ser super prácticas pese a todo lo que implicaba estar estudiando a distancia. Cuando las chicas grabaron su presentación para el Congreso, agrupé los videos y le pedimos al encargado de computación del colegio que los juntara. Así fuimos poniendo todos un poquito de nuestra parte para llegar a la meta. Si te pones a pensar todo este avasallamiento tecnológico lo que busca es facilitarnos la vida, hay que mirarlo desde esa perspectiva, entonces esto también es una oportunidad de incorporar nuevos elementos a nuestra labor como docentes, hacer dialogar la enseñanza de la ciencia con la tecnología.

DANIELA VARGAS

Área Ciencias Biológicas

The British School

Punta Arenas, Región de Magallanes
y de la Antártica Chilena



Estos últimos años han sido de cambios repentinos, que nos han llevado a reformular la forma en que enseñamos, cuando me preguntan ¿Cómo retomar la normalidad en las aulas? Lo primero que pienso es que estamos frente a una nueva normalidad, donde el foco está en la salud mental y nuestras metas son lograr aprendizajes significativos a partir de utilizar herramientas digitales, por ejemplo, para hacer un laboratorio virtual o enfocar los temas de las clases a situaciones cotidianas y de actualidad, para lograr cautivar a un público adolescente, que se encuentra lleno de información, pero que le falta aprender a filtrar y evaluar esta información.

¿Qué estrategias adoptar?

Para los que utilizan sistema híbrido, permitir la participación a través de chat, foros o consultas directas, pero no perder el contacto con los alumnos, ya es una forma de retroalimentar el trabajo. En el aula, generar debates y fomentar la participación, para tener a los alumnos activos y enfocados. Con respecto a las familias, creo que es más importante la salud mental que los logros académicos de nuestros alumnos, ya que el encierro generó un aumento de los cuadros ansiosos.

MARÍA JESÚS DOUGLAS

Area Historia, Geografía y Ciencias Sociales

Colegio Curacaví College

Curacaví, Región Metropolitana



Primero, hay que decir que es difícil pero no imposible. El programa que uno ocupaba en tiempos "normales" para el plan de trabajo, no se considerará hasta que se pueda llegar a cumplir con los objetivos mínimos en el año. Muchos de los profesores, desde que comenzó la pandemia, realizamos priorizaciones curriculares, ver cuales son los objetivos principales que uno debe considerar y cuales, simplemente deben fusionarse con otros. Lo segundo, es realizar una prueba diagnóstico y ver qué objetivos están menos trabajados. Lo tercero, y último, se ve en la práctica y creo que eso es lo más importante, ya que uno observa, entre la totalidad de los estudiantes, quien necesita mayor apoyo o refuerzo. En que sentido, si entienden indicaciones simples que se dan en la sala de clase, o comprenden lo que están leyendo, ya que en esos análisis básicos de comprensión escrita o hablada se ve, si él o los estudiantes están "nivelados" o si necesitan un refuerzo para todos. En una escolaridad normal este proceso duraba un mes, ya que siempre se hace este proceso, pero ahora ese tiempo se duplica.

MARÍA FERNANDA FREDES

Área Lenguaje y Comunicación

Colegio Inglés San José y
Escuelita Rebelde Chepuja

Antofagasta, Región de Antofagasta



Nueva Educación XXI

Hoy que llegamos nuevamente a un fin de año escolar en pandemia, a dos años de esta crisis sanitaria, todos l@s profesores de Chile nos preguntamos.... ¿qué será de la educación 2022?, ¿cómo podremos abordarla y poder llevar a cabo algo para lo que no estábamos preparados?

El Covid-19 nos dejó a todos en shock cuando llegó el 2020 y paralizó toda la normalidad de las aulas de este país. Nuestra consigna nuevamente será el desafío y la vocación de seguir. Retomar un nuevo año quizás más normal que los anteriores, nos trae la esperanza de que podemos volver a trabajar con nuestros estudiantes ya en las aulas de manera completa, y quizás dejar un poco de lado este trabajo híbrido que vivimos este año, un híbrido que se volvió un poco caótico tanto para nuestros niños, como para nosotros los profesores. Esperamos que el 2022 sea un año de retornar efectivamente a las aulas y entender que la tecnología es nuestra gran amiga y herramienta para una nueva educación más proactiva en los estudiantes; entender que hoy es nuestra aliada y que los celulares e internet serán desde ahora el mejor equipo para que jóvenes y niños se sientan atraídos por los estudios. Hoy dejamos atrás por fin la educación tradicional del siglo XX, para comenzar una nueva era en la educación del siglo XXI, en donde la incorporación de lo digital en las estrategias educativas será uno de nuestros principales desafíos.

CAMILA GUTIÉRREZ

Área Química y Ciencias

Colegio Inglés San José y
Escuelita Rebelde Chepuja

Antofagasta, Región de Antofagasta



La pandemia dejó al descubierto que la escolarización en Chile presentaba una gran desigualdad, tanto en recursos físicos, como también familiares y escolares. La pandemia nos mostró que las y los estudiantes en Chile, no tenían adecuada conectividad y más grave aún, presentaban apoderados no 100 % presentes en su apoyo académico. Sin embargo, la pandemia nos hizo darnos cuenta en la importancia que tenemos nosotros los profesores sobre nuestros estudiantes, debemos ser capaces de incentivar a nuestros estudiantes a superarse continuamente, ampliar su conocimiento, no desmotivarse, ya que en estos dos años observamos un alumnado desmotivado y muy despreocupado por su educación. La pandemia también nos enseñó que los profesores debemos usar nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje, transformar la clase tradicional de plumón y pizarra, a nuevas plataformas educativas, aprendizajes en terreno, aprendizajes basados en proyectos, laboratorios y más salas de artes y de música.

Es por esto, que con estos antecedentes, vuelvo a preguntar ¿es posible volver a una normalidad pre-pandemia?



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE





brotescientificos.usach.cl



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



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

