



BOLETIN LA VARIABLE

Te informamos desde nuestro ecosistema de clases



EN ESTE NÚMERO TAMBIEN

**HEDY LAMARR LA
ACTRIZ QUE SENTO LAS
BASES TEORICAS DE
TODA LA
COMUNICACION
INALAMBRICA, EL WIFI Y
EL BLUETOOTH**

**LAS CUATRO ESPECIES
DE LOROS NATIVOS DE
CHILE TIENEN UN EFECTO
DISPERSOR DE SEMILLAS
EN LOS ECOSISTEMAS
NATURALES**

Equipo Editorial:

Diego Rivera (IIIA), Jesús Vásquez (8B),

Joaquín Paredes (IIIA)

Diseño: El equipo editorial

Las personas que consumen marihuana tienen altos niveles de metales pesados en la sangre y orina

La planta de cannabis es una carroñera de metales pesados como el Cd (cadmio) y el Pb (plomo) presentes en la tierra, el agua, fertilizantes y pesticidas, y por lo tanto una fuente de exposición al cadmio y al plomo. La planta absorbe los metales que terminan en el organismo de quienes la consumen. Los consumidores de marihuana tienen niveles de plomo en la sangre en un 27% más elevado en comparación con los no fumadores de marihuana, y un 22% más elevado en la sangre de cadmio. Estos metales producen efectos nocivos para la salud y en Chile nadie regula la presencia de estos metales en la marihuana o en los productos derivados de ella.

Por Joaquín Paredes (Tercero Medio A)

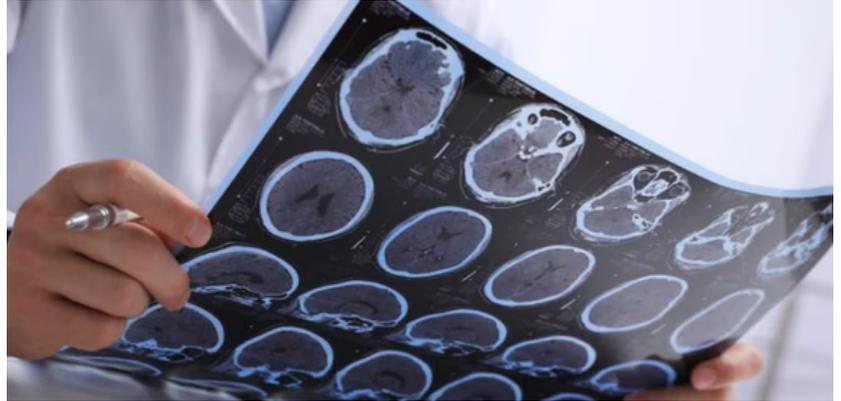
La Investigación fue realizada por un equipo de la escuela de salud pública de la Universidad de Columbia (Estados Unidos), y sus resultados fueron publicados este año 2023 en la revista *Environmental Health Perspectives*. En este estudio se indica que la marihuana es la tercera droga más usada en el mundo después del tabaco y el alcohol. Actualmente en estados unidos 21 estados han legalizado el uso recreativo de la marihuana, y en 38 estados está permitido el uso médico legalmente. Sin embargo, la regulación de los contaminantes en todos los productos que contienen cannabis ha sido poco investigado y no hay un sistema de regulación a nivel de entidades de la salud. La contaminación por Metales en productos de la marihuana ocurren durante el crecimiento, producción y consumo, generando potenciales efectos dañinos que pueden matar a un consumidor.

La planta cannabis, de la cuál deriva la marihuana, es una reconocida hiper-acumuladora de metales presentes en la tierra, el agua, fertilizantes y pesticidas. El humo de la marihuana no filtrado contiene altas concentraciones de metales y los dispositivos vape (cigarros electrónicos) han presentado metales en aerosoles. Aunque en 28 estados se regula la presencia de Arsénico inorgánico (As), Cadmio (Cd), Plomo (Pb) y la concentración total de Mercurio (Hg) en productos de marihuana; los límites de su cantidad varían por metal y por estado. Se ha demostrado que cuando los consumidores se han expuesto a concentraciones límites reguladas (legales) de metales se asocia al desarrollo de enfermedades cardiopulmonares, efectos en el desarrollo neurológico y cáncer.

La marihuana al no estar regulada en la industria ha experimentado un crecimiento exponencial, existiendo la necesidad de estudiar y comprender las exposiciones a contaminantes, incluyendo metales, asociados al uso de la marihuana. Hasta el año 2019, 48,2 millones de personas o el 18% de la población de USA reportaron haber consumido marihuana al menos una vez durante el año.

A pesar de la literatura robusta sobre la presencia de biomarcadores metálicos entre fumadores de cigarros y la creciente evidencia de contenido de metales en productos de la marihuana, existen pocos

que reporten los niveles de biomarcadores metálicos presentes en personas que consumen marihuana. Esta investigación se propuso como hipótesis: **“las personas que reportan ser usuarios recurrentes de marihuana (uso exclusivo de marihuana o el dúo de tabaco y marihuana) deberían tener niveles de metales más altos que los no consumidores de marihuana”**



Estudios anteriores han relacionado el consumo de marihuana con un mayor riesgo de esquizofrenia, depresión o trastorno bipolar



Antes de este estudio los investigadores ya sabían que las plantas de cannabis pueden absorber metales pesados del suelo

Para resolver esta pregunta los investigadores utilizaron datos de 7254 mayores de 18 años, de las cuales cerca de 400 habían consumido marihuana en los últimos 30 días. Los datos de los participantes fueron obtenidos de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES) realizado en estados Unidos entre los años 2005 y 2018. Los participantes fueron clasificados según los siguientes criterios: No consume marihuana ni tabaco, consume únicamente marihuana, consume sólo tabaco, consumen dual (ambos marihuana y tabaco). Se midió 5 tipos de metales en la sangre y 15 en la orina mediante la técnica de espectrometría de masas.

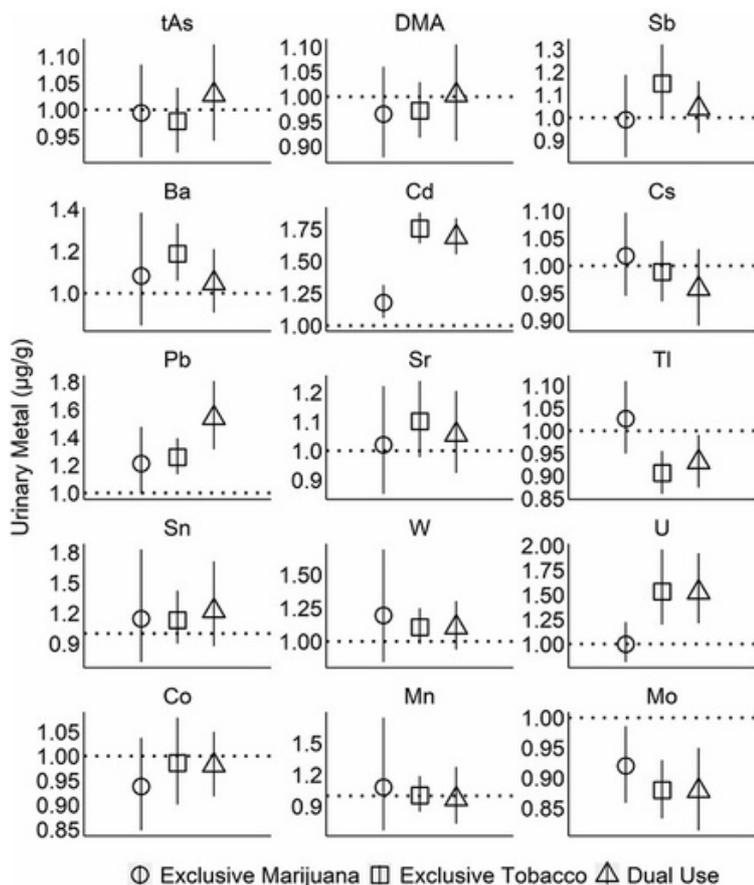
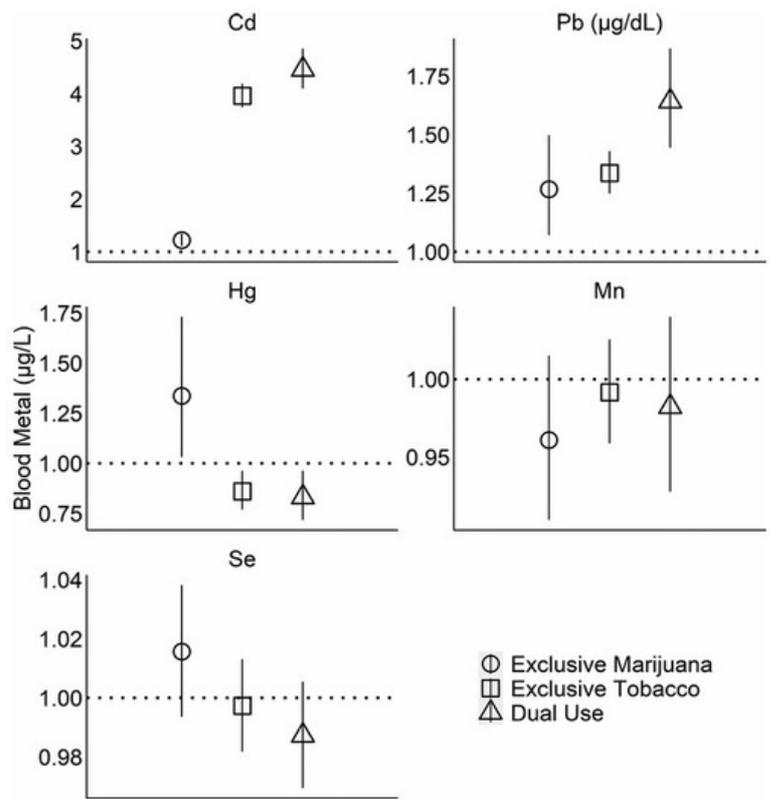
Los resultados indicaron la presencia de altos niveles de Cd y Pb en la sangre en las personas que usan exclusivamente marihuana, tabaco y marihuana/tabaco juntos en comparación con las personas que no usan marihuana y tabaco. Estos resultados se confirman con la presencia de un mayor nivel de Cd y Pb en la orina de las personas que usan solo marihuana (ver figura 1 y 2).

También se encontró que los usuarios exclusivos de tabaco están asociados a altos niveles de Cd y Pb en la sangre y altos niveles de Sb, Ba, Cd, Pb y U en la orina comparado con las personas que no usan marihuana y tabaco.

Para evaluar los niveles de metales según el consumo reciente de marihuana, se restringió la muestra a solo aquellos individuos que habían consumido marihuana en el último año (n= 569) y los que no consumían marihuana y/o tabaco. En general las personas que habían consumido marihuana dentro los últimos 7 días tuvieron niveles más altos de Cd y Pb tanto en sangre como en orina en comparación con aquellos que no consumían marihuana y/o tabaco en más de un año.

El consumo de marihuana en los últimos 7 días se asoció a un mayor nivel del metal Hg en la sangre.

Figura 1. Promedios de las concentraciones de metales en la sangre para distintas categorías de consumo exclusivo de marihuana (círculo), consumo exclusivo de tabaco (cuadrado) y uso dual (triángulo) en comparación con grupo de referencia que no consumen marihuana y tabaco durante los últimos 30 días, para un total de 7254 personas investigadas. Cd, cadmio; Hg, mercurio; Mn, manganeso; Pb, plomo; Se, selenio



También se encontraron asociaciones para Cd y los niveles de Pb tanto en orina como en sangre fueron más altos entre los individuos >30 años. Usuarios exclusivos de marihuana que eran mujeres tenían niveles más altos de Cd en sangre y orina que los hombres.

La tasa de absorción por inhalación es del 100%, por lo tanto, inhalar (fumar) plomo es peor que ingerirlo en alimentos o productos derivados de la marihuana. La OMS señala que la exposición crónica al plomo en adultos puede llevar a sufrir hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares y daño renal. En el caso de los niños y adolescentes genera problemas en el cerebro (cognición y desarrollo) y en el sistema nervioso central, anemia, disfunción renal y toxicidad en órganos reproductores. Mientras que la exposición al cadmio (Cd) puede dañar los pulmones y los riñones, además de causar fragilidad en los huesos.

Fuente: Fuente: K. McGraw, A. Nigra, J. Klett, M. Sobel, E. Oelsner, A. Navas-Acien, Xin Hu and T. Sánchez. (2023). [Blood and Urinary Metal Levels among Exclusive Marijuana Users in NHANES \(2005–2018\)](#), Environmental Health Perspectives 131:8

Figura 2. Promedios en los niveles de metales en orina en todas las categorías de uso exclusivo de marihuana (círculo), consumo exclusivo de tabaco (cuadrado) y uso dual (triángulo) en comparación con grupo de referencia que no consumen marihuana y tabaco durante los últimos 30 días, para un total de 7254 personas investigadas (2005–2018) Nota: Ba, bario; Cd, cadmio; Co, cobalto; Cs, cesio; DMA, dimetilarsínico; ácido; Mn, manganeso; Mo, molibdeno; Pb, plomo; Sb, antimonio; Sn, estaño; Sr, estroncio; tAs, arsénico total; Tl, talio; U, uranio; W, tungsteno



Hedy Lamarr la actriz que sentó las bases teóricas de toda la comunicación inalámbrica, el Wifi y el Bluetooth

Hedwig Eva María Kiesler, conocida en Hollywood como Hedy Lamarr, fue una reconocida actriz e inventora austriaca. En 1942 junto a J. Antheil plantea un invento al que llamo "sistema secreto de comunicación" diseñado para ser empleado en torpedos dirigidos por radio. Este procedimiento conocido ahora como "transmisión en espectro ensanchado por salto de frecuencias" sentó las bases teóricas y prácticas de la tecnología Bluetooth y del Wifi, la comunicación inalámbrica y el 5G del que disfrutamos hoy día. En Austria, el día del inventor se celebra el 9 de noviembre en su honor

Por Diego Rivera (Tercero Medio A)

Hedwig Eva Maria Kiesler o más conocida como Hedy Lamarr, nació un 9 de noviembre del año 1914 en Viena, siendo hija única de un banquero y de una pianista. En la escuela, a la edad de 5 años, ya mostraba interés por la tecnología, tras haber desarmado y rearmado una caja de música. A la edad de 12 años es premiada por su belleza, arrastrándola al área de la actuación. A la edad de 16 años cursaba estudios de ingeniería, pero decidió abandonarlos para cumplir su mayor sueño, ser actriz de cine.

Con tan solo 18 años, Hedy se volvería famosa de forma internacional con su primer filme titulado "Éxtasis", que la llenaría de críticas por ser la primera mujer en mostrarse completamente desnuda en las pantallas de cine. Con el tiempo conoce al fabricante de armas Friedrich Mandl de quien se enamora y se casa. Generalmente acompañaba a su esposo a las reuniones de negocios donde conoció a muchos científicos y expertos armamentista lo que despertó de nuevo su interés por la ingeniería y por las ciencias aplicadas. Con el tiempo Hedy decide separarse y dirigirse rumbo a Estados Unidos para poder seguir con su carrera de actriz. Ya instalada en Norte América, vive una nueva vida en la cual se dedica principalmente a la actuación, pero en 1940 cuando se inicia la segunda guerra mundial se enteró que el gobierno estadounidense, como ocurría en otros países, no quería desarrollar misiles teledirigidos por radios, una tecnología de punta en aquella época, por miedo a que las señales pudieran ser interferidas fácilmente por el enemigo y éste desviara los misiles, o incluso los volviera en su contra.

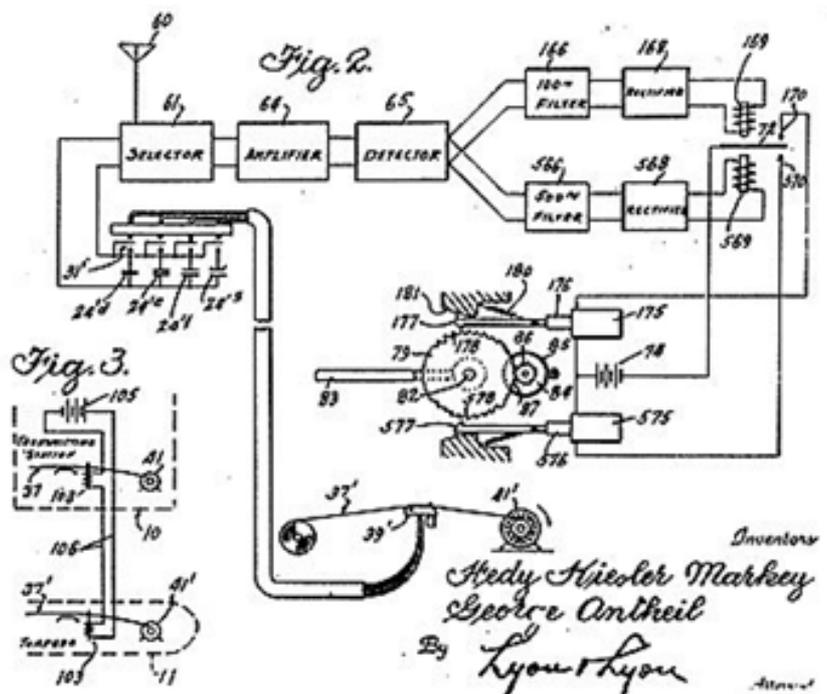
Hedy decidió poner sus conocimientos al servicio de Estados Unidos e inventó una señal de radio que saltara de frecuencia, de modo que no pudiera ser rastreada ni bloqueada. Así logro sincronizar un mecanismo similar al de una pianola en miniatura con las señales de radio permitiendo que éstas saltaran entre 88 frecuencias diferentes de manera coordinada entre el transmisor y el receptor. Cualquier receptor no autorizado solo escucha una señal ininteligible.

En agosto de 1942 Hedy y su amigo George Antheil terminan por plantear un invento al que llamaron “sistema secreto de comunicación” diseñado para ser empleado en torpedos dirigidos por radio. Este procedimiento se conoce ahora como “transmisión en espectro ensanchado por salto de frecuencias” y la principal ventaja que tienen las señales de este tipo es que son altamente inmunes a ruidos e interferencias y difíciles de reconocer e interceptar.

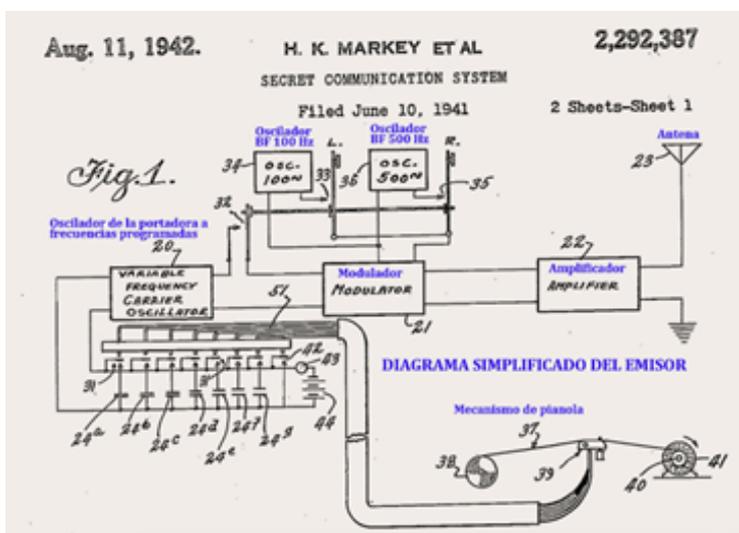
Este invento no tuvo aplicación durante la guerra, ya que era una tecnología complicada de implementar y los militares no estaban muy abiertos a estudiar patentes propuestas por civiles. Sin embargo, el invento sí tuvo aplicación durante la crisis de los misiles cubanos y en la guerra de Vietnam.

Este sistema, también tuvo un papel importante en la transmisión por satélite hasta que, en la década de 1980, el sistema de espectro expandido vio sus primeras aportaciones en ingeniería civil. A partir de aquí, con la irrupción de la tecnología digital, el salto de frecuencia permitió la comunicación de datos por Wifi.

También hizo posible tener una conversación por teléfono móvil en una habitación en la que hay otro móvil, conectar por Bluetooth dos dispositivos o que un móvil reciba coordenadas GPS de un satélite. Y precisamente el Wifi y el 5G son los pilares de la conducción autónoma, de la forma en la que los coches reciben información del exterior de forma instantánea para ser seguros, para acelerar, frenar, girar y reconocer peligros a través de sensores y cámaras. Esta idea sentó las bases teóricas y prácticas de la tecnología Bluetooth y del Wifi del que disfrutamos hoy día. Los principios detrás del Espectro Ensanchado de Frecuencias se mantienen notablemente sin cambios desde la invención de 1942, pero son los medios y métodos de su implementación los que han cambiado.



Este sistema se basaba en saltos de frecuencia con el fin de ser utilizado en misiles controlados por señales de radio, seguras contra los enemigos. El sistema era similar a las teclas del piano y funcionaba con 88 frecuencias. La señal de radio cambiaba de frecuencia según un patrón codificado el cual solo era conocido por emisor y receptor de manera que el misil no podía ser interceptado por el enemigo. Aun así, hasta 1957 la patente no se aplicó debido a que requería de la fabricación de un sistema electrónico, que hasta ahora era mecánico.



Lamentablemente el reconocimiento de su contribución a la ciencia y la tecnología llegó bastante tarde cuando ya tenía 82 años recibió en el año 1997 el prestigioso galardón Pioneer Award, otorgado por la organización estadounidense Electronic Frontier Foundation, por su contribución al campo de la tecnología de alto espectro. En Austria su país de nacimiento se celebra el día del inventor cada 9 de noviembre en honor a su nacimiento. Con una estrella en el paseo de la fama en Hollywood y con un galardón de ciencias en la rama de la tecnología, Hedy Lamarr falleció el 19 de enero del año 2000 a la edad de 85 años por problemas cardíacos.

El 11 de agosto de 1942 la patente era registrada en Washington con el número de serie 2.292.387, y poco más tarde, cedida al ejército norteamericano. En las imágenes que la documentan puede leerse la inscripción H.K Markey et al. Las iniciales H.K. son las de Hedwig Kiesler (Hedy Lamarr), siendo Markey su apellido de casada de la época. Poco tiempo después, en octubre de ese mismo año, aparecía en el New York Times la primera mención pública de su invento.



Las cuatro especies de loros nativos de Chile tienen un importante efecto dispersor de semillas en los ecosistemas naturales

En Chile, las cuatro especies de loros nativos cumplen un rol muy importante en la dispersión de semillas que se adhieren a sus picos y plumas. A este mecanismo de dispersión de semillas se le llama zoocoria. Se trata de una relación mutualista, es decir, una relación en la que distintas especies se benefician de manera mutua. Mediante este mecanismo los loros influyen en la composición de la biodiversidad de los ecosistemas donde habitan, pero, debido a su gran complejidad, todavía se desconoce mucho sobre ellas. Entre los diferentes mecanismos de zoocoria está la epizoocoria (la dispersión de semillas mediante adhesión a la superficie de los animales) que es una de las menos estudiadas y apenas se conocen sus implicaciones ecológicas.

Por Jesús Vásquez (Octavo Básico B)

Los loros cumplen un rol fundamental en la reforestación de los bosques, siendo especies clave de los ecosistemas en los que habitan. En Chile hay 4 especies de loros nativos, los cuales habitan en territorio nacional hace miles de años, interactuando con el entorno desde mucho antes que llegaran las primeras poblaciones humanas. Lamentablemente, las cuatro especies que habitan en Chile están en condición de amenaza.

Los loros son especies gregarias, y dada la arquitectura de su pico, tienen efecto de “escarificación”, es decir los loros mientras van comiendo, van sacando cosas y se le van cayendo, ayudando a dispersar semillas. Por ejemplo, los matorrales del norte tienen frutos muy duros, que no cualquier ave puede partir o deshacer para acceder a la semilla, entonces con esta conducta de alimentación, ellos son capaces de partir el fruto, de abrirlo, y así mientras se están alimentando dejan caer semillas teniendo un efecto dispersor que no cualquier especie de ave tiene, ya que no cualquier ave tiene la capacidad y la fuerza mandibular para romper estos frutos. Por esta razón, las cuatro especies de loros nativos de Chile son agentes dispersores de semilla que se adhieren a sus picos y plumas, proceso llamado zoocoria, que quizá sea la estrategia más efectiva de transporte de semillas. Entonces, esta capacidad de dispersión de semillas combinada con la capacidad de vuelo de los loros los convierte en agentes importantes en los procesos de regeneración de los ecosistemas naturales, al transportar las semillas lejos de las plantas madre a otras zonas alejadas. Así los loros facilitan el proceso de establecimiento de especies forestales y, por ende, la recuperación de los bosques. Además, una de las mayores ventajas que confiere la dispersión de semillas por los loros, es que el paso de la semilla por su tracto digestivo elimina o debilita la cutícula o estructura externa (proceso llamado escarificación), lo que en muchos casos incrementa la proporción y velocidad de germinación de las semillas dispersadas. Por lo tanto, estos mecanismos de dispersión permiten aumentar la diversidad de especies en los ecosistemas naturales de Chile.

Los loros son especies de gran valor cultural, siendo parte de la cosmovisión de muchas culturas ancestrales. Vale decir que los loros son especies que nos han acompañado durante nuestro proceso evolutivo y desarrollo como sociedad. Tiene un reconocimiento propio por parte de los pueblos y que son especies que nos vienen acompañando por muchas generaciones, que han acompañado a los grupos humanos ancestrales hace miles de años.

Una de sus principales amenazas es la caza y la captura de individuos para su comercialización ilegal como mascotas, esto debido que son aves muy hermosas y vistosas que, además, son muy inteligentes, por lo que se adaptan rápidamente al contacto con seres humanos. Además, los conflictos con los agricultores, quienes en muchas ocasiones los cazan o envenenan para evitar que estos arrasen con sus cultivos han disminuido la población de loros. Este problema deja en evidencia los grandes conflictos que enfrentan los loros, que es la fragmentación y degradación de su hábitat producto de la intervención humana, ya que al ser visto reducida su territorio y por lo tanto, su disponibilidad de alimento, se ven obligados a buscar alimento en otros lados. En Chile hay sólo 4 especies de loros nativos: el perico cordillerano (*Psilopsiagon aurifrons*), el loro trichahue (*Cyanoliseus patagonus bloxami*), el loro choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) y la cachaña (*Enicognathus ferrugineus*).



El loro Trichahue es el más grande de todos con 43 a 47 cm de largo. Tiene una conducta gregaria volando en bandadas bulliciosas. Es un loro monógamo (una sola pareja durante su vida) y no presenta dimorfismo sexual. Su cabeza y su lomo es verde oliva. Tiene una zona blanca que rodea el ojo. Pecho superior blanquecino y abdomen color amarillo con el centro de color anaranjado y la cola es gris. El pico es gris oscuro ganchudo y corto. Tiene dieta granívora alimentándose de frutos, semillas (trigo, maíz) y flores. Entre los frutos y semillas de especies silvestres que integran su dieta destacan los de espino, boldo, peumo, quillay, litre, colliguay, maitén y retamilla. Para anidar lo hace en cuevas de cerros y quebradas donde pone hasta dos huevos. Originalmente se distribuía desde Atacama hasta Valdivia. Actualmente la población está fragmentada y el 85% de ellos se encuentra en la pre-cordillera andina de la VI y VII región. El resto se encuentra en sectores de la III y IV región. El Trichahue es un loro barranquero porque forma colonias y hace sus nidos en barrancos o laderas, sobre las cuencas de ríos y cursos de agua. Cada pareja de loros excava túneles, todos en el mismo sector, pueden llegar a medir 3 metros de profundidad, y al fondo de este túnel crean una cámara de incubación.

Durante el último tiempo las poblaciones de trichahues endémicos de Chile han disminuido bastante lo que es preocupante, ya que diversos estudios realizados en Chile y Argentina han corroborado que esta subespecie sería original, es decir, que todas las subespecies de loros trichahue que se distribuyen por Sudamérica proviene de las poblaciones chilenas ancestrales, por lo que su desaparición significaría la pérdida de un importantísimo reservorio de diversidad genética para la especie.

El loro choroy tiene un largo de 40 a 42 cm. Tiene conducta gregaria, es monógamo no presenta dimorfismo sexual. Coloración verde oscura. No tiene zonas blancas que rodeen sus ojos. Presenta una mancha rojiza en la zona delantera de los ojos (antifaz rojo). Su cola es roja oscura con puntas verdosas. El pico es gris oscuro, grueso y con mandíbula superior larga y ganchuda. Se alimenta de brotes, flores, semillas y frutos; especialmente piñones (frutos) de la Araucaria. También escarban en el suelo para comer bulbos. Anida en huecos de árboles y coloca de 3 a 6 huevos blancos. Habita desde la región del Maule hasta Chiloé. Este loro es una especie endémica de Chile y tiende a confundirse con la cachaña, pero su principal diferencia es la forma de su pico. Suelen vivir en grandes bandadas de hasta 1000 individuos. Construyen sus nidos dentro de huecos de árboles distantes del suelo. Cuando forman parejas suelen rozar sus picos y cabezas en forma de caricias. Se alimentan en grupos ya sea en el suelo o en los árboles. La principal amenaza del choroy es la pérdida y fragmentación de su hábitat y ha tenido que desplazarse a otras zonas en busca de alimento.



Actualmente su estado de conservación esta catalogada en peligro (EP) en la zona Norte y en estado de vulnerabilidad (VU) en el sur de Chile.

La cachaña es un loro gregario que vuela en bandadas bulliciosas. Tiene un largo esta entre 28 y 36 cm y no presenta dimorfismo sexual. Es un loro más chico que el choroy. Su color general es verde oscuro, con parches rojos en la base del pico, frente, el vientre y la cola. Pico ganchudo, ancho y corto. Sus patas son cortas y tiene dos dedos hacia adelante y dos hacia atrás. Nidifica en pareja al interior de los bosques, pone en 4 a 5huevos. Se alimenta de semillas, bellotas, brotes, frutas. Es nativo de Argentina y Chile, y se distribuye desde la Región de Valparaíso hasta la Región de Magallanes, siendo el loro más austral del mundo. Habita los bosques templados, en araucarias por ejemplo y bosques esclerófilos de Chile.



Es una especie que nidifica en bosques antiguos, en parejas aisladas, usualmente usando cavidades de grande árboles viejos. Los nidos que utiliza se forman de manera natural o por la acción de otra especie como el carpintero negro. Suelen vivir en bandas de 20 individuos. Su principal amenaza es la perdida y degradación de su hábitat, la caza ilegal y el robo de pichones. Su estado de conservación es de vulnerable (VU).