



Informe de revisión bibliográfica
Programa de apoyo a la investigación y conservación de
Chinchilla chinchilla

Instituto de Ecología y Biodiversidad IEB - Gold Fields Chile

1. Contexto.

1.1. Gestión de la biodiversidad en minería

A nivel internacional, se ha intensificado el llamado a que las empresas fortalezcan su desempeño ambiental, social y de gobernanza (ESG, por sus siglas en inglés), reconociendo la interdependencia entre sociedad, sector productivo y biodiversidad, así como los riesgos operativos, financieros, reputacionales y de mercado asociados. Esta tendencia se refleja en diversas iniciativas promovidas en los últimos años por organizaciones y asociaciones empresariales internacionales que impulsan la sustentabilidad. Ejemplos de ello son la Declaración de Lisboa del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD, por sus siglas en inglés) [1], la iniciativa paneuropea Act4Nature [2], o el programa alemán Biodiversity in Good Company [3], entre otras.

En el ámbito específico de la minería, esta orientación se expresa en los enfoques de gestión ambiental que promueve el Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM). El cual destaca la importancia de que las empresas del sector contribuyan activamente a la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas. En este contexto, el ICMM valora la relevancia de que las empresas de este rubro contribuyan a la conservación de la biodiversidad y ecosistemas. Además, invita a que las empresas se comprometan a “evaluar los riesgos y consecuencias de su operación para la biodiversidad y a abordarlos mediante la aplicación de la Jerarquía de Mitigación (Figura 1), siempre apuntando a evitar las pérdidas netas de biodiversidad” [4].

En la actualidad, numerosas empresas mineras se encuentran desarrollando estrategias de biodiversidad y usos del territorio, con estándares de implementación de esta jerarquía de mitigación que aborden los desafíos, requerimientos y metas señaladas en sus lineamientos corporativos. Estas estrategias incluyen acciones para no tener pérdidas netas en biodiversidad, hacer una contribución medible a la conservación, restauración y usos sostenible de la biodiversidad a distintos niveles ecológicos (genes a paisajes) de manera de generar un impacto neto positivo en las comunidades humanas y medio ambiente y de esta forma alcanzar una posición de liderazgo en desempeño ambiental y social dentro de la industria; objetivos que se alinean con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 14[1*] y 15[2*] y los enfoques de gestión ambiental de ICMM.

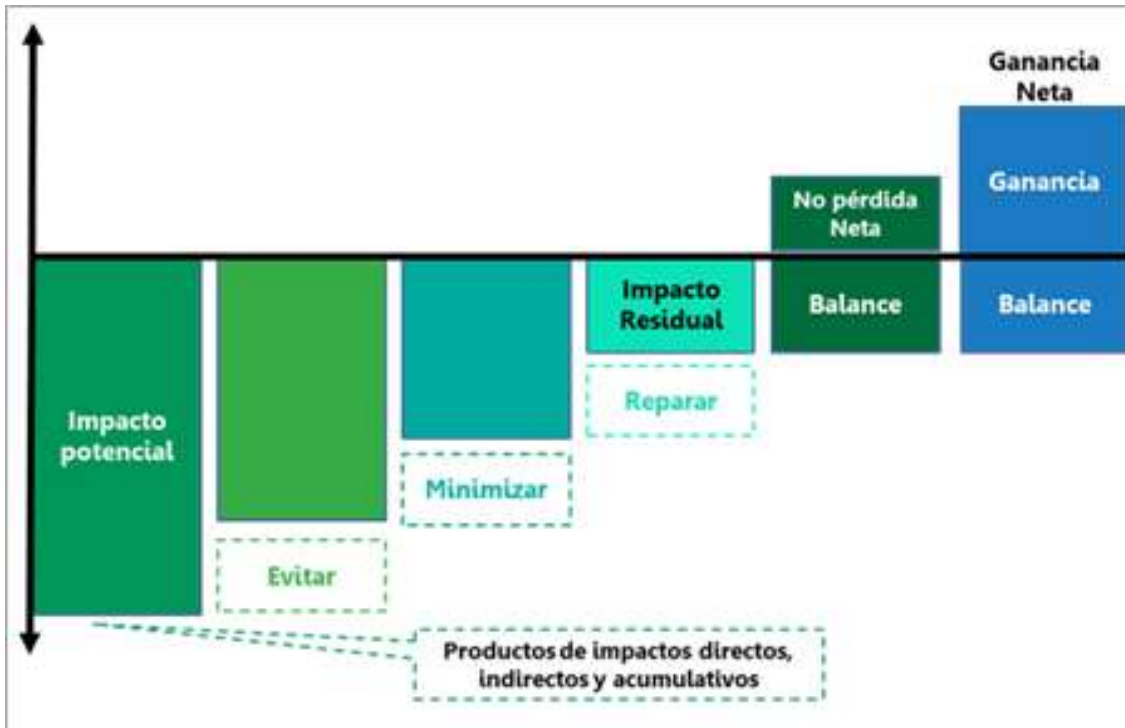


Figura 1. Jerarquía de Mitigación. Fuente: WCS – Plataforma de jerarquía de mitigación

[1*] ONU - ODS N°14. “Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos” [En línea] <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/oceans/>

[2*] ONU - ODS N°15. “Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad” [En línea] <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>

[1] https://docs.wbcsd.org/2019/10/WBCSD_Lisbon_Declaration.pdf

[2] <http://www.act4nature.com/en/> [3] <https://www.business-and-biodiversity.de/>

[3] <https://www.business-and-biodiversity.de/>

[4] <https://www.icmm.com/es/gestion-ambiental/biodiversidad>



En el caso particular de la fauna terrestre, la prevención y minimización de impactos en proyectos mineros contempla diversas acciones. Entre ellas se incluye el rescate y relocalización de ejemplares de especies amenazadas y de baja movilidad antes del inicio de obras. También se considera la instalación de señal ética en rutas internas para reducir el riesgo de atropello de fauna, así como la habilitación de pasos, como puentes, en sectores sensibles que no debieran ser intervenidos, tales como cursos de agua o quebradas. En paralelo, se propone la educación ambiental de los trabajadores mediante material informativo y actividades de capacitación, con el objetivo de generar conciencia sobre la conservación de la fauna durante las etapas de construcción y operación. Otra medida clave es la evaluación de posibles cambios menores en la ubicación de las instalaciones, como caminos, botaderos o tendidos eléctricos para evitar la intervención de hábitats que concentran alta biodiversidad, como vegas, lagunas o bosques. Además de acciones que contemplan el control del ingreso de especies introducidas, como perros y gatos y ganado para así evitar la competencia y depredación con fauna nativa. Asimismo, se busca reducir la alteración de paños de vegetación que son hábitat de fauna, instruyendo al personal de faenas mediante asesoría especializada de una consultoría profesional

En cuanto a las acciones de reparación de impactos de la actividad minera, se contempla mejorar las condiciones ambientales en áreas intervenidas para facilitar ocupación o recolonización de fauna, a través de procesos de restauración, rehabilitación o recuperación de ambientes. Además, paralizar o suspender actividades en caso de detectarse efectos negativos sobre la fauna, como acumulación de sedimentos tóxicos o contaminantes, situación que debe ser verificada con monitoreos específicos. Finalmente, las medidas de compensación de biodiversidad enfocadas en fauna nativa incluyen la adquisición, conservación y enriquecimiento de hábitats equivalentes en superficie a las áreas impactadas. Estas zonas deben contener representatividad ecológica de los ambientes y especies más sensibles, estar sujetas a monitoreo permanente para demostrar su efectividad como área de conservación y medidas de mejoramiento.

El proyecto minero Salares Norte, ubicado en la Región de Atacama entre los 3.900 y 4.700 m s.n.m., a 180 km al noreste de Diego de Almagro y a 330 km de Copiapó, representa una operación estratégica para Gold Fields, consolidando su presencia en Sudamérica. De acuerdo con la empresa, Salares Norte se posiciona a la vanguardia en innovación tecnológica y cuidado ambiental, integrando procesos operacionales y una unidad de monitoreo remoto que proporciona soporte en tiempo real. En mayo de 2025, la empresa Minera Gold Fields encargó a el Instituto de Ecología y Biodiversidad de Chile (IEB) la elaboración de un estudio orientado a desarrollar un Plan de Conservación para la chinchilla de cola corta (*Chinchilla chinchilla*) con el fin de conservar y enriquecer los hábitats aledaños a las áreas impactadas. El diseño del plan propuesto por la institución científica contempla dos etapas: la primera, enfocada en el levantamiento de información y registros disponibles sobre la especie, y la



segunda está orientada a la elaboración de una propuesta de conservación para implementar en un periodo de 5 años. El presente informe presenta un resumen de los principales hallazgos obtenidos durante la primera etapa de ejecución los cuales serán los insumos para la posterior la etapa del diseño del plan de conservación.

2. Metodología

Revisión bibliográfica

Para el desarrollo de la primera etapa del estudio, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva sobre *C. chinchilla*, utilizando bases de datos académicas como Google Scholar e ISI Web of Science, utilizando palabras claves como: “Short tailed chinchilla”, “Chichillidae”, “Chinchilla chinchilla” y *Chinchilla brevicaudata*. Además, se incluyeron informes técnicos recolectados y documentos proporcionados por la empresa mandante. Todos los documentos recopilados fueron analizados y clasificados de acuerdo con su tipo, fuente y temática.

Para sistematizar todos los registros de Chinchilla se elaboró una base de datos con los sitios y sus respectivas coordenadas. La información incorporada proviene de dos fuentes principales: 1) Documentos técnicos: documentos recopilados en el marco del análisis bibliográfico y técnico, tales como papers científicos, el plan RECOGE e informes proporcionados por empresa y 2) Datos SEA: Para el período 2020–2025, se realizó una búsqueda sistemática en la plataforma electrónica del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEA), mediante filtros por región (Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama) y por sector (minería, energía y transporte), con el objetivo de identificar nuevos sitios incluidos en los Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental disponibles.

3. Resultados

3.1. Análisis histórico de publicaciones

En total se recopilaron y analizaron 55 trabajos, entre los años 1900 y 2025 (Anexo 1). Durante este periodo, fue posible identificar patrones de producción académica, vacíos de información significativos y las principales líneas temáticas desarrolladas en cada etapa. (Figura 2). La primera publicación registrada data del año 1900 y fue realizada por Federico Albert en los *Anales de la Universidad de Chile*. Este trabajo se centró en describir aspectos de la biología e historia natural de la especie, en un contexto marcado por la intensa presión de caza. El



estudio tuvo un rol relevante como antecedente técnico para la posterior prohibición de la caza de chinchillas en Chile.

Tras esta publicación, transcurrieron casi dos décadas sin nuevos aportes, se describe hasta la década de 1980 un escaso número de trabajos científicos. En este periodo, la información generada se enfoca principalmente en la descripción del género *Chinchilla* y sus especies, con énfasis en aspectos morfológicos, taxonómicos y de distribución geográfica, basadas en observaciones de campo desarrolladas por naturalistas europeos y norteamericanos.

A partir de la década de 1990, se observa un incremento en la producción científica sobre la especie. Los trabajos publicados en este periodo se orientaron principalmente a determinar su distribución actual y a generar diagnósticos sobre las presiones antrópicas que afectaban a las poblaciones silvestres, en un contexto de creciente preocupación por la conservación de especies endémicas y amenazadas.

En la década de 2010, se evidencia un aumento sostenido en el número de publicaciones científicas. Las investigaciones se diversifican, incorporando estudios sobre taxonomía, ecología, fisiología, nuevos registros y manejo de individuos en contextos de crianza y producción. Este periodo coincide con un aumento de la actividad minera en zonas de distribución de la especie, lo que promueve hallazgos asociados a estudios de impacto ambiental.

Durante el periodo 2020–2025 se mantiene una alta frecuencia de trabajos sobre la especie. La mayoría de los estudios se encuentran asociados al plan RECOGE, el cual establece acciones específicas para la conservación de la especie. A partir de este instrumento se han derivado investigaciones en genética poblacional, revisión bibliográfica, monitoreo ecológico y generación de nuevos registros de presencia. Estos registros han sido obtenidos principalmente mediante el uso de cámaras trampa, bajo el diseño de un protocolo que ha permitido ampliar la cobertura espacial del muestreo y confirmar la presencia de la especie en áreas previamente subestimadas.

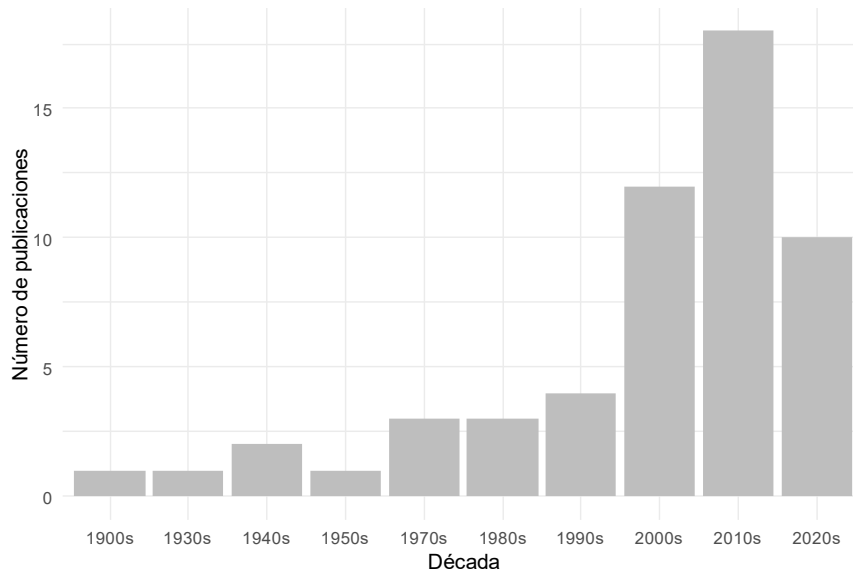


Figura 2. Número de trabajos sobre la chinchilla de colar corta por década. El total de trabajos considerados es 55 e incluyen artículos en revistas científicas indexadas y no indexadas, capítulos de libro, manuales, estudios de consultoras y plan RECOGE.

A lo largo de todo el periodo analizado, las temáticas más recurrentes en la literatura corresponden a la generación de nuevos registros de presencia de la especie (20%) y a estudios orientados a su conservación (18%). Los trabajos centrados en aspectos de biología, historia natural (15) y taxonomía (13%) representan un porcentaje significativo del total. En contraste, las investigaciones enfocadas en áreas más específicas, como genética, estructura poblacional y características del hábitat son escasas y cada una representa cerca del 1% de los estudios revisados (Figura 3).

Distribución por temática



Figura 3. Temáticas abordadas en los 55 trabajos identificados en la revisión bibliográfica sobre *Chinchilla chinchilla*. El tamaño de cada recuadro es proporcional a la frecuencia relativa de cada temática en relación con el total de estudios analizados. Los valores se expresan en porcentaje, calculados a partir de la frecuencia de ocurrencia multiplicada por 100.

Dentro del conjunto de publicaciones analizadas, el autor con mayor número de contribuciones es Pablo Valladares (Universidad de Tarapacá), quien registra un total de 7 publicaciones como primer autor. Le siguen Ángel Spotorno (Universidad de Chile), con 4 publicaciones y Agustín Iriarte (Flora & Fauna Chile Ltda.) con 3 trabajos (Tabla 1). Los autores Valladares y Spotorno muestran un alto grado de conexión entre ellos (coautores directos) y además actúan como puente entre diferentes grupos de investigación chilenos. (Figura 4).

Tabla 1. Resumen del número de publicaciones como autor principal. T=Número total de publicaciones, AP= Número de publicaciones como autor principal y CA= Número de publicaciones como coautor.

Autor	Número de publicaciones
Pablo Valladares	T=9, AP=7, CA=2
Ángel Spotorno	T=9, AP=4, CA=5
Agustín Iriarte	T=4, AP=3, CA=1
Centro de Ecología Aplicada Ltda.	AP=3
Eliseo Delgado	AP=3
Juan Riquelme	AP=2
Wilfred Osgood	AP=2

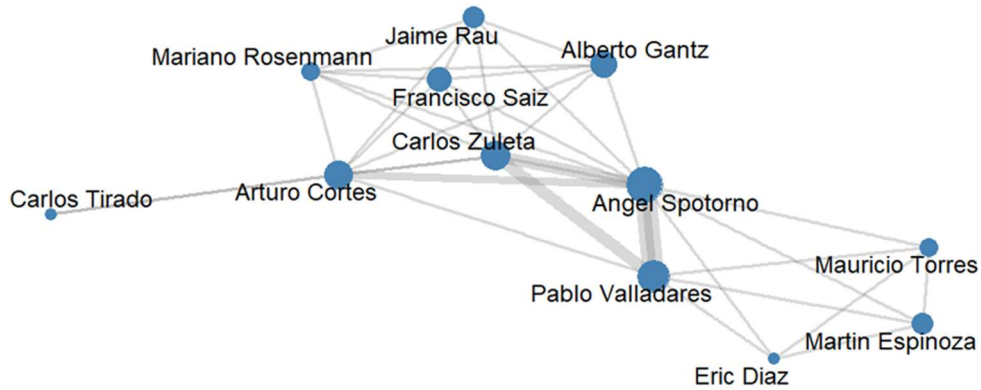


Figura 4. Representación gráfica de la red científica con mayor número de integrantes y fuerza de interacción (reflejado en grosor de líneas). Obtenida a partir del análisis de 55 trabajos considerados.

3.2. Resumen de los principales hallazgos para la especie.

3.2.1. Conservación de Chinchilla de cola corta

La chinchilla de cola corta (*Chinchilla chinchilla*) es un roedor histricomorfo endémico de la Cordillera de los Andes, restringida a latitudes entre los 3.000 y 5.000 metros sobre el nivel del mar. Habita ambientes rocosos de alta montaña, presenta hábitos nocturnos y utiliza madrigueras subterráneas como refugio. Posee un pelaje extremadamente denso, conformado por pelos finos, largos y sedosos que pueden alcanzar hasta 35 mm de longitud.

Históricamente, la especie se distribuía de manera continua en zonas altoandinas de Perú, Bolivia, Argentina y Chile. No obstante, debido a la alta demanda internacional por su piel fue objeto de una explotación intensiva entre 1897 y 1910 (Iriarte & Jaksic 1986). Esta presión de caza generó una disminución abrupta del tamaño poblacional lo que derivó en una reducción significativa del volumen de exportación y un incremento en el valor comercial de su piel. En respuesta a esta sobreexplotación, en 1910 se suscribió un acuerdo internacional entre los cuatro países andinos involucrados en su captura (Chile, Argentina, Bolivia y Perú), con el fin de establecer medidas de regulación y conservación de la especie (Jiménez 1996). Actualmente, el rango de distribución de *Ch. chinchilla* se encuentra restringido al extremo sur de su área histórica, con poblaciones en sectores altoandinos de las regiones de Antofagasta y Atacama (Chile, Valladares et al., 2014), la provincia de Salta (Argentina, Pietrek et al., 2022) y el departamento de Potosí (Bolivia, Delgado 2020). Las poblaciones del norte de Chile y del



sur de Perú se consideran extintas, ya que no se han registrado individuos en esas zonas durante las últimas décadas. La drástica reducción en el rango de distribución de la chinchilla de cola corta ha llevado a que actualmente se encuentre categorizada a nivel mundial como “En Peligro de Extinción” por (UICN).

En Chile, la especie fue considerada extinta en estado silvestre entre las décadas de 1940 y 1950. Sin embargo, en 1955 se reportó la presencia de ejemplares vivos en las laderas del volcán Licancabur, en la Región de Antofagasta (Rudolph, 1955), lo que constituyó el redescubrimiento de la especie en territorio nacional. Posteriormente, en 2012, la Chinchilla de cola corta fue oficialmente clasificada como “En Peligro Crítico de Extinción” a nivel nacional bajo los criterios del Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), mediante el Decreto Supremo N.º 13/2013 del Ministerio del Medio Ambiente. Esta clasificación se fundamentó principalmente en el número extremadamente reducido de sitios con registros confirmados, en el tamaño desconocido y disminuido de las poblaciones remanentes. Dada la fragilidad de la especie, en 2020 el Ministerio del Medio Ambiente promulgó el Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Chinchilla de Cola Corta (RECOGE). Este instrumento establece como meta principal que, en un plazo de 10 años, *Ch. chinchilla* transite desde la categoría “En Peligro Crítico” (CR) a una categoría de menor riesgo, a través del fortalecimiento de medidas de protección y manejo efectivo de las colonias reproductivas conocidas.

3.2.2. Ecología y Fisiología

Después de décadas de análisis morfológicos y propuestas taxonómicas (Bidlingmaier 1937, Osgood 1941, 1943, Fischer 1978), a comienzos del siglo XXI, Valladares (2002) y Spotorno (2004) lograron delimitar a la especie y establecer sus relaciones filogenéticas mediante la secuenciación parcial del gen citocromo b. Como resultado, dentro de la familia Chinchillidae se reconocieron tres especies: *Chinchilla lanigera*, distribuida en zonas de menor altitud y asociada a ambientes costeros, *Ch. chinchilla* con distribución restringida a ambientes de Puna y *Lagidium viscacia*, con distribución en zonas altoandinas en un extenso gradiente latitudinal. Según estos autores, el origen de la familia Chinchillidae se remonta al Mioceno, hace aproximadamente 25 millones de años, coincidiendo con la formación de la cordillera de los Andes y la generación de nuevos ambientes áridos. Originalmente se distribuía en gran parte del territorio, pero en la actualidad su distribución se encuentra restringida a sectores específicos del norte y centro-norte de Chile.

La Puna Andina se extiende desde los 7° y 27° de latitud sur, entre los 3.500 y 5.500 metros sobre el nivel del mar. En este ecosistema las condiciones abióticas se caracterizan por una baja presión parcial de oxígeno y marcadas oscilaciones térmicas diarias. Por ejemplo, a los 4.000 m de altitud, la temperatura media anual es de aproximadamente 8 °C, pero la amplitud térmica diaria puede alcanzar los 17 °C (Tirado et al., 2012). La chinchilla de cola corta ha

desarrollado una serie de adaptaciones fisiológicas que le permiten sobrevivir en ambientes de gran altitud, como una baja tasa metabólica basal, baja pérdida de calor, y una alta tolerancia teórica a temperaturas extremadamente frías (Valladares et al., 2017). También muestra una estrategia eficiente de conservación de agua en condiciones frías o moderadas, con pérdida evaporativa mínima, aunque esta misma adaptación limita su capacidad para disipar calor en temperaturas altas, por ejemplo, en condiciones de laboratorio a una temperatura ambiente de 32,5 °C, *Ch. chinchilla* puede reducir pérdida de agua por evaporación a solo una cuarta parte de la producción de calor metabólico, lo que ocasiona un aumento de la temperatura corporal de 1,1 °C. (Cortés et al., 2003)

Por otro lado, estudios comparativos entre especies de mamíferos han demostrado que esta especie presenta una mayor afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, reflejada en valores reducidos de P50, lo que facilita su captación en condiciones hipóxicas (Ostojic et al., 2002). Estudios en *Ch. lanigera*, la otra especie del género, indican que estos roedores presentan una alta independencia del agua libre, siendo capaces de mantener su balance hídrico principalmente a través del agua contenida en el alimento y procesos metabólicos. Esta estrategia resulta altamente eficiente en ambientes xéricos (Díaz & Cortés 2003).

La chinchilla de cola corta desarrolla su vida principalmente en cuevas, lo que reduce la pérdida de calor asociada a las bajas temperaturas del entorno (Spotorno 2018). Utiliza hábitats en laderas rocosas, donde encuentra refugio entre formaciones geológicas (Riquelme et al., 2016, Delgado et al., 2018). Posee un pelaje denso que le proporciona un eficiente aislamiento térmico y su peso varía entre los 400 y 600 gramos. Alcanza la madurez sexual alrededor de los ocho meses y presenta un periodo de gestación de entre 111 y 120 días, con camadas de una a dos crías. La especie presenta dos periodos reproductivos al año: entre febrero y marzo y entre agosto y diciembre. Su dieta es herbívora y se compone principalmente de plantas gramíneas como *Pappostipa frigida* (más del 70%) y *P. chrysophylla* (59,1%), además de otras especies como *Adesmia erinacea*, *Fabiana bryoides* y *Cristaria andicola* (Tirado et al., 2012). Entre sus principales depredadores se encuentran aves rapaces, zorros y gatos andinos (Walker et al., 2007, Delgado 2020).

3.2.3. Genética de poblaciones

Recientemente, en el marco de las acciones establecidas por el Plan RECOGE, se llevó a cabo un estudio de genética de poblaciones en la Región de Atacama, Chile (CEA 2025). Este trabajo utilizó diversos marcadores moleculares para evaluar la variabilidad genética de las poblaciones de chinchilla de cola corta. Las muestras analizadas provinieron de animales capturados en dos grandes macrozonas: la macrozona norte, compuesta por las localidades de Salar de Aguilar, Salar Agua Amarga, Aster y Piedra Parada Noroeste, y la macrozona sur, integrada por Salar de Maricunga, Laguna Verde, Quebrada Tuco Tuco, Laguna Negro Francisco y el Polígono 7.

Para ADN mitocondrial se secuenciaron 437 pares de bases (pb) del gen Cyt-B, en 24 individuos. Encontrando siete haplotipos, la mayoría de estos en sitios de la macrozona norte. Los resultados del análisis de estructura poblacional no evidenciaron una diferenciación genética significativa entre grupos, lo que indican que las poblaciones de Región de Atacama corresponden a una única población. Aunque el marcador Cyt-B no reveló diferencias intraespecíficas en esta evaluación ha sido validado como un proxy útil para la diferenciación entre distintas especies de roedores, lo que refuerza su valor como herramienta en estudios filogenéticos y taxonómicos.

Para el ADN nuclear, se analizaron 10 loci de microsatélites en 43 individuos. Los resultados revelaron un bajo número de alelos exclusivos para cada sitio y niveles reducidos de endogamia en la mayoría de las zonas muestreadas. Lo anterior sugiere que los apareamientos entre parientes cercanos ocurren con menor frecuencia de lo esperado por azar. Mientras que la divergencia genética entre los sitios muestreados reveló poca diferenciación de grupos, solo los individuos de Piedra Parada Noreste, Quebrada Tuco y Polígono 7 mostraron separación con respecto al resto de las localidades.

El análisis de ADN nuclear mediante genotipificación por SNPs permitió detectar 8.173 marcadores SNP a partir de 41 individuos. Este enfoque reveló una mayor diferenciación genética poblacional, identificando seis clusters o agrupaciones genéticas. El Clúster 1 agrupó a los individuos de Salar de Aguilar, Salar Agua Amarga y Aster 2; el Clúster 2 correspondió exclusivamente a los individuos de Piedra Parada Noreste (PPNO); el Clúster 3 incluyó las muestras de Quebrada Tuco Tuco (QTT); el Clúster 4, a los individuos del Salar de Maricunga; el Clúster 5, a los de Laguna Verde y Laguna del Negro Francisco; y el Clúster 6 reunió a los individuos del Polígono 7 (P7). Entre los sitios los resultados indicaron que la divergencia genética no está asociada con la distancia geográfica entre las localidades, ya que no se observó una relación directa entre estas. No obstante, los datos si mostraron una segregación genética entre las localidades de las macrozonas norte y sur.

Los resultados obtenidos con los marcadores mitocondriales y microsatélites sugieren que las colonias de *Ch. chinchillas* analizadas en este estudio corresponden a una única población. El patrón anterior fue corroborado por los análisis de migración, los cuales sugieren que el flujo génico es simétrico entre los sitios y no presentan barreras efectivas para la migración entre las poblaciones. El patrón común detectado en los análisis es que el Clúster 1 (Salar de Aguilar, Salar Agua Amarga y Aster 2) exhibió la tasa más alta de inmigración, lo que podría estar asociado con un flujo predominante de sur a norte.

Finalmente, los autores del estudio señalan que los resultados obtenidos corresponden a un contexto local y sugieren aumentar el número de muestras e incluir otras localidades para realizar conclusiones generales en la especie.

3.3.4. Experiencia con el manejo de ejemplares

En cuanto a su manejo, a inicios de la década del 2000 en Chile se elaboraron manuales y destinaron fondos para promover la crianza y producción de la chinchilla de cola corta (Holzer & Lara 2004, Cumsille & Fellenberg 2006). Sin embargo, hasta la fecha no se han reportado resultados exitosos de estas iniciativas, lo que sugiere que no han sido comercialmente sostenibles. Esto podría deberse a que la especie presenta dificultades en su crianza y manipulación, lo que limita el éxito de los esfuerzos de domesticación. Adicionalmente, estudios comparativos entre ejemplares domesticados y silvestres de *Ch. lanigera* evidencian una incipiente diferenciación morfológica, y con mayor claridad diferenciación genética (Pérez 2004). Esta información sugiere que los individuos en cautiverio provienen de poblaciones geográficamente restringidas, lo que ha generado una limitada diversidad genética, dificultando la homogenización de las poblaciones y favoreciendo procesos de diferenciación. Las dificultades en el manejo de la especie también se reflejan en el fallido intento de relocalización de individuos en el año 2020, el cual generó una fuerte respuesta negativa desde la sociedad civil. Este evento fue ampliamente difundido, con al menos 18 apariciones en prensa, 14 registros en redes sociales y una carta publicada en la revista Nature (Jiménez et al 2022). Además, el plan RECOGE advierte sobre los riesgos asociados a la manipulación directa de la especie y sugiere enfoques de conservación que minimicen el estrés y la intervención directa en los individuos.

3.2.5. Estrategias de monitoreo y modelado de nicho

Una técnica no invasiva y altamente efectiva para el estudio de la chinchilla de cola corta es el fototrampeo, el cual ha sido estandarizado recientemente (CEA, 2022). Esta metodología ha permitido identificar nuevos sitios de presencia de la especie (Lagos et al., 2012, Riquelme et al., 2015, Salinas et al., 2019, Marambio et al., 2019, Gallardo et al., 2021) incluso en áreas de Argentina donde no se registraban individuos desde los tiempos de la caza comercial (Pietrek et al., 2022, Croce et al 2023). Además, ha posibilitado la descripción de sus ciclos circadianos, evidenciando una mayor actividad nocturna, y la identificación de características individuales mediante el uso de cámaras con luz blanca de alta resolución (Flora & Fauna LTDA 2024).

Por otro lado, en el plan RECOGE se realizó el modelamiento de nicho de la especie, basado en los registros de individuos y utilizando variables climáticas. El modelo de distribución o nicho potencial identificó áreas de alta idoneidad en las regiones de Arica y Parinacota y de muy alta idoneidad en Antofagasta y Atacama, coincidiendo en gran medida con los registros de presencia conocidos. En la región de Coquimbo, la probabilidad de hábitat favorable fue baja y restringida al sector norte. A nivel internacional, se detectaron zonas de muy alta probabilidad en el sur de Perú y en el área limítrofe de Chile, Bolivia (RN Eduardo Avaroa y Laguna Colorada) y Argentina (Abra Pampa, Jujuy), identificándose este último como un sector



prioritario para prospecciones conjuntas. El análisis del modelo además reveló un corredor de baja a mediana probabilidad (22–65%) que conecta las áreas de alta idoneidad en Perú y Chile, atravesando las regiones de Arica y Parinacota y Tarapacá. Asimismo, evidenció una proyección hacia la franja costera de Antofagasta, sobre los 2.000 m s.n.m., donde se concentran condiciones bioclimáticas favorables, incluyendo especies clave de su dieta, siendo el registro altitudinal más bajo documentado de 2.300 m s.n.m. (Salinas et al., 2019). La integración del fototrampeo con el modelamiento de nicho ecológico ha demostrado efectividad para validar los resultados del Plan RECOGE. Dada la solidez de sus resultados y el creciente acceso a herramientas de modelamiento espacial, este tipo de metodologías debiera ser priorizado en futuros estudios en áreas prioritarias de prospección ya que favorece un aumento sostenido en los registros de la especie.

4. Registros

Durante este trabajo se identificaron 56 nuevos sitios con registros de chinchilla de cola corta (*Chinchilla chinchilla*), concentrados principalmente en la Región de Atacama. La mayoría de estos hallazgos proviene de recientes informes de genética y monitoreo de poblaciones, ambos de propiedad de la empresa Gold Fields. Estos nuevos puntos se suman a los registros previamente compilados en el Plan RECOGE y en la ficha técnica elaborada por Agustín Iriarte (Figura 5, Anexo 2). Al analizar el conjunto de información disponible, se observa una clara concentración de registros en Atacama, lo cual se encuentra asociado principalmente a estudios de línea base y a investigaciones realizadas por consultoras ambientales en esa zona. En contraste, la Región de Antofagasta presenta un menor número de registros, a pesar de que los modelos de nicho ecológico proyectan para esta región las mayores probabilidades de ocurrencia dentro del rango de distribución de la especie. Por otro lado, en las regiones del extremo norte de Chile, Antofagasta y Atacama no se identificaron nuevos registros de Chinchilla de cola corta en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

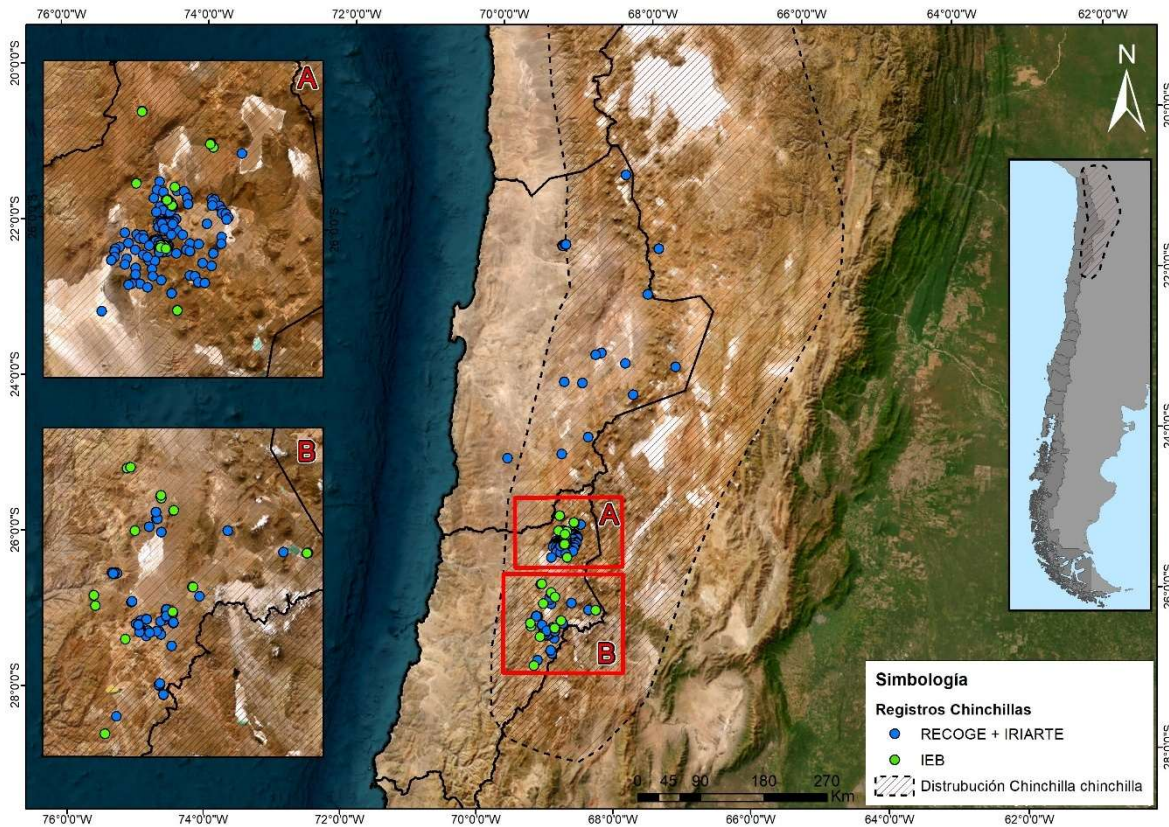


Figura 5. Mapa con el total de registros de chinchilla de cola corta hasta la fecha.

5. Vacíos de información

A partir de toda la información colectada y analizada se logró evidenciar ciertos vacíos en temáticas de investigación. Algunos de ellos son:

- 1) Estudios tróficos en los diferentes registros realizados para la especie. Hasta la fecha existe poca información de la amplitud del nicho trófico de la especie, relaciones de competencia con otros roedores y depredación por parte de carnívoros nativos.
- 2) Estudios de largo plazo sobre temporalidad del uso de hábitat y dinámica de las poblaciones.
- 3) Estudios geomorfológicos del hábitat de las chinchillas de cola corta, por ejemplo, forma y composición de las rocas en zonas altoandinas de Chile.
- 4) Estudios socio ecológicos sobre la caza de chinchilla que identifiquen sitios históricos de la especie y las características de estos.



6. Referencias

- Albert, F. (1900). La Chinchilla. *Anales De La Universidad De Chile*, Pág. 913–934.
- Bidlingmaier, T. C. (1937). Notes on the genus Chinchilla. *Journal of Mammalogy*, 18(2), 159-163.
- CEA (2022). Protocolo de Referencia para una adecuada búsqueda y prospección de la especie Chinchilla chinchilla a nivel de la Región de Atacama.
- CEA (2025). Estudio de genética poblacional de Chinchilla chinchilla en la Región de Atacama
- Cortés, A., Tirado, C., & Rosenmann, M. (2003). Energy metabolism and thermoregulation in Chinchilla brevicaudata. *Journal of Thermal Biology*, 28(6-7), 489-495.
- Croce, J., Carral, M., Branch, L. C., & Pietrek, A. G. (2023). Nuevo hallazgo de poblaciones de chinchilla de cola corta (Chinchilla chinchilla) en la República Argentina. *Notas sobre Mamíferos Sudamericanos*, 5(1).
- Cumsille, C & M. A. Fellenberg (2006). Manual de Faenamiento de Chinchilla para la obtención de piel y carne
- Delgado, E., Pacheco, L. F., Salazar-Bravo, J., & Rocha, O. (2018). La chinchilla de cola corta (Chinchilla chinchilla) en Bolivia: comentarios sobre localidades reportadas y bases para su conservación. *Ecología en Bolivia*, 53(1), 31-38.
- Delgado, E. (2020). Historia natural de la chinchilla de cola corta (Chinchilla chinchilla) en la Reserva de Fauna Andina Eduardo Avaroa, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 55(1), 62-65.
- Díaz, G. B., & Cortés, A. (2003). Pequeños mamíferos en ambientes desérticos: los problemas de conservación de agua. *fisiología Ecológica y Evolutiva. Conceptos y Casos de Estudio en Animales*, 357-376.
- Flora & Fauna Chile Limitada (2024). Estudio poblacional de Chinchilla chinchilla en el área de relocalización y compensación del proyecto Salares Norte, Goldfields. Región de Atacama
- Gallardo, H., Cruz, R., Cruz, A., Romero, C., & Novoa, R. (2021). Redescubrimiento de la chinchilla andina (Chinchilla chinchilla) en la Reserva Nacional Los Flamencos. Nuevo registro de chinchilla andina en la Región de Antofagasta, Chile. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural*, 70(2), 1-7.
- GESNAT Consultores (2020). Implementación de acciones del plan de recuperación, conservación y gestión de La Chinchilla de cola corta - ID 608897-64-LE19



- Holzer G & G Lara (2004) Crianza de chinchillas, 387-401 pp. En: Cría en cautividad de fauna chilena, A Iriarte et al. (eds.). SAG-Parque Metropolitano-Facultad de Ciencias Veterinarias y agropecuarias Universidad de Chile. Santiago, Chile
- Jiménez, J. E. (1996). The extirpation and current status of wild chinchillas *Chinchilla lanigera* and *C. brevicaudata*. *Biological Conservation*, 77(1), 1-6.
- Jiménez, J. E., Deane, A., Pacheco, L. F., Pávez, E. F., Salazar-Bravo, J., & Valladares Faúndez, P. (2022). Chinchilla conservation vs. gold mining in Chile. *Science*, 377(6605), 480-481.
- Iriarte, J. A., Feinsinger, P., & Jaksic, F. M. (1997). Trends in wildlife use and trade in Chile. *Biological Conservation*, 81(1-2), 9-20.
- Lagos, N., Villalobos, R., & Iriarte, A. (2012). Nuevos registros de poblaciones de chinchilla de cola corta, *Chinchilla chinchilla*, (Rodentia: Chinchillidae) en la cordillera de la Región de Atacama, Chile. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural*, 61, 191-196.
- Marambio, S. M., Barahona, P. P., & Mella, J. (2019). Análisis de nuevos registros de la chinchilla de cola corta (*Chinchilla chinchilla*, Lichtenstein, 1829) en la Región de Atacama, Chile. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural*, 68(1), 57-71.
- Osgood, W. H. (1943). The mammals of Chile. Publication (Field Museum of Natural History: 1909), Zoological series, v. 30.
- Osgood, W. H. (1941). The technical name of the chinchilla. *Journal of Mammalogy*, 22(4), 407-411.
- Ostojic, H., Cifuentes, V., & Monge, C. (2002). Hemoglobin affinity in Andean rodents. *Biological Research*, 35(1), 27-30.
- Pérez (2004). Efectos de la domesticación de la chinchilla chilena, *Chinchilla lanigera*, sobre algunos indicadores morfológicos y genéticos. Tesis para optar al título de Médico Veterinario, Universidad de Chile-Escuela de ciencias veterinarias
- Pietrek, A. G., Tunez, J. I., Croce, J., Berrios, V. S., Hernández, J., Ocaranza, S., & Segovia, J. (2022). Confirmación de la presencia de la chinchilla de cola corta (*Chinchilla chinchilla*) en la Argentina.
- Riquelme, J., Vega, J., Contreras, C., & Amado, N. (2015). Nuevos registros de chinchilla (*Chinchilla chinchilla*) para el Parque Nacional Lullailaco, Región de Antofagasta. *Biodiversidata*, 3, 94-96.
- Rudolph, W. E. (1955). Licancabur: mountain of the Atacameños. *Geographical Review*, 151-171.



- Salinas, H., Rebolledo, N., & Lobos, G. (2019). Nuevo registro y ampliación del rango altitudinal de la Chinchilla de cola corta (*Chinchilla chinchilla*) en el norte de Chile. *La Chiricoca*, 24, 15-21.
- Spotorno, A. E., Valladares, J. P., Marín, J. C., Palma, R. E., & Zuleta R, C. (2004). Molecular divergence and phylogenetic relationships of chinchillids (Rodentia: Chinchillidae). *Journal of Mammalogy*, 85(3), 384-388.
- Spotorno, A. (1998). Sistemática y adaptación de mamíferos, aves e insectos fitófagos de la Región de Antofagasta, Chile.
- Tirado, C., Cortés, A., Miranda-Urbina, E., & Carretero, M. A. (2012). Trophic preferences in an assemblage of mammal herbivores from Andean Puna (Northern Chile). *Journal of Arid Environments*, 79, 8-12.
- Valladares, P., Espinosa, M., Torres, M., Díaz, E., Zeller, N., de La Riva, J., ... & Spotorno, a. (2012). Nuevo registro de *Chinchilla chinchilla* (Rodentia, Chinchillidae) para la región de Atacama, Chile: Implicancias para su estado de conservación. *Mastozoología neotropical*, 19(1), 173-178.
- Valladares F, P., Spotorno, a. E., Cortes M, A., & Zuleta R, C. (2018). *Chinchilla chinchilla* (Rodentia: Chinchillidae). *Mammalian Species*, 50(960), 51-58.
- Valladares, J. P (2002). Divergencia molecular de las especies silvestres y cepas domesticadas del género *Chinchilla* (Rodentia: Chinchillidae) basada en el gen para citocromo b. *Journal of Neotropical Mammalogy*, 96.
- Walker, R. S., Novaro, A. J., Perovic, P., Palacios, R., Donadio, E., Lucherini, M., ... & López, M. S. (2007). Diets of three species of Andean carnivores in high-altitude deserts of Argentina. *Journal of Mammalogy*, 88(2), 519-525.