

DIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS ZOOGENÉTICOS DEL PAÍS.

DIVERSITY AND CONSERVATION OF CHILEAN ZOOGENETIC RESOURCES.

Fernando Mujica

Instituto de Producción Animal y Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile - fernandomujica@uach.cl

Abstract

Key words: biodiversity, conservation, RZG curator

The objective of this work was to demonstrate the importance of conserving the biodiversity of the zoogenetic resources (RZG) and to suggest how this can be done. The Chilean institutions related with the RZG were identified; those RZG considered more important and more vulnerable were also identified; the conservation practices used in Chile were described; and the main RZG existing in the country are described, according to category. The categories used were the RZG with a long adaptation history of Spanish origin (criollos), those with other origins, native RZG and naturalized exotic RZG. The basis to establish in the country a "RZG curator" is discussed and the main activities to be implemented are identified. The organization of national programmes for the conservation, improvement and the promotion of the RZG as well as the activities required to register new breeds were also explained.

Resumen

Palabras claves: biodiversidad, conservación, curaduría

El objetivo del presente estudio es resaltar la importancia de conservar la biodiversidad de los recursos zoogenéticos (RZG); y la forma de realizarlo en la práctica. Para esto se señaló las instituciones nacionales que están relacionadas con los RZG; se da a conocer el estado de vulnerabilidad de los RZG considerados más importantes; las formas de conservación que se realizan en Chile; se dan a conocer los principales RZG que existen en el país, en forma separada para los RZG de larga adaptación en el país de origen no ibérico, los de origen ibérico (criollos), los nativos y los exóticos asilvestrados. Posteriormente se proponen las bases para establecer en el país la curaduría de los RZG, señalando las principales actividades a realizar; organización de programas nacionales para la conservación, mejora y fomento de los RZG; y las actividades recomendables de realizar para la inscripción de nuevas razas.

INTRODUCCIÓN

Por sus grandes variaciones ecológicas y heterogénea geografía, que abarca más de 38 paralelos de norte a sur y variaciones de 0 a 6.000 m.s.n.m. de mar a cordillera, Chile es un país que cuenta con una gran biodiversidad de sus Recursos Zoogenéticos (RZG) o Recursos Genéticos Animales (RGA) y un gran porcentaje de especies endémicas (Mujica 2005a; Comisión Nacional de Biodiversidad, 2009).

La Asamblea General de las Naciones Unidas declaró 2010, como el año Internacional de la biodiversidad. Esta declaración se traduce en una campaña global instituida con el propósito de aumentar la conciencia sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad, cuyo éxito depende de medidas inspiradoras en todos los sectores a nivel mundial.

La conservación de la biodiversidad zoogenética es importante para salvaguardar el patrimonio genético formado a lo largo de

años y adaptado a los diversos ecosistemas; su utilización sostenible es importante social-, económica- y culturalmente para las poblaciones que cuentan con este patrimonio.

La diversidad biológica para el desarrollo social y económico del país, según CONAMA (2003), es indispensable para el bienestar humano, la integridad cultural, los medios de vida de la población y la supervivencia de las poblaciones actuales y venideras. Según la misma fuente, la biodiversidad desempeña una función decisiva en el desarrollo del país, y es un elemento fundamental para la erradicación de la pobreza.

El concepto biológico de biodiversidad fue discutido científicamente por primera vez en la conferencia "Foro nacional sobre biodiversidad", que tuvo lugar en 1986, en Washington; y definido como "la variabilidad entre los organismos vivientes de cualquier procedencia (bajo sistemas ecológicos de tierra, mar y otros acuáticos) y los complejos ecológicos a los cuales ellos pertenecen. Incluye la diversidad dentro de las especies y entre las especies y la diversidad de ecosistemas" (Wullweber, 2004).

A pesar de la gran biodiversidad en el país, ha habido sólo aislados programas de recuperación, conservación y caracterización de su gran variedad de RZG, consecuencia de lo cual, la gran mayoría de ellos no se han caracterizado, han sido muy deficientemente utilizados, y algunos de ellos, se han extinguido.

La extinción de RZG ha sido fundamentalmente consecuencia de la introducción de genotipos foráneos que ofrecen mayores producciones en sistemas intensivos de producción, con los consecuentes impactos en los ecosistemas tradicionales.

Chile ratificó la Convención de la Diversidad Biológica (CDB) en 1995, la cual es ley de la República. Esto le significa al país haber adquirido una serie de compromisos en cuanto a la conservación y uso sustentable de su biodiversidad, como también en cuanto a la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.

La Convención de la Diversidad Biológica, define material genético como todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro

tipo que contenga unidades funcionales de la herencia. Los recursos genéticos (RG), como se verá con más detalle más adelante, son material genético que tienen un valor real o potencial; poseen un componente tangible, que es el recurso mismo, y un componente intangible, que es el conocimiento de su uso (por ejemplo para que sirve el recurso, donde crece, como se cultiva o maneja, etc.).

Para manifestar la importancia de los RZG, debe considerarse que ellos son la raíz de la innovación de la ganadería moderna, al ser la fuente de la que dependen los criadores para obtener variedades y razas mejoradas que proporcionen productos de calidad, contribuir a mantener los sistemas de explotación respetuosos con el medio ambiente y conservar las tradiciones.

Los RZG permiten a la vez responder a las nuevas demandas de la sociedad, hacer frente a las situaciones imprevistas, favorecer el desarrollo y satisfacer las demandas humanas. Por todo ello, se constituyen en un ejemplo de la multifuncionalidad de la actividad agraria, y su valor estratégico debe ser aprovechado y mantenido para las generaciones futuras.

Para hacer una contribución a lo anteriormente planteado, el presente estudio tiene por objetivo general establecer la importancia de mantener la diversidad y conservación de los Recursos Zoogenéticos del país y la necesidad de establecer una curaduría nacional de estos recursos; y como objetivos específicos:

1. Hacer un catastro de las instituciones nacionales que están relacionadas con los RZG, señalando particularmente la importancia de la Universidad Austral de Chile UACH) y del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).
2. Establecer el estado de vulnerabilidad que se encuentran los RZG del país.
3. Analizar el estado de conservación de los diferentes RZG y su utilización, diferenciando los RZG Exóticos de larga adaptación en el país, Criollos, Nativos y Exóticos asilvestrados.
4. Establecer las bases para una curaduría nacional de RZG y actividades necesarias para ello.
5. Organización de Programas Nacionales para la conservación, mejora y fomento de los RZG.
6. Mecanismos a realizar para la inscripción de

nuevas razas.

1. Instituciones nacionales relacionadas con los RZG.

En el país, algunas instituciones nacionales relacionadas con el agro han realizado acciones en la protección y conservación de estos RZG; igualmente, universidades y centros de investigación han realizado acciones de conservación y caracterización de RZG exóticos productivos, nativos y criollos, pero muy desvinculadas entre sí.

Las universidades, que más se han destacados en estas actividades, son: Universidad Austral de Chile (UACH) a través de las Facultades de Ciencias Agrarias y de Ciencias Veterinarias (especialmente a través del Centro de Inseminación Artificial, único en el país); Facultades de Agronomía y Veterinaria de las Universidades de Chile, Pontificia Universidad Católica, Universidad de Concepción, de La Frontera y la Universidad de Los Lagos.

Las instituciones gubernamentales y comisiones que han jugado un importante rol en las políticas, estrategias, programas y prácticas de ordenación de los RZG, son:

Ministerio de Agricultura (MINAGRI), en su Política de Estado para la Agricultura Chilena período 2000-2010, señala como prioritario la “valorización económica y protección de recursos genéticos.” Señala además que “se elaborará una política sectorial que proteja nuestros recursos genéticos y permita a los agricultores obtener una compensación económica por el hecho de conservarlos y desarrollarlos”.

Asimismo señala que “es preciso reforzar los programas de investigación científico-tecnológica y los programas de fomento productivo, de modo de valorizar económicamente a estos recursos” (Ministerio de Agricultura, 2001).

Servicio Agrícola Ganadero (SAG), norma la utilización de las especies zoogenéticas, junto a aspectos sanitarios y de cuarentena; regula la fauna silvestre del medio terrestre; controla el ingreso al país de nuevas especies; da un fuerte apoyo al desarrollo de iniciativas de cría en

cautiverio.

El SAG otorga permisos de colecta de especies de flora y fauna terrestres. Estos permisos se otorgan para fines científicos o comerciales, e involucran la captura o colecta de especies o partes de especies de fauna y flora nativas prohibidas de colecta, captura o caza, de acuerdo a la Ley de Caza. En el caso de especies protegidas por la Convención CITES, otorga certificados CITES para la colecta y salida de estas especies, o muestras de sangre y/o pelos.

Según Mazur (2004) el SAG no utiliza formularios establecidos para los permisos de colecta o captura, sino una resolución interna del servicio ajustada a los requerimientos del Reglamento de la Ley de Caza. Dado que esta ley o su reglamento, no especifican el tema de acceso a los recursos genéticos, estas resoluciones tampoco abordan el tema; generalmente mencionan especificaciones respecto a la forma de captura y la obligación de entregar al SAG un informe de las actividades realizadas y de resultados de investigaciones, si corresponde.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), desarrolla diversas iniciativas de conservación y utilización de RZG silvestres; administra el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) y es contraparte de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES), de la Convención para la protección de la flora y fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América (RAMSAR) y, junto con el SAG, contraparte nacional de la Convención de especies animales silvestres migratorias (CMS) o Convención de Bonn (SAG, 1996).

Fundación para la Innovación Agraria (FIA), financia, a través de fondos concursables (competitivos), proyectos de investigación/desarrollo, relacionados con especies de fauna silvestre nativa, criolla y exótica de reciente introducción.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), es la institución nacional que ha realizado más labores de investigación

y transferencia tecnológica en RZG, especialmente exóticos productivos, tales como bovinos de leche y carne, ovinos y caprinos; además en RZG nativos: camélidos domésticos y ñandú; y en RZG criollos: caballo, ovino y cabra. Le cupo un rol central en la recuperación y registro del Caballo Chilote, como así mismo, recientemente, en la recuperación y registro de la Ovino Criollo Chilote, como nuevas razas, aprobadas por el SAG. INIA, en la actualidad, no tiene prioridad en investigaciones de especies nativas, a excepción de las nombradas, y tampoco de especies criollas no productivas.

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), es actualmente el Punto Focal de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en el programa sobre la Estrategia Global para los Recursos Genéticos de Animales de Granja, encaminada a la conservación y utilización sostenible de los recursos genéticos de interés agroalimentarios; siendo Coordinadora Nacional, la bióloga Teresa Agüero.

El Consejo de Desarrollo Sustentable, en su Tercera Reunión Anual Extraordinaria elaboró propuestas al Presidente de la República sobre la Protección de la Biodiversidad y del Patrimonio Genético de Chile. Entre estas propuestas estaba la de definir la propiedad de los recursos genéticos, elaborar una ley de acceso que asegure la repartición justa y equitativa de los beneficios que deriven de su utilización, proteger los derechos comunitarios de los pueblos indígenas y asegurar beneficios por el acceso a los conocimientos tradicionales. También señalaba la necesidad del rescate y conservación de los recursos genéticos y que estos pasen a ser bienes nacionales de uso público (Consejo de Desarrollo Sustentable, 2003).

Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), institución encargada de coordinar las acciones ambientales que realiza el estado chileno, exige, entre otras materias, una evaluación de impacto ambiental a los proyectos de inversión. Mencionando como prioritario el tema de acceso a recursos genéticos, señala

“tomar medidas para resguardar y potenciar los beneficios derivados del patrimonio genético en especies nacionales de importancia alimentaria y medicinal y la elaboración de normativa de acceso a los recursos genéticos que asegure la participación justa y la distribución equitativa de los beneficios derivados de sus usos, como también fortalecer las capacidades locales y nacionales”. Actualmente es el Punto Focal para el Convenio sobre la Diversidad Biológica; y constituyen un gran aporte sus Informes Nacionales de Biodiversidad.

Esta institución pasará seguramente a formar parte del recientemente formado Ministerio del Medio Ambiente.

Comisión Nacional para el Desarrollo de la Biotecnología, en su Informe al Presidente de la República, recomendó establecer un régimen de acceso al patrimonio genético del país (Comisión Nacional para el Desarrollo de la Biotecnología, 2003). Esta Comisión fue presidida por el Ministerio de Economía, el cual posteriormente en base de estas recomendaciones, elaboró una Política Nacional para el Desarrollo de la Biotecnología, que define, como una de sus acciones, el establecimiento de una Ley Marco de Biotecnología, entre cuyas materias se tratará el establecimiento de los principios y criterios de las normas para la prospección de la biodiversidad, en concordancia con el Convenio sobre la Diversidad Biológica, ya ratificado por Chile.

En este sentido, la Ley regula el acceso a los recursos genéticos autóctonos, con el objetivo de conservar la diversidad biológica, permitir la utilización sostenible de sus componentes y procurar la distribución justa y equitativa de los beneficios provenientes de la utilización de los recursos genéticos. También esta política ha establecido la necesidad de incentivar el “patentamiento” de las innovaciones biotecnológicas y actualizar el marco legal de propiedad industrial y de obtentores de variedades vegetales. En la práctica, el Proyecto de Ley Marco de Biotecnología, en elaboración, no ha incluido el tema de acceso a recursos genéticos, acordándose tratar el tema en el marco del proyecto de ley de acceso, previamente elaborado por ODEPA, pero con

modificaciones (Manzur, 2004).

Según Manzur (2004), podría decirse que las iniciativas de los organismos públicos en materia de acceso, hasta esos años (2004), cuales habían sido escasas y poco coordinadas, aunque todas apuntaban a la necesidad de legislar en la materia y asegurar beneficios al país. Solo en el último tiempo, se ha visto iniciativas más concretas en esta dirección, que es el Proyecto de Ley de Acceso a Recursos Genéticos, elaborado por el Ministerio de Agricultura (ODEPA), que se ha superpuesto con el proceso de la Política de Biotecnología que lidera el Ministerio de Economía. Es evidente, según Manzur (2004), que la poca coordinación en la materia persiste y se desconoce el curso que tomará finalmente esta iniciativa legislativa proveniente de distintos ministerios.

Según la misma autora, no existía en el país información o registro sistemático de todos los proyectos de bioprospección y acceso a recursos genéticos que han ocurrido en el país. Se desconoce el número de estas expediciones, detalle de las especies y volúmenes de materiales colectados, o posibles productos generados a partir de estas prospecciones. Estas serían efectuadas por instituciones de investigación internacionales, como jardines botánicos, centros de investigación, universidades y empresas extranjeras de mejoramiento genético y farmoquímicas.

Según Garland y Andaur (2003) es necesario que en el país se regule el acceso a los recursos genéticos y distribución de beneficios derivados de su uso, que incluya a especies terrestres y acuáticas de flora y fauna nativa.

Además de las instituciones señaladas, hay algunas organizaciones no gubernamentales (ONG) interesadas en la recuperación y conservación de los RZG, como la Fundación Sociedades Sostenibles.

2. Estado de vulnerabilidad de los RZG en el país

En los planes nacionales de acción para la conservación y adecuada utilización de los RZG, en primer lugar hay que tener presente el estado de vulnerabilidad en que se encuentran los diferentes RG.

Principalmente en relación con RZG nativos,

el reglamento de la Ley de Caza (SAG, 1998) incorporó un listado con especies clasificadas en cuatro categorías de conservación, de acuerdo con lo establecido por la Unión para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 1982; IUCN, 1996), más otras relacionadas, por su importancia, para el ámbito silvoagropecuario.

El reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (RCE), contenido en el Decreto Supremo N° 75 de 2005, Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, establece las siguientes categorías de conservación (CONAMA, 2009):

Extinta (extinguida): especie para la cual no se ha detectado individuos vivos en estado silvestre, a pesar de haber realizado prospecciones exhaustivas en su área de distribución histórica y dentro de sus hábitats conocidos y/o esperados, así como en las oportunidades esperadas.

En Peligro de extinción: especie que enfrenta un riesgo muy alto de extinción. Por ejemplo, porque posee una disminución poblacional del 70% en 10 años o en tres generaciones, pero donde las causas han cesado; o porque existe una disminución continua en el número de individuos maduros de al menos 20% en 5 años o en 2 generaciones; o porque el número de individuos maduros es menor que 250.

Vulnerable: especie que enfrenta un riesgo alto de extinción, pero que no puede ser clasificada "en peligro de extinción". Por ejemplo, porque posee una disminución poblacional del 50% en 10 años o en tres generaciones, pero donde las causas han cesado; o porque existe una disminución continua en el número de individuos maduros de al menos 10% en 10 años o en 3 generaciones; o porque el número de individuos maduros es menor que 1.000.

Insuficientemente conocida: especie para la cual existe presunción fundada de riesgo, pero en la cual no existe información suficiente que permita clasificarla en alguna de las categorías anteriores, aunque se supone que en una de ellas (Extinta, en Peligro o Vulnerable).

Rara: especie cuyas poblaciones ocupan un área geográfica pequeña o están restringidas a un hábitat muy específico y escaso. También son las especies que en forma natural presentan muy bajas densidades poblacionales, aunque ocupen un área geográfica mayor. Esta categoría no es

excluyente de las demás, es decir una especie Rara también puede ser clasificada en otra de las categorías

Fuera de peligro: especie que en el pasado estuvo incluida en alguna de las categorías anteriores, y en la actualidad, se le considera relativamente segura, gracias a la adopción de medidas efectivas de conservación o porque la amenaza que existía ha cesado.

Con la salvedad que los ejemplares asignados en las diferentes categorías pueden variar en el tiempo, a continuación se señalan algunos ejemplares en las diferentes categorías (Mujica 2005a; CONAMA, 2009). Sin embargo, al realizar posteriormente un análisis más exhaustivo por especie, llama la atención la cantidad de especies chilenas conocidas que están en peligro de extinción:

a) En Peligro: zorro de Chiloé (*Pseudalopex fulvipes*), chinchilla andina (*Chinchilla brevicaudata*), chinchilla chilena (*Chinchilla manigera*), huemul (*Hippocamelus bisulcus*), taruca (*Hippocamelus antisensis*), gato andino (*Oreailurus jacobita*) (y Rara), canquén colorado (*Chleophaga rubidiceps*), trichahue (*Cyanoliseus patagonus*) en las regiones de Atacama y Coquimbo. En total: 52 especies.

b) Vulnerable: zorro culpeo de Tierra del Fuego (*Pseudalopex culpaeus lycoides*), vizcacha (*Lagidium viscacia*), guanaco (*Lama guanicoe*), vicuña (*Vicugna vicugna*), pudú (*Pudu pudu*), perdiz de la puna (*Tinamotis pentlandii*), ñandú (*Pteroctenia pennata pennata*), torcaza (*Columba araucana*). En total: 92 especies.

c) Rara: gato montés argentino (*Oncifelis geoffroyi*), cuy serrano (*Galea musteloides*), cuy de la Patagonia (*Microcavia australis*), perdiz copetona (*Eudromia elegans*), perdiz austral (*Tinamotis ingoufy*). En total: 53 especies.

d) Insuficientemente conocida: monito del monte (*Dromiciops gliroides*), comadreja trompuda (*Rhyncholestes raphanurus*), guiña (*Oncifelis guigna*), chilla (*Pseudalopex griseus*), quetru (*Tachyeres patachonicus*), suri (*Pterocnemia* o *Rhea pennata tarapacensis*). En total: 46 especies.

e) Extinta: Zarapito boreal (*Numenius borealis*) y varios genotipos ibéricos de razas no definidas, de diferentes especies domésticas.

Según Glades (1993) el estado de conservación de los vertebrados chilenos es el siguiente: 2 especies extintas; 52 en peligro; 92 vulnerables; 53 raras; 2 indeterminadas; 46 insuficientemente conocidas; y 6 fuera de peligro.

Según Cofré y Marquet (1999), de las 82 especies de mamíferos terrestres, 49 tienen prioridad de conservación. De estas 49 especies, 16 se consideran “en equilibrio frágil” y 33 como “amenazadas” (19 “vulnerables”, 11 “en peligro” y 3 “críticas”); habría además 8 especies de aves consideradas “críticas”.

Simonetti (2001) estima que la biodiversidad de especies en Chile alcanza más de 30.000 especies nativas.

La rehabilitación de fauna silvestre: surge en Chile oficialmente en 1992 con la creación de dos Centros de Rehabilitación, uno de los cuales, para fauna silvestre, fue creado a través de un convenio entre el SAG y el Comité Nacional pro Defensa de la Fauna y Flora (CODEFF) (Zentilli, 2004).

Los “Centros de Rehabilitación” están regidos por la Ley de Caza, según la cual, deben ser inscritos en el SAG para su reconocimiento oficial. Según la Ley de Caza “son centros de rehabilitación o de rescate los planteles destinados a la mantención y recuperación de especies de fauna silvestre afectados por actividades antrópicas, tales como caza o captura ilícitas, contaminación o factores ambientales. Estos planteles se considerarán como lugares de tránsito a centros de reproducción, a áreas silvestres protegidas del estado o para su liberación en un medio silvestre”.

Detalle de vertebrados:

Mamíferos: Los mamíferos chilenos son un grupo muy diverso y de alto valor. De un total de 170 especies, 130 son nativos, 19 endémicos y 21 introducidos. De estos, hay 49 especies marinas y 121 terrestres. Este grupo presenta endemismo a niveles taxonómicos superiores. Existe un orden completo exclusivo de Chile, el *Microbiotheria*, que tiene una sola especie, conocida como monito del monte (*Dromiciops gliroides*), un marsupial chileno (Contreras y Yáñez, 1995; Mella et al. 2002; Yáñez, 2004).

Según información personal de Iriarte,

las especies nativas chilenas de vertebrados son las siguientes: 56 especies de anfibios (37 endémicas); 107 especies de reptiles (67 endémicas); 473 especies de aves (6 endémicas); y 160 especies de mamíferos (14 endémicas).

Según Simonetti *et al.* (1995), el número total de vertebrados en el país, asciende a 1.782 especies, un 18% de ellas endémicas. Destacan los altos niveles de endemismo de anfibios y reptiles. Según los autores, el 25,2 % de los mamíferos, 58,5 % de los reptiles y 76,7% de los anfibios son endémicos. Hay además cerca de 40 especies de vertebrados introducidas.

Según Mella *et al.* (2002), un 47,7% de las 170 especies de mamíferos terrestres presentes en Chile, posee subespecies y de ellas, 20 poseen al menos una subespecie endémica. Las 21 especies introducidas son terrestres, entre las que destacan el castor, la liebre, el conejo y otras que se verán más adelante. Cinco de estas especies habitan las islas del archipiélago Juan Fernández, causando gran perturbación a la fauna local y deterioro de los ecosistemas naturales.

Según la Comisión Nacional del Medio Ambiente (2009), Chile en general, debido a las particularidades de su geografía (particularmente su aislamiento geográfico), se caracteriza por un relativo alto endemismo en ecosistemas muy variados y de escaso tamaño. El mismo autor estima que la diversidad de especies en Chile alcanza unas 28.450 especies nativas conocidas, de las cuales, un 7% corresponde a vertebrados. Sin embargo, reconoce que este número es bastante conservador, pues los inventarios de algunos grupos no son exhaustivos.

Contreras y Yañez (1995) confirman que el número de especies de mamíferos terrestres en Chile es bajo en comparación con el valor esperado en base a áreas similares para el Neotrópico y para áreas templadas de distintas partes del mundo.

Existen especies de amplia distribución, como el puma, el huemul, el zorro culpeo y el guanaco, lo que supone un importante potencial de variabilidad al interior de la especie. Sin embargo, la diversidad genética del huemul, especie de amplia distribución, pero en peligro de extinción, es extremadamente baja, debido posiblemente a la fragmentación y aislamiento

de las poblaciones y alta endogamia por el bajo número de individuos en las poblaciones (Mella *et al.* 2002).

Aves. Constituyen el segundo grupo más numeroso entre los vertebrados, de gran riqueza en el país. De 456 especies en Chile, 275 son residentes, 90 visitantes, 76 accidentales. Existen 10 especies endémicas y 5 especies introducidas, todas terrestres (Araya y Bernal, 1995). Hay un género endémico (*Pteroptochos*), 10 especies endémicas (Araya y Bernal, 1995), y 70 especies que tienen dos o más subespecies (Araya y Millie, 1998). Según la Comisión Nacional del Medio Ambiente (2009) el endemismo en las aves alcanza el 2%.

Anfibios. Aunque numéricamente pequeño (43 especies), el grupo presenta una gran riqueza por su altísimo nivel de endemismo, que llega al 76,7% (Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2009). Hay una familia endémica Rhinodermatidae, 5 géneros endémicos (*Batrachyla*, *Eusophus*, *Telmatobufo*, *Caudiverberae* *Hylorina*). Los dos últimos resaltan por ser además monotípicos, es decir, géneros que poseen una sola especie (lo que los hace más valioso de conservar). También habita en el territorio un anfibio introducido, el sapo africano (*Xenopus laevis*) (Formas, 1995).

Reptiles. Los reptiles chilenos presentan una tasa bastante elevada de endemismo. Hay dos géneros endémicos (*Phrynosaura* y *Velosaura*). Es interesante notar la gran diversidad y versatilidad del género *Liolaemus*, con 53 especies, de las cuales 34 (64%) son endémicas. Hay 17 especies de reptiles que poseen subespecies (Veloso *et al.*, 1995). La tortuga llamada argentina (*Chelonoidis chilensis*) es la única especie de reptil exótico presente en Chile (Jaksic, 1998; Veloso *et al.*, 1995). Según la Comisión Nacional del Medio Ambiente (2009) el endemismo en reptiles es de 59%.

3. Estado de conservación de los principales RZG del país

Formas de Conservación en Chile:

In situ: método de mantener los animales en el hábitat en el cual ellos han sido adaptados. Esta forma de conservación, además de no requerir

técnicas avanzadas, permite a los RZ continuar desenvolviéndose y ser seleccionados bajo las condiciones locales de producción; y permite a las poblaciones adaptarse a cambios en las condiciones ambientales y a enfermedades endémicas (Mujica, 2005a).

Según FAO (2005), la conservación *in situ* comprende todas las medidas para mantener poblaciones de animales vivos, incluyendo aquellos comprendidos en activos programas de crianza, en agroecosistemas, donde ellos se desarrollaron o en los que actualmente se encuentran. Comprende actividades de manejo que se toman para asegurar la contribución continua de estos recursos a la producción sostenible para la alimentación y la agricultura en la actualidad y en el futuro. Incluye entonces la cría en cautiverio.

La Convención sobre la Diversidad Biológica en su Artículo 8 señala que la conservación *in situ* debería ser el método de selección, en la medida de lo posible.

En el país existen dos formas principales de conservación *in situ*, el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) y Santuarios de la Naturaleza. Además se empiezan a implementar las Áreas Silvestres Protegidas Privadas (ASPP).

La Corporación Nacional Forestal (CONAF) lleva el control de las poblaciones de RZ nativos y exóticos asilvestrados *in situ* al interior de cada una de las 92 unidades SNASPE, creado en el año 1984 (Ley N° 18.362) y formado por: Parques Nacionales (32 unidades), Reservas Nacionales (47 unidades) y Monumentos Naturales (13 unidades), que abarcan 14.123.556 ha (19% de la superficie continental del país, 60% del territorio nacional de propiedad fiscal). CONAF (1995).

La creación de un Sistema de ASPP está contemplada en la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente y se elaboró el reglamento correspondiente. En el año 2007 se crearon las primeras ASPP, la Estación Biológica Senda Darwin de la Fundación Senda Darwin, en la Isla Grande de Chiloé (Región de los Lagos), y la Reserva Natural Privada San Pablo de Tregua, de la Universidad Austral de Chile, en Panguipulli (Región de los Ríos), que pasarían a integrar oficialmente el Sistema de ASPP. Así

también, el proyecto de Ley de Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal contempla incentivos para actividades que fomenten la conservación de los ecosistemas nativos.

Seguramente todo el sistema relacionado con Áreas Silvestres va integrarse al recientemente formado Ministerio del Medio Ambiente.

Ex situ: conservación de componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitos naturales (Convención de Biodiversidad).

Según FAO (2005), la conservación *ex situ* incluye dos ámbitos: a) *in vivo*, que es la manutención de poblaciones de animales vivos fuera de sistemas de producción (reservas, zoológicos); b) *in vitro*, que es la crioconservación de cualquier material genético incluyendo semen, oocitos, embriones, células, tejidos o ADN.

En Chile no existen Bancos de Germoplasma propiamente tal, para especies animales. El único Centro de Inseminación Artificial del país, es el de la Universidad Austral de Chile, que conserva aproximadamente 900.000 dosis de semen de alrededor de 340 toros; y más de 70 embriones de las razas: overo negro y overo colorado.

La Convención de Biodiversidad no hace mención directa de los criaderos de fauna silvestre con fines comerciales como unidades de conservación *ex situ*. Sin embargo, éstos pueden jugar un rol interesante en la conservación de biodiversidad si siguen ciertos criterios y normas de manejo.

La principal desventaja de la conservación *ex situ* e *in vitro*, o a través de crioconservación, es que las especies no tienen la posibilidad de continuar su proceso de adaptación a las condiciones medioambientales, por ejemplo, resistencia a enfermedades. El uso de estas reservas puede incluso ser impedido por nuevas regulaciones sanitarias. Una forma de evitar este problema es la colección permanente, a través del tiempo, de semen y/o embriones de la población.

Ambos métodos de conservación (*ex situ* e *in situ*) no son mutuamente excluyentes, sino pueden complementarse y así paliar las desventajas de cada uno. Por ejemplo, el uso de inseminación artificial (IA) en RZ mantenidos *in situ*, puede permitir una eficiente regeneración

de la población, por el uso de una mayor cantidad de machos (aumento del tamaño efectivo de la población); y en una forma potencialmente más económica.

Las acciones de conservación *ex situ* pueden entonces jugar rol un importante en los programas de recuperación de especies en peligro y contribuir con este a la manutención de la biodiversidad (Mujica, 2005a).

Situación en Chile de los RZG:

El análisis incluirá sólo los Recursos Genéticos Animales (RGA) o Recursos Zoogenéticos (RZG), que según FAO, son todas las especies, razas, líneas, en general genotipos animales de potencial económico, uso científico o de interés cultural, que se usan o pueden usarse en el futuro, en la producción de alimentos y/o en la agricultura (Weiner, 1989).

Es recomendable distinguir los diferentes RZG:

RZG exóticos: son los importados recientemente de otros países (normalmente europeos), por su mayor selección y productividad. Ejemplo: Bovinos de leche, Holstein Frisian; bovinos de carne, Wagyu.

RZG exóticos de larga adaptación: son aquellos introducidos desde hace años y que, por lo tanto, han adquirido adaptación a las condiciones climáticas y de manejo del país. Ejemplos: Bovinos Overo Negro, Bovinos Overo Colorado. Los de origen ibérico (con más o menos cruza con los exóticos de larga adaptación), se denominan RZG criollos. Ejemplos: Bovino Criollo Patagónico, Caballo Chilote. A todos ellos se les considera como RZG locales.

RZG exóticos asilvestrados: son aquellos en los que su grado de adaptación a las condiciones locales es tan grande, que viven en forma independiente del manejo y cuidado del hombre. Ejemplos: conejo, liebre, jabalí.

RZG nativos: son aquellos que existían en América, antes de la llegada de los españoles y portugueses. Ejemplos: camélidos sudamericanos, ñandú. Algunos autores los diferencian de los RZG autóctonos, porque estos últimos fueron generados evolutivamente en una región biogeográfica determinada (diferentes

regiones de Chile o, en general de Sudamérica). Considerando lo anterior, la Gallina Mapuche sería nativa, pero no autóctona, ya que algunos estudios han demostrado su origen del Sur de Asia y Polinesia (Storey *et al.*, 2007).

Con el objeto de orientar las prioridades de acciones, se realizará un análisis del estado de conservación y uso que actualmente se realiza en Chile de los RZG más importante, considerando en este análisis, particularmente: los exóticos no ibéricos de larga adaptación en el país, los criollos, los nativos y los exóticos asilvestrados.

Los RZG exóticos productivos, por la importancia económica que tienen en la actualidad, no tienen problemas de conservación.

3.1. RZG exóticos no ibéricos de larga adaptación en el país.

Como ya señalado, se les considera RZG locales, por su prolongada permanencia en el país y adaptación a las condiciones locales de producción. Incluye Razas Bovinas de Leche: Overo Negro y Overo Colorado, descendientes de ganado holandés y alemán traídos al país desde fines del siglo XVIII por colonos alemanes; Razas Bovinas de carne: Hereford y Aberdeen Angus; Razas Ovinas: Corriedale, Merinos de diferentes tipos, Romney Marsh, Suffolk Down; Razas Caprinas: Nubian, Saanen, Toggenburg, Alpina; Razas Equinas: diversas razas exóticas cruzadas con el Caballo Criollo Chileno; Razas Porcinas: Duroc Jersey, Landrace, Yorkshire, Large White, Hampshire; Razas de Gallinas: Leghorn, Sussex, Rhode Island, Plymouth Rock; Razas de Gansos: Embden, Toulouse; Razas de Patos: Pekines, Mudo.

En sistemas intensivos de producción, las aves y cerdos han sido desplazados por híbridos comerciales, de los cuales normalmente se compran los abuelos en el extranjero. A nivel de "gallinas y cerdos de patio" se encuentran las razas nombradas, muy cruzadas entre si y, en el caso de las aves, con Gallina Mapuche (especialmente en el sur del país).

Las razas locales de bovinos de leche han sido en gran medida absorbidas (especialmente el Overo Negro), por masivas importaciones

de Holstein Frisian (HF), principalmente a través de semen. Sin embargo, los ganaderos están empleando nuevamente las razas locales, para bajar el % HF de sus vacas. En ovinos se encuentran las razas nombradas con cruza entre ellas; y en algunos sectores (como en Chiloé y en Araucanía) con Ovinos Criollos. Las razas caprinas nombradas se encuentran cruzadas entre si y, en gran medida, con la Cabra Criolla, especialmente a nivel de agricultura familiar (pequeños productores).

3.2. Recursos Zoogenéticos Criollos

A diferencia de otros países latinoamericanos (como Colombia, Brasil, Perú, Bolivia, Argentina, Nicaragua, Guatemala), Chile no se ha caracterizado por conservar sus RZG criollos, que hasta hace unos años, constituía un gran porcentaje de la masa ganadera del país. Consecuencia de lo anterior, la mayoría de ellos fueron absorbidos por cruzamientos continuos con razas exóticas más productivas.

A modo de ejemplo, según Di Castri *et al.* (1961), la distribución por razas de las especies bovinas en Chile era: Holando Europeo (Overo Negro), 31,2%; Criollos, 27,96%, Overo Colorado, 22,33%; otros 18,5%. Lo anterior señala la gran cantidad de Bovinos Criollos que existían en esos años.

Los Bovinos Criollos, según Porte (1963) presentaban tipos definidos para las diferentes regiones del país. Sin embargo, se valoraban no como un recursos genético de interés de conservar, sino por sus cruces con razas exóticas productivas de la época, Holando Americano o Holstein Friesian, Hereford, Normando (que, en su conjunto, no alcanzaban el 13% de la masa ganadera del país), para aprovechar su marcado grado de adaptabilidad al medio.

Las cruza indiscriminadas explican la extinción de la mayoría de los RZG bovinos criollos, que nunca fueron caracterizados; y el mínimo porcentaje que ellos representan en la actualidad, en relación con la masa ganadera del país; sólo existen núcleos aislados en el territorio nacional. Actualmente predominan en el país, los RZG exóticos de reciente introducción.

Algo parecido han experimentado los RZG criollos de las otras especies domésticas.

En la generalidad de los casos, no ha habido programas nacionales de conservación y caracterización de estos recursos zoogenéticos.

Las pocas excepciones de estudios realizados de caracterización, conservación y utilización de RZG criollos han sido realizados por INIA, Universidad Austral de Chile y Universidad de la Frontera en: bovino criollo, patagónico, caballo chilote y chileno, cabra criolla y ovino criollo chilote y araucano. Sin embargo, estos genotipos, a excepción del caballo chileno, no han sido suficientemente estudiados y utilizados.

Sólo el caballo chileno, caballo chilote y, últimamente, el ovino chilote, han sido reconocidos oficialmente por el SAG, como raza o grupo genético nacional.

Bovino Criollo Patagónico:

Consecuencia de la visión de algunos ganaderos de la zona, se ha logrado conservar algunos bovinos criollos patagónicos o "baguales", que han subsistido bajo las duras condiciones ambientales de la Región de Coyhaique y Aysén, al sur del país, y que se caracterizan por su gran rusticidad y facilidad de parto, consecuencia del exiguo tamaño del ternero al nacer. Debido a estas cualidades los ganaderos los han conservado para cruzarlos con vaquillas especialmente Hereford y Aberdeen Angus, en sistemas extensivos de producción de carne, característico de la zona mencionada.

Este bovino criollo es de cuerpo muy robusto, de diversos colores, a menudo flancos de color café y manchas blancas en el lomo, vientre preferentemente blanco y las patas café (color del cuerpo llamado corrientemente "yaguané").

Seguramente está muy emparentado con el criollo patagónico argentino; sin embargo, a diferencia de éste último, se han realizado muy pocos estudios en el genotipo criollo chileno. Si, se puede afirmar que se le considera en serio peligro de extinción, debido a los pocos animales localizados, muchos de los cuales están cruzados con razas locales.

Se ha empezado a realizar estudios de caracterización fenotípica (Aravena, 2008) y genotípica, a través de marcadores moleculares. Investigaciones preliminares de Piñeira *et al.*

(2009a) han llegado a la conclusión que las poblaciones de bovinos criollos patagónicos podrían estar fijadas para alelos distintos a los observados en las poblaciones bovinas domésticas (exóticas), hecho que podría corroborar su valor potencial en programas de mejoramiento genético asistido por marcadores moleculares, considerando estudios sobre la existencia de variantes alélicas asociadas a características como facilidad de parto, rusticidad y resistencia a enfermedades.

Por otra parte, nuevas investigaciones (Piñeira *et al.*, 2009b) señalan que la alta frecuencia génica observada en al menos 2 genes asociados a infiltración de grasa en el bovino criollo patagónico, pondera a esta raza como una potencial reserva de genes en futuros programas de mejoramiento genético en calidad de carne.

Todas estas investigaciones señalan que, se deben tomar medidas para aumentar su población y base genética, pues se trata de un RG de gran importancia económica potencial, especialmente para los productores de la zona austral del país.

Bovino Criollo Costino o Costeño:

Se encuentra, muy reducido en número, en la VII y VIII Región, principalmente en el secano de la costa y de la precordillera andina, donde son mantenidos durante todo el año en condiciones muy marginales, alimentándose de pastos silvestres e incluso ramoneando hojas de los árboles; son de muy lento crecimiento llegando a un tamaño adulto bastante bajo.

Sin embargo, este RG es de gran rusticidad y de gran resistencia a las enfermedades comunes de los bovinos de la región. Una vez al año son arriados por los campesinos de la zona, especialmente pequeños productores, los que separan a vacas sin crías, animales en mal estado y dejan a los mejores reproductores tanto machos como hembras, los que nuevamente son liberados a su vida nómada en los cerros costinos y de la precordillera andina.

Hasta ahora no se han realizado estudios de este genotipo, como tampoco acciones tendientes a conservar este recurso genético de muy poco valor comercial, por su muy lento crecimiento

y exiguo tamaño adulto. Sin embargo, como ya señalado, existen indicios que este RG contiene valiosos genes de rusticidad y de resistencia a enfermedades que pueden ser incorporados en bovinos más productivos.

Una primera medida debiera ser recuperar y conservarlos bajo las condiciones de su hábitat actual, caracterizarlo y estudiar su cruzamiento con razas más productivas, con el objeto de incorporar sus cualidades de resistencia a enfermedades y rusticidad, en razas bovinas exóticas más productivas, especialmente en condiciones de ganadería extensiva.

Caballo Chilote:

Como su nombre lo indica, provienen del archipiélago de Chiloé, ubicado al sur del país. Se trata de un equino de baja estatura, alzada máxima 120 cm; largo del cuerpo máximo 130 cm; perímetro del metacarpo, máximo 16 cm; variados colores; cascos oscuros, muy duros (no necesitan herraduras).

La condición insular del archipiélago probablemente influyó en la conservación de este genotipo; pero también las cualidades de esta raza fueron importantes para su subsistencia: rusticidad, mansedumbre; y, a pesar de su exiguo tamaño, su fortaleza y resistencia para soportar pesadas cargas. Su exiguo tamaño significaba además menores costos de manutención y facilidades de transporte en lanchas, única forma de transporte entre las islas del archipiélago. Pese a lo anterior, diferentes estudios señalaban que este RG se encontraba en peligro de extinción (Cothran *et al.* 1993).

Considerando lo anterior, el INIA, con la cooperación de la UACH, desarrolló un proyecto financiado por FIA y por la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de Agricultura, con el objeto de recuperar, conservar y caracterizar esta raza (Mujica, 2002).

En el marco de este proyecto se estructuró un Núcleo Fundador, constituido por 15 potros y 15 yeguas, se incentivó a los criadores a organizarse en una Asociación Nacional de Criadores de Caballos Chilotes (ANACACH), se elaboró un Reglamento General de Registros Genealógicos de la Raza Caballar Fino Chilote y se procedió a inscribir caballos en base a este

reglamento (con autorización del SAG).

Resultado de este proceso fue la inscripción de 400 caballos como finos por calificación y 380 finos por pedigrí, procedentes de 74 criaderos ubicado en todo el país (INIA-Butalcura, 2004). Se tomaron valores hipométricos de estos caballos y se realizaron análisis moleculares.

De análisis moleculares se concluyó que los caballos chilotes constituyen una población equina única, genéticamente diferente del caballo chileno y en el mismo cluster del caballo ibérico "garrano". (Cothran *et al.*, 1993; Mujica *et al.*, 2005).

Por otra parte, a pesar del relativo escaso número de ejemplares que quedaban en el archipiélago de Chiloé al inicio de estos estudios, y de la condición insular (aislamiento geográfico), este genotipo presenta niveles más bajos de endogamia, que lo que se podía esperar.

Lo anterior se atribuye en gran medida a las dificultades de transporte entre las diferentes islas del archipiélago, que llevó a la formación de varias poblaciones pequeñas de esta raza caballar, aisladas una de otras (Mujica *et al.*, 2005).

Este RG ya se ha empezado utilizar eficientemente en programas de hipoterapia y en equitación para niños. Sus habilidades son comprobadas. Falta realizar programas de extensión y dar a conocer este valioso RG equino en el país y en el extranjero.

Caballo Criollo Chileno o Corralero:

Su origen en el año 1540 cuando el conquistador español Pedro de Valdivia introdujo los primeros 75 ejemplares entre potros y yeguas. Tres años más tarde fueron traídos desde Cuzco, Perú, otros 70 ejemplares; posteriormente cuatro remesas adicionales desde la misma ciudad. En el año 1544 se estableció el primer criadero a cargo del padre Rodrigo González Marmolejo. En 1893 se estableció el registro del caballo chileno, el primer registro de inscripción de animales domésticos de Sudamérica.

El caballo chileno es de mediana altura (1,42 m los machos; 1,40 m las hembras); perímetro torácico alrededor de 1,70 m tanto los machos como las hembras; cabeza de frente ancha

y plana; cuello ancho de base y fuertemente insertado en la paleta; dorso fuerte, ancho, firme, unido al lomo corto, ancho y de fuerte musculatura; grupa larga, ancha y ligeramente inclinada, con la cola insertada con suavidad y más bien baja; cascos fuertes; presenta cualquier color, de preferencia los tapados; su doble capa de pelo lo hace muy adaptable a los climas fríos del sur del país, así como a los cálidos y secos de la zona central (Mujica, 2008)

Se trata del RZG criollo más popular en el país, de gran uso en el arreo de animales, principalmente bovinos; y muy apreciado en los espectáculos de "corridos de toros". Es un RG suficientemente conocido y estudiado; sin embargo, se debe cuidar el aumento de su consanguinidad.

Cabra Criolla:

Es el resultado de cientos de años de crianza descontrolada y selección natural, principalmente en la zona norte del país, caracterizada por su baja pluviometría. Tiene su origen en razas españolas traídas en tiempo de la conquista. Destaca su rusticidad y adaptabilidad a los más variados lugares y climas, además de su gran capacidad para caminar. Es probable que sus necesidades de agua sean menores que razas exóticas y que tenga mayor resistencia al calor. Presenta una mayor resistencia a enfermedades y puede utilizar una amplia variedad de forrajes y alimentos. Existe una gran diversidad en cuanto a su tamaño, color, forma y productividad (Contreras *et al.*, 2005).

Según los mismo autores, investigaciones en INIA Intihuasi (IV Región) y Quilamapu (VIII Región) dan las siguientes informaciones: peso promedio al nacer, 2,7 kg (machos y hembras); peso adulto, 32 a 78 kg las hembras, 50 a 90 kg los machos; alzada, 59 a 70 cm las hembras, 70 a 90 cm los machos. La producción de leche, aparte de la leche que consumen sus crías, es de 78,6 kg a los 176 días de lactancia. Los índices reproductivos son: 96% de preñez, 176% de parición y 175% de destete, o sea, una mínima mortalidad después del parto.

En INIA existen cabras criollas que han sido seleccionadas por su producción de leche. Son las cabras "criollas seleccionadas", de mayor

tamaño que las criollas, de variados colores, mayor producción de leche, pero que no han perdido su rusticidad.

Este RG se utiliza intensamente, especialmente en programas de cruzamientos en el norte del país, aprovechando sus buenas cualidades descritas; es de particular importancia para pequeños productores en sistemas extensivos de producción.

Ovino Criollo Araucano:

De origen ibérico, pero con cruces de genotipos exóticos como el Hampshire. Predomina en la región de la Araucanía, manejado por pequeños productores, la mayoría de origen mapuche (araucano, como lo denominaron los españoles).

Se trata de una raza muy rústica, de gran resistencia a las enfermedades ovinas más comunes; de doble propósito (carne y lana); lana multicolor, más bien corta (hasta unos 12 cm), muy gruesa con mucha zuarda, la que es hilada y trabajada por las mujeres mapuches con sus telares, en la confección de prendas de vestir destinadas a su uso y para la venta

Las orejas, parte de la cara y extremidades están cubierta de pelos negros; tienen pezuñas fuerte, negra; son de prolificidad baja (no mayor de 120%); no son precoces; con alta mortalidad de las crías (hasta 15 a 20%), debido principalmente a problemas nutricionales (comunicación personal de Hofer, 2008). Según Bravo y Sepúlveda (2008), presentan un peso vivo de $57,8 \pm 8,07$ kg, una altura a la alzada y a la cruz de $58,8 \pm 2,92$ y $59,5 \pm 3,03$ cm, respectivamente.

Según investigaciones realizadas, comparándolo con la raza Romney Marsh, sometido a iguales condiciones de alimentación y manejo, presenta rendimientos productivos similares, lo que resalta la importancia de este recurso genético, bajo las condiciones de la agricultura familiar (Sepúlveda *et al.* 2007).

En la actualidad existe un fuerte proceso de absorción por razas exóticas más productivas. En algunas comunas de la región ya prácticamente no existe este genotipo criollo.

Se han realizado muy pocos estudios con este

genotipo; se debe cuidar el peligro de su extinción, consecuencia de cruces absorbentes con razas más productivas. Es necesario implementar programas de extensión y capacitación en el manejo adecuado de esta especie, especialmente a productores mapuches.

Ovino Chilote:

Según De la Barra *et al.* (2008) y De la Barra *et al.* (2010) se trata de descendientes de ovinos que llegaron a Chiloé en 1568 para la fundación del puente de Castro, provenientes de las primeras dotaciones traídas del Perú por Francisco de Castañeda; y que se han mantenido aislados en las diferentes islas del archipiélago de Chiloé.

Estos ovinos presentan alta heterocigosidad y alta endogamia, debido a la existencia de estructuras subpoblacionales al interior de la propia población; altos valores del índice de fijación ibérica y una alta variabilidad genética. Se trata de animales de una corporalidad menuda, huesos gruesos, baja aptitud carnífera y alta aptitud lechera.

Las características poblacionales del ovino criollo chilote indican un perfil ortoide o recto, con una tendencia muy leve a subceloide o subcóncavo, grupa caída, como parte de un formato muy proporcionado. La cabeza presenta un formato lateral equilátero, pero en proyección longitudinal, proporciones dolicocefalas, es decir, una predominancia del largo sobre el ancho. La faneróptica indica una acusada y variada policromía de vellón.

Es un animal de gran rusticidad, muy adaptado a recursos forrajeros de baja calidad nutricional, muy apto para el "ramoneo" de matorral e incluso adaptado al consumo de algas disponibles en la costa durante la marea baja. Evidencia una gran fortaleza podal frente a enfermedades como el foot-rot. De igual manera, resiste bastante bien la alta carga parasitaria existente en las condiciones de alta pluviometría de las praderas del archipiélago (De la Barra *et al.*, 2010).

El ovino chilote muestra una estructura poblacional que, evaluada a través de microsatélites, no difiere sensiblemente de la que presentan agrupaciones raciales diferentes de la península Ibérica (De la Barra *et al.*, 2008).

En la actualidad este genotipo es estudiado por investigadores de INIA; se utiliza eficientemente como raza pura y a través de cruzamientos. En Diciembre 2009 el SAG aprobó al ovino chilote como nueva raza, con los antecedentes aportados por el INIA.

Porcino Criollo:

Quedan algunos ejemplares en el archipiélago de Chiloé y regiones más australes del país, aunque al parecer son de diferente origen. En el cerdo criollo chilote predominan los colores oscuros, a diferencia del cerdo patagónico, en el cual predomina el color blanco. Es posible encontrar un origen ibérico y celta respectivamente. El cerdo patagónico presenta a menudo mamellas (carnosidades en el cuello). Recién se están proyectando investigaciones de caracterización y conservación de este recurso, por parte de investigadores de INIA y Universidad Austral de Chile.

3.3 Especies Autóctonas o Nativas

Como ya señalado, la fauna chilena presenta una gran riqueza genética por sus altos niveles de endemismos y por su adaptación a una gran variedad de ecosistemas y a condiciones adversas.

Ñandú (*Rhea* o *Pterocnemia pennata*)

Hay que distinguir dos subespecies: a) el ñandú de la patagonia, ñandú petizo o choique (*Rhea* o *Pterocnemia pennata pennata*), que habita en la región patagónica de Chile y Argentina; y b) el ñandú de la puna, ñandú cordillerano o suri (*Rhea* o *Pterocnemia pennata tarapacensis* o *P.p.garleppi*), que habita en el Altiplano de Argentina, Bolivia, Perú y Chile. Ambas protegidas en Chile por la Ley de Caza y por la convención internacional CITES, razón por la cual, su crianza en cautiverio debe ser autorizada por el SAG (Mujica, 2005a).

El ñandú común o ñandú moro (*Rhea* o *Pterocnemia americana*), cuya área de distribución es parte de Argentina, Uruguay, Bolivia, Paraguay; no se encuentra en Chile.

Los ñandúes, al igual que los camélidos sudamericanos, fueron utilizados por el hombre precolombino desde su llegada al continente sudamericano como presa de caza de excelencia,

como fuente de alimentación, vestimenta, medicina y ornamento; fueron criados como mascotas por los aborígenes (Tehuelches), igual posteriormente, después de la conquista, por pobladores rurales. La experiencia señala que los ñandúes se adaptan muy bien a la cría en cautiverio.

Se trata de aves no voladoras (de alas muy reducidas), de gran tamaño (15 a 20 kg de peso, 93 a 95 cm de largo), cabeza y cuello largo cubiertos por pequeñas plumas gris-pardas, cuerpo grande redondeado con plumas del mismo color, cola casi inexistente, patas largas gris-amarillentas, tarsos con 16 a 18 escudos, excelentes corredoras, pudiendo llegar a los 70 km/h.

El ñandú del norte o suri es algo más pequeño, patas más cortas (8 a 10 escamas en los tarsos), con plumas del torso poco más oscuras. Su hábitat es en ambientes de bofedal, estepa y matorral del altiplano, generalmente sobre los 4.000 m de altura, desde el límite norte con Perú hasta el sector de Alto Huayco, en la cordillera de Vallenar.

En general el ñandú es de costumbres muy sociales y polígamas, se puede observar bandadas de hasta 30 a 40 ejemplares. En la época de apareamiento, el macho tiene varias hembras, las que pueden colocar en conjunto hasta 30-50 huevos en un mismo nido, que no es más que una depresión en el suelo cubierta con hierbas y ramitas secas. Los huevos son incubados por el macho durante 40 días; también crían los polluelos. Las hembras se aparean y ponen huevos en nidos de diferentes machos. Alcanzan la madurez a los 3 años.

Son básicamente herbívoras; su dieta en estado silvestre está compuesta por arbustos, hierbas, leguminosas y gramíneas. A diferencia de otras aves, los ñandúes, avestruces y emús carecen de buche.

Estas especies tienen, además de un estómago glandular o proventrículo, un estómago muscular o molleja, que junto con las piedras ingeridas, ejerce la acción de molienda del pasto consumido para lograr su digestión (Sarasqueta, 1997).

Los principales productos derivados de su crianza son: carne, huevo, cuero, plumas y grasa (Latorre *et al.*, 2004). Por sus características,

esta especie puede convertirse, en un futuro próximo, en un factor de diversificación productiva a través de su producción en cautividad, especialmente en aquellas regiones muy dependientes de un único producto agropecuario, como es el caso de la región patagónica con el ovino (Sarasqueta, 2004).

Los ñandúes en cautiverio que no cumplen con los requisitos para ser reproductores, son faenados a los 12 a 14 meses de edad, cuando la curva de crecimiento comienza a detenerse.

En relación con la cría en criaderos, según Latorre *et al.* (2003), los animales se reproducen bien en cautividad, y los parámetros de productividad (fibra, carne, huevos, plumas, grasa) son compatibles con una crianza rentable. Esta modalidad de "criadero" contribuye para cautelar la conservación de las especies nativas.

A pesar de lo anterior, su uso es aún bastante limitado y tiene más bien carácter local en la zona austral del país; en el resto del país, a nivel de cautiverio, el ñandú ha sido desplazado, tal vez injustificadamente, por el avestruz, de reciente introducción, y que no parece tener ventajas muy superiores, comparadas con el ñandú, que sólo es de mucho menor tamaño, y, por lo mismo, más manejable.

Se debieran intensificar las investigaciones de manejo de este RG, realizadas, hasta esos años, en INIA/Kampenaiké, en la zona austral del país (Latorre *et al.*, 2004).

Guanaco (*Lama guanicoe*)

Al igual que todos los camélidos sudamericanos, son descendientes de camélidos que emigraron de Asia a América del Norte y de ahí a América del Sur, extinguiéndose posteriormente tanto en Norte como en Centro América.

La manutención del guanaco en cautividad es una actividad que proviene de culturas precolombinas, quienes lo utilizaban con diferentes objetivos, desde la obtención de bienes, esencial para la subsistencia de dichos grupo (especialmente piel y carne), hasta su uso como mascota. Esta costumbre se extendió en Chile aún en el siglo XIX, época en la cual era frecuente la venta de crías de guanaco

o "chulengos" en las calles de Santiago, provenientes de la cordillera (González *et al.* 2004).

En la zona austral del país existían criaderos establecidos y que tenían por objetivo, principalmente, la producción de fibra, secundariamente carne, como una alternativa a la ganadería tradicional. Los primeros criaderos obtuvieron un bajo éxito en su manejo, principalmente debido al desconocimiento de la biología y conducta de la especie, en lo que respecta a su adaptación individual y social al cautiverio (Latorre *et al.*, 1999).

En la zona central precordillerana se le caza para utilizar su piel y su carne (conocido es el charqui de guanaco, carne cruda secada al sol).

El número de guanacos en cautividad en Chile bordeaban los 1.000 ejemplares (Bas y González, 2000), lo que seguramente significaba un mínimo porcentaje de los guanacos que existían en esos años. Las estimaciones para la Patagonia argentina de guanacos en vida silvestre son de 0,5 guanacos/km² (Amaya y von Thungen, 2004). Situación similar existe probablemente, aún en la actualidad, en la Patagonia chilena.

El guanaco, como en general los camélidos sudamericanos, ha evolucionado en ambiente marginales, lo que los ha convertido en animales muy eficientes para sobrevivir en lugares con una productividad vegetal rústica.

Existe una serie de aspectos relacionados con el comportamiento de la especie que los hace vulnerables a procesos de domesticación, como son: promiscuidad, dominancia del macho sobre la hembra, períodos de impronta, dietas no especializadas y adaptación a amplios rangos de condiciones climáticas (Kratchmer y Fox, 1975).

Entre los principales factores ambientales considerados para el inicio del proceso de domesticación se encontraban aquellos que afectaban la sobrevivencia de las crías (Latorre y Reyes, 2008).

Las características fisiológicas y de conducta del guanaco son similares a las de otros camélidos, no obstante, el modelo del sistema productivo es mucho más cercano al del ciervo, debido a que ha experimentado la misma historia: una especie que ha sido capturada

recientemente del medio silvestre y entra en una sistema de manejo en cautividad (González *et al.*, 2000).

Su utilización es aún de importancia muy local en la zona austral del país, a pesar que, como ya señalado, hace unos años habitaba bastas extensiones del resto del país. Investigaciones que se realizaron en INIA Kampenaike pueden dar las pautas, para implementar en mejor forma la cría en cautiverio de este RZG (Latorre *et al.*, 1999, Latorre y Bastres, 2004).

Vicuña (*Vicugna vicugna*)

Se estima en 24.000 las vicuñas en territorio chileno, su gran mayoría en manos de pequeños productores, constituyendo una de las actividades económicas más importantes en el altiplano chileno del norte del país. En un sistema de cría en semicautiverio, en la que las vicuñas pastorean libremente extensas zonas delimitadas, la fibra adquiere especial relevancia.

De acuerdo a la conducta territorial de la especie, los grupos familiares compiten con otros grupos familiares cuando el espacio es limitado. Por ello se recomienda incorporar subdivisiones de manejo (subpotreros) para las diversas categorías de animales dentro del corral, especialmente cuando el rebaño proviene directamente de animales capturados en el medio silvestre. Experiencias señalan la alternativa de constituir grupos familiares de 10 miembros: 1 macho, 5 hembras y 4 crías (Galaz y Urrutia, 2004).

Su utilización es restringida a comunidades aymarás del norte del país, a las que se debiera intensificar el apoyo técnico, sanitario; y facilitar canales de comercialización.

Llama (*Lama glama*)

Se trata de un animal de talla robusta, su altura a la cruz es de 1,1 a 1,5 m y del piso a la cabeza puede alcanzar una estatura hasta de 1,9 m.; alcanzan un peso adulto de 120 kg. Es el más grande de los cuatro camélidos sudamericanos. Se caracteriza por ser muy rústico, tímido, manso y dócil, que reconoce con facilidad al dueño. Al igual que la alpaca, fue domesticado por el

hombre hace más de 4.000 años y actualmente no se conoce en la naturaleza en estado salvaje.

Se destina a la producción de carne, fibra (confección de alfombras y tejidos rústicos); como animal de carga y transporte; ornamental; y en agroecoturismo. Su fibra de variados colores tiene un diámetro que fluctúa de 17 a 70 micrones, utilizándose principalmente aquella de 25 a 30 micras. El peso del vellón es de 1,5 a 3,5 kg. Existen dos tipos: a) Kcara o pelada, que se caracteriza por el poco desarrollo de fibra en su cuerpo; y b) Chaku o Choco o lanuda, que posee un vellón con fibras largas en todo su cuerpo.

Su hábitat son las tierras del altiplano de alturas entre 2.300 a 4.000 m.s.n.m.; se mantienen en manadas. Su alimentación consiste en pastos y hojas y llegan a vivir entre 15 a 20 años. Su período de gestación dura 348 ± 9 días. Generalmente el macho se utiliza para la procreación a los 3 años. Su época de apareamiento y parición es entre enero y abril. Después de un mes de la parición, la hembra queda en condiciones para una nueva fecundación (Mujica, 2008).

Se han realizado auspiciosos estudios de introducción de este RG en la Región de Magallanes (Latorre y Reyes, 1997); y han existido exitosos programas de uso de este RG en pequeños productores, especialmente mujeres, las que comercian y utilizan su fibra en confección de prendas de vestir. Podrían realizarse auspiciosos programas de esta índole (Latorre y Reyes, 1997).

Alpaca (*Lama pacos*)

Es de tamaño intermedio (estatura promedio a la cruz, de 80 a 90 cm), el peso adulto puede llegar a 70 kg. Es sociable, gregario y accesible para las personas que conoce, aunque cocean y lanzan escupos cuando se sienten agredidos. Se utiliza principalmente por su fibra, para la fabricación de prendas de vestir, tanto industriales, como artesanales.

Secundariamente se utiliza su carne, cuero, piel y guano. La fibra presenta variados colores (más de 20 tonalidades) y su diámetro varía desde las 22 micras (principalmente color roano) a 29 micras (principalmente color

negro). Existen dos tipos: a) Huacaya, que es más rústico, mayor resistencia al frío y fibra algo más gruesa que el otro tipo; b) Suri, que se encuentra casi exclusivamente en Perú. La finura de la fibra es condicionada en gran parte por factores genéticos; sin embargo, es también influenciada por factores ambientales. El bajo nivel nutricional de las praderas del altiplano condicionan un afinamiento de las fibras (Mujica, 2008).

Al igual que la llama, se podría incentivar y apoyar programas de utilización de la valiosa fibra de este RG, especialmente a nivel de pequeños productores, con lo cual se podría aumentar sustancialmente sus niveles de ingreso. Es conocida la gran demanda que existe, a nivel nacional e internacional, de prendas de vestir, con este tipo de fibra.

Pudú (*Pudu pudu*)

Es un cérvido endémico de Chile y Argentina; descendiente de ciervos que emigraron de Asia a América del Norte y de ahí a América del sur durante el pleistoceno; es el ciervo más pequeño del mundo. El adulto presenta un pelaje grueso y denso de color café rojizo oscuro; mide aproximadamente 90 cm de largo y la altura a la cruz es de aproximadamente 40 cm; el peso fluctúa entre 9 a 11 kg, siendo la hembra un poco más pequeña (Reyes *et al.*, 1988).

Los machos se diferencian fenotípicamente de las hembras por presentar astas, las cuales son simples; las primeras aparecen durante el primer año y cada año durante el invierno se caen y a las dos semanas nacen las próximas (Reyes *et al.* 2004). Se caracteriza por ser muy tímido y huidizo. La hembra da a luz una única cría de color rojizo pardo con rayas blanquecinas en el lomo y los muslos, las que desaparecen a los tres meses de edad. Su alimentación consiste en una amplia gama de vegetales, hojas y hierbas silvestres, helechos y diversos frutos como las avellanas, castañas y bellotas que ramonean en los bosques siempre verdes y densos matorrales.

Esta especie se distribuye en Chile entre los paralelos 35° y 49° de latitud. Por el lado Argentina junto a la cordillera de Los Andes, desde Neuquén, hasta el sur de Santa Cruz

(Hershkovitz, 1982).

El habitat natural de la especie incluye bosques húmedos y sombríos de sectores cordilleranos y precordilleranos de Los Andes y de la Costa, hasta una altura de 1.000 m.s.n.m.; abunda en la Isla Grande de Chiloé. Se asocia preferentemente a lugares sombríos y húmedos del sotobosque.

El pudú se encuentra incluida en el Libro Rojo de Los Vertebrados Terrestres de Chile, como especie Vulnerable, por su disminución en los últimos años (según Hershkovitz, 1982, la población actual es de 10.000 animales), debido al incremento poblacional humano, expansión de la agricultura, competencia de animales exóticos introducidos, caza ilegal (uso de su carne), introducción de perros a los bosques y quemadas ilegales de grandes extensiones de terrenos boscosos (Glade, 1987).

El manejo y crianza del pudú en cautiverio se ha incrementado en las últimas décadas. Sin embargo, se han presentado problemas como: endogamia al no contar con un número grande de ejemplares; altos costos de manutención; enfermedades transmitidas por especies domésticas; y, en algunos casos, poco éxito en las reintroducciones en los ambientes naturales de la especie (Reyes *et al.*, 2004).

Se han realizado investigaciones para apoyar la conservación de esta especie a través de la obtención de semen para formar bancos genéticos. Los resultados fueron positivos, pero aún falta profundizar en la metodología para mejorar la viabilidad y motilidad de los espermatozoides de pudú (Fabry *et al.* 2004).

La utilización de este RG es fundamentalmente en ecoturismo y su mantención en parques nacionales.

Huemul (*Hippocamelus bisulcus*)

El huemul es un tipo de venado endémico de Chile y Argentina, de poco tamaño, su peso fluctúa de 80 a 100 kg, con una alzada de 110 a 115 cm (las hembras son más pequeñas); es una especie de baja y tardía reproducción; pelaje grueso y denso de color café oscuro, con una característica zona blanca bajo de la cola. Posee extremidades cortas y robustas que le permiten habitar cordones montañosos con mucha

pendiente. Las laderas escarpadas, donde no llega el ser humano, son su hábitat preferido. En invierno se desplaza a zonas más bajas de mayor vegetación. Los cuernos, presentes sólo en los machos, tienen dos puntas, la posterior, y más larga, puede alcanzar hasta 30 cm de longitud (Aldridge, 1988).

El género *Hippocamelus* está además representado por *H. antisensis*, conocida como taruca, adaptado a las condiciones de aridez del extremo norte del país, ligeramente más pequeño y estilizado que el huemul y de coloración más clara. Ambas especies están incluidas en el Apéndice 1 de CITES. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza declaró al huemul, en los años 1973 y 2001, especie "en peligro de extinción" (IUCN, 1982 y 1996); figura además en el "Libro Rojo" de Chile (Glade, 1993) y de Argentina (Díaz y Ojeda, 2000).

A partir de la colonización del hombre blanco en la Patagonia, a fines del siglo XIX, disminuyó significativamente el número de huemules; quizás en un 99% según estimaciones de Redford y Eisenberg (1992).

Las poblaciones de huemules de ambos países se han dividido en pequeñas subpoblaciones que a menudo están aisladas. Algunas tienen menos de 20 individuos, las cuales ya pueden considerarse como poblaciones cuasi extinguidas.

Dado que la tendencia creciente de las amenazas del último siglo continúan, la supervivencia de esta especie dependerá de un mejor conocimiento de sus necesidades básicas, de los factores que afectan negativamente a cada subpoblación, y de un programa bien proyectado de conservación *in-situ* y *ex-situ*.

En Chile existió un Plan Nacional para la Conservación del Huemul (CONAF y CODEFF, 2001) y ha contribuido a su conservación el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), los Santuarios de la Naturaleza y las Áreas Silvestres protegidas Privadas.

Como ya señalado, la IUCN (1982 y 1996) clasificó al huemul "en peligro de extinción" por las siguientes razones: la población se estimaba en menos de 2.500 individuos maduros (según estimaciones de Smith-Flueck *et al.*, 2004, son de

1.500±500 individuos); había una disminución comprobada del número de individuos maduros de la población; la extensión que ocupaban se estimaba que era menos de 5.000 km²; la población estaba gravemente fragmentada; había una disminución continua del área de ocupación; y había una disminución continua del número de subpoblaciones. En la actualidad, sus poblaciones se encuentran confinadas principalmente a áreas subárticas.

Según Smith-Flueck *et al.* (2004), un trabajo intenso, serio y responsable es indispensable para la supervivencia y recuperación del huemul. Este trabajo de conservación incluye el manejo y restauración del hábitat, recolección de información de poblaciones silvestres y la cría en cautiverio, junto con programas de investigación y reintroducciones. Un enfoque importante debe ser la aplicación del concepto de manejo adaptativo en cada reintroducción para responder a cuestiones fundamentales y todavía desconocidas.

Se implementó un programa de conservación, manejado y administrado por CODEFF (Comité Pro Defensa de la Flora y Fauna), siendo un logro importante la adquisición de un terreno de 7.350 ha, en las cercanías de Los Nevados de Chillán, gracias a un aporte de la Sociedad Zoológica de Frankfurt, para establecer el Santuario de la Naturaleza "Los Huemules de Niblinto". El objetivo de este programa es proteger poblaciones de huemules y su ecosistema natural compuesto principalmente por bosques nativos (Mujica, 2008).

En la Reserva Biológica Huilo Huilo, de 107 mil hectáreas, 60.000 de bosque nativo, existe el único centro reproductor de huemules autorizado por el SAG (Vidal, 2008).

Al igual que el pudú, la utilización de este RG es en ecoturismo y su mantención en parques nacionales. Se trata de un RG emblemático, presente en el escudo nacional.

Chinchilla (*Chinchilla brevicaudata* y *C. lanigera*)

El género chinchilla tiene dos especies: la *C. brevicaudata*, comúnmente llamada "chinchilla de cola corta" o "chinchilla boliviana", cuyo hábitat es la zona altiplánica de los Andes entre

los paralelos 7,5° y 30° S; y la *C. lanigera*, “chinchilla de cola larga” o “chinchilla chilena”, del norte del país, entre los paralelos 26° y 32° S (Holzer y Lara, 2004).

La *C. brevicaudata* es de tamaño corporal más voluminoso, pelo más largo y denso, oreja y cola más corta que la *C. lanigera* (Grau, 1993).

Las dos especies tienen altas adaptaciones morfológicas y fisiológicas a las respectivas condiciones climáticas y de ambientes áridos. Una de estas adaptaciones es la alta capacidad filtradora de los riñones, que les permite reciclar el agua corporal, tan difícil de adquirir en sus ambientes naturales especialmente en años de sequía. Su aislamiento térmico es el más alto documentado hasta el momento; tienen una baja pérdida de agua por evaporación cutánea y pulmonar.

Cuando las temperaturas ambientales son altas tienen estrategias de hábitos de actividad crepuscular-nocturna y seleccionan micro hábitat favorables (Holzer y Lara, 2004). Esta especie se ha utilizado desde tiempos remotos por las notables cualidades de su piel. Durante el imperio incaico se reservaba el uso de su piel a los dignatarios reales.

Posteriormente, en el siglo XIX se extendió su uso en Europa y durante los últimos decenios se llegó al máximo de su explotación, llegando casi a su extinción. Según Albert (1900), en el año 1895 se llegó a cifras de exportación de 184.548 pieles. En el mercado peletero su piel es considerada como la “reina de las pieles”.

En el año 1910 se establecieron medidas de protección, mediante un convenio entre los países de los que son nativas: Argentina, Bolivia, Chile y Perú, que prohibió su caza y comercialización. Se estima que la exportación legal de pieles de chinchilla entre 1898 y 1910 sobrepasó los siete millones.

A pesar de una nueva ley de protección y fomento de su crianza en cautividad, las poblaciones silvestres continuaron su retroceso poblacional y en 1987 fueron declaradas “En Peligro de Extinción” (Glade 1993). Las posibles causas de la disminución de las poblaciones son: la caza indiscriminada, perturbación de su hábitat, deforestación, sobrepastoreo y la acción de depredadores como el zorro. Ante su inminente extinción, en la zona de su hábitat se

creó la Reserva Nacional “Las Chinchillas”, incorporada al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE) (Grau, 1993).

En relación con la conservación de la *Chinchilla brevicaudata* o chinchilla de cola corta, hubo acciones orientadas a preservar el único criadero de esa especie en Calama, II Región (Holzer y Lara, 2004). En la actualidad sobreviven algunos ejemplares aislados de *C. lanigera*, especialmente en Áreas Protegidas de la 3ª y 4ª Región del país.

El Instituto de la Chinchilla A.G. y el Consejo Internacional de la Industria de la Chinchilla (CIC) han elaborado una “Guía Normalizada para la Operación de Criaderos de Chinchillas”, que da las pautas que se deben aplicar en los criaderos.

En la actualidad el SAG autoriza, bajo determinadas circunstancias, tanto la captura y tenencia con fines científicos, como la cría en cautiverio de esta especie. La cría de la chinchilla en cautiverio, como todas las especies nativas, está regulada por la Ley de Caza.

Gallina Mapuche o Araucana (*Gallus inauris*)

Junto con el guajalote o pavo (en México) y el pato mudo (en Brasil), son las únicas especies domésticas que se encontraban en América, antes de la llegada de los conquistadores españoles. Según Moya y Montero (2008), la gallina mapuche (“achawall” en mapudungun, idioma del pueblo mapuche) formaba parte de la biodiversidad presente en la cultura mapuche, y es muy probable que haya existido una o varias especies (o variedades), antes de la llegada de los españoles.

Se encuentra en la zona sur del país, especialmente entre la VIII y la X Región, generalmente muy mezclada con gallinas de razas exóticas. En casi todos los predios, que poseen “gallinas de patio”, es frecuente encontrar huevos con cáscara azul-verdosa, principal característica de las gallinas mapuches (una enzima secretada en el oviducto transforma la hemoglobina en biliverdina, la que al incorporarse a la cáscara es la responsable del color característico de esta raza).

Se trata de gallinas muy rústicas, de tamaño

más bien pequeño; tienen gran variedad de colores y con acentuada característica de cluequez, indispensable medio de reproducción en predios de pequeños productores que no cuentan con incubadoras artificiales. Por su cáscara gruesa presenta más dificultades técnicas en la incubación artificial, que gallinas de otras razas (Mujica, 2008).

Se distinguen tres variedades: collonca (sin cola por falta de pigostilo); francolina; y quetru (con aretes). Sobre su origen no se han realizado muchas investigaciones. Las más probables son las conclusiones de Storey *et al.* (2007), quienes afirman un origen polinésico. Según los autores, gallinas de características genéticas polinésicas llegaron a las costas del centro-sur de Chile, antes que los españoles, lo que ha sido reafirmado por investigaciones arqueológicas.

Los autores mencionados demostraron que un antiguo haplotipo polinésico persiste en poblaciones de gallinas chilenas; y aún después de los 600 años desde la introducción de gallinas europeas, estas secuencias en las gallinas mapuches, se han desviado poco de sus antiguos antecesores del Pacífico.

La utilización de esta importante especie se debe a su gran rusticidad y, especialmente, a sus huevos con cáscara azul-verdosa, que los hace particularmente atractivos a nivel nacional e internacional. Se debe procurar mantener los diferentes tipos de esta especie en forma pura, con moderado uso en programas de cruzamientos con razas más productivas, conservando su característica de cluequez.

Su cría es particularmente importante en pequeños productores mapuches de la zona sur del país, los que debieran asesorarse en forma más intensiva en el manejo de sus aves, especialmente en el mejoramiento de las condiciones sanitarias, las que se van a reflejar particularmente en un aumento de la calidad del huevo; se les debe además facilitar canales de comercialización.

Perdiz Chilena o Pisaca (*Nothoprocta perdicaria*)

Se trata de una especie endémica de Chile; su área de distribución es desde el valle del Huasco hasta la provincia de Ñuble (la subespecie del norte, *Nothoprocta perdicaria*) y desde

la provincia de Linares hasta Llanquihue (la subespecie del sur, *Nothoprocta perdicaria sanborni*, que es en general más oscura). No está emparentada con la perdiz europea *Perdix perdix*.

Es cotizada por los cazadores y campesinos por su apetecida carne blanca y por sus huevos, lo que las llevó a una rápida disminución de su población. Actualmente, la ley y reglamento de caza (Decreto Supremo N° 5 de Agricultura, 1998), establece que sólo puede ser cazada entre el 1 de junio y el 31 de julio, en cantidad de dos ejemplares por cazador por excursión.

Son de 29 a 30 cm de largo; cuello, lomo, dorso de color pardo con las plumas entremezcladas de negro y blanquecino; mejillas, garganta, cuello y pecho color café tierra; abdomen y flancos café con leche; sin cola; pico café con mandíbula inferior amarillenta; patas amarillas.

Al igual que ñandúes, los machos construyen los nidos, incuban los huevos y crían a las crías. Los machos dominantes tratan de atraer la mayor cantidad de hembras a su nido. Las hembras, que son más grandes que los machos, ponen huevos para varios machos. Con esto, el traspaso de la diversidad en esta especie, igual que el ñandú, es más efectivo que en otras especies con otras estrategias reproductivas.

Sus conductas reproductivas deben ser consideradas en la cría en cautiverio. El aviario debe ser suficientemente amplio, ambientado con vegetación baja y pastos perennes; la crianza debe ser en grupos, con varios machos y varias hembras. Los machos construyen nidos cuando el ambiente y el alimento es adecuado.

Aún no hay mucha experiencia para: determinar la combinación ideal de machos; hembras; la extensión del período reproductivo durante la primavera-verano; conocer los requerimientos óptimos de proteína, energía, fibra y demás componentes de su dieta; conocer su desarrollo embrionario; incubación artificial de los huevos; y su crianza, especialmente en las primeras etapas de su vida. Sin embargo, hay mucha más información acerca de la perdiz europea.

Se trata de aves muy asustadizas, fácil de entrar en situaciones de pánico, lo que les puede acarrear serios traumatismos; nunca pierden su instinto de ave silvestre, razón por la cual, al

ser liberada al medio natural no tiene problemas para adaptarse (Sylvester, 2004; Skewes y Montoya, 2004).

Su hábitat es del sur de Atacama hasta Ñuble; habita campos de pastizales, matorrales, arbustos bajos; prefieren los terrenos secos, especialmente los trigales; anda sola, en parejas o pequeños grupos, pero nunca en bandadas, en busca de alimento consistente en semillas e insectos.

Por sus características, no es una especie fácil de manejar a nivel de cautiverio, razón por la cual, su importancia principal radica en la caza, considerando las estrictas restricciones del SAG.

Rana Grande Chilena (*Caudiverbera caudiverbera*)

Se distribuye desde la IV a la X Región, bajo los 1.000 m.s.n.m., siendo su hábitat lagunas y arroyos de agua lenta; es carnívora, incluyendo pequeños roedores. Se encuentra en peligro de extinción.

Se caracteriza por tener una piel lisa, brillante, de color verdoso, sin toxinas, lo que hace a esta especie inofensiva y comestible (según Hermsilla, 1987, es una de las 200 especies de anuros comestibles de las 4.000 identificadas). En el estado adulto su coloración dorsal es aceitunada, moreno-amarillenta o café; pero siempre con manchas irregulares de color más oscuro, algo negruzco, que se repite en bandas confusas en las extremidades. En su parte central es blanqueada, presentando en los machos una pigmentación acentuada en la zona de la garganta; sin embargo, a igual que otros anfibios, presenta mimetismo.

En su cuerpo se articulan cuatro extremidades, de las cuales las dos posteriores poseen mayor longitud y son más fuertes que las anteriores; esta es una adaptación anatómica de gran importancia en su vida, porque le permiten las dos funciones muy distintas: en tierra le sirven para saltar y en el agua para nadar (Hermsilla y Acuña, 2004).

Su mayor densidad poblacional está entre Cauquenes y Valdivia, zonas con abundantes masas de agua del tipo léntico, a las cuales este anfibio está adaptado. Su población natural, según Tyler (1985) estaría en disminución,

situación que probablemente se ha mantenido hasta la actualidad.

Los productos que derivan de la práctica ranícola son: carne de excelente sabor y calidad; hígado para paté; piel para curtiembre y tratamientos de injertos en medicina; sustancias químicas para la industria farmacológica; cuerpos grasos para la industria cosmetológica; intestinos para hilo quirúrgico; animales vivos para educación, investigación; y apreciadas mascotas (Hermsilla y Acuña, 2004).

Desde la década del 70 la Universidad de Concepción ha señalado a la rana grande chilena como un recurso renovable que ha ido cobrando prestigio debido a su gran tamaño, excelente palatabilidad, creciente demanda como animal de docencia y experimentación en colegios e instituciones de enseñanza superior. Estos y otros factores han ameritado su competitividad frente a especies extranjeras.

Otras especies nativas (Daskam y Rottmann, 1984; Araya y Millie, 1986; Mujica, 2005a; Mujica, 2008; CONAMA, 2009).

Se trata de un RG, que, considerando sus numerosas cualidades, no ha sido suficientemente utilizado, o más bien, ha sido deficientemente utilizado. Su cría comercial en criaderos no presenta grandes dificultades, auspiciosa especialmente para pequeños productores, a los que se les debería dar asistencia técnica y apoyar en canales de comercialización.

Se trata de especies que han sido menos estudiadas, pero que con adecuado manejo y/o programas de mejoramiento genético, pueden tener una mayor importancia económica o cultural:

Aves (además de las ya descritas: Ñandú, gallina mapuche, perdiz chilena):

- Torcaza (*Columba araucana*): Habita desde Atacama hasta la península de Taitao. No existen criaderos comerciales, pero está permitida su caza en determinadas épocas del año. Se utiliza para carne y plumas. Se trata de una valiosa y muy apetitosa pieza de caza, que estuvo, hace unos años, en peligro de extinción. Actualmente es considerada "Vulnerable". Se podría estudiar la factibilidad de su cría en cautiverio, estudiar

sus hábitos de alimentación y reproductivos, con lo cual se podría aumentar apreciablemente su valor comercial

•Perdiz cordillerana del sur (*Nothoprocta ornata*) y la perdiz cordillerana de Arica (*Nothoprocta pentlandii*): Se utilizan para carne y plumas, aunque en menor medida que la ya descrita perdiz chilena o pisaca (*Nothoprocta perdicaria*). Se podría estudiar la factibilidad de su cría en cautiverio, estudiar sus hábitos de alimentación y reproductivos, con lo cual se podría aumentar apreciablemente su valor comercial

•Perdiz de la puna (*Tinamotis pentlandii*): Habita en zona de la puna de las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama. Está clasificada como "Vulnerable". Se utiliza para carne y plumas. Se podría estudiar la factibilidad de su cría en cautiverio, estudiar sus hábitos de alimentación y reproductivos, con lo cual se podría aumentar apreciablemente su valor comercial y evitar su eventual extinción.

•Tórtola (*Zenaida auriculata*): Habita en la costa, valle y cordillera hasta 2.000 m.s.n.m., desde Tarapacá hasta Tierra del Fuego; se ven en bandadas; largo 25 cm. Se cría en cautiverio, como mascota y puede ser utilizada como pieza de caza.

•Tórtola peruana (*Zenaida hypoleuca*), en quebradas de Arica, Camarones y tamarugales del Salar de Pintados (Tarapacá). Se utiliza para carne, plumas; como mascota y en ecoturismo.

•Tórtola cordillerana (*Metriopelia melanoptera*): Habita en la cordillera, desde Tarapacá hasta Aysén. Se utiliza para carne, plumas, como mascota y en ecoturismo.

•Zorzal (*Turdus falcklandii magellanicus*): Habita en bosques densos, huertos, jardines y pastizales, desde Chacharal hasta el Cabo de Hornos e Islas Juan Fernández; a diferencia del zorzal de la mocha (*T.f. mochae*), que habita sólo en la isla Mocha (Araucanía). Largo 28 cm. Se utiliza como mascota y en ecoturismo.

•Mero o zorzal mero (*Agriornis livida*): Habita de la III a la XII Región; de canto suave, suele posarse en la cima de arbolitos o arbustos; captura presas grandes como lo hacen las aves carnívoras. Largo 30 cm. Se utiliza como mascota y en ecoturismo.

•Loica (*Sturnella loyca*): Habita terrenos bajos y húmedos, zonas de pastizales, desde Copiapó hasta Tierra del Fuego; pasa mucho tiempo en el suelo, donde construye sus nidos entre las hierbas; largo 27 cm. Se utiliza como mascota y en ecoturismo.

•Jilguero (*Carduelis barbatus*): Habita en bosques y matorrales, desde el valle del Huasco (Atacama) hasta el Cabo de Hornos; aficionado a comer semillas de maleza que encuentra en sitios eriazos y en algunas arboledas; llegan en bandadas; tiene un hermoso canto; largo 13 cm. Se utiliza como mascota y en ecoturismo.

•Golondrina chilena (*Tachycineta leucopyga*): Habita de la III a la XII Región; nidifica debajo de las tejas del techo, también en troncos y muros; largo 13 cm. Muy poco uso como mascota; importancia en ecoturismo.

•Chorlo chileno o chorlo negro (*Zonibyx modestus*): Habita de la III a la XII Región en invierno y de la X a la XII Región en verano; es un ave migratoria que nidifica en el extremo austral, en el suelo. En invierno visita las playas de la zona central; largo 22 cm. Muy poco uso como mascota; importancia en ecoturismo.

•Diuca (*Diuca diuca*): Habita de la II a la XII Región e Isla de Pascua; se encuentra en diversos lugares como arboledas y pastizales, especialmente en laderas de cerros cubiertos con espino; nidifica en arbustos y árboles chicos; largo 17 cm. Se utiliza como mascota y en ecoturismo.

•Tordo (*Curaeus curaeus*): Habita de la III a la XII Región; viven en bandadas que recorren cerros, valles y bosques; son aves muy inteligentes; nidifican en lugares de arbustos o árboles tupidos; sus nidos, construidos con fibras vegetales y con barro, son difíciles de

encontrar; largo 28 cm. Se utiliza como mascota y en ecoturismo.

•Tenca (*Mimus thenca*): Habita de la III a la X Región; excelente cantora, se refugia en primavera y verano en los cerros; se alimenta de hormigas y otros insectos; en otoño prefiere bajar a los valles en busca de frutales, siendo las uvas sus preferidas; largo 29 cm. Se utiliza como mascota y en ecoturismo.

•Canastero o taguatera (*Asthenes humicola*): Habita de la III a la VIII Región; especie difícil de ubicar; solo en primavera canta con frecuencia; nidifica en arbustos espinosos, su nido tiene forma de canasto; largo 18 cm. Se utiliza como mascota y en ecoturismo.

•Canquén colorado o ganso o avutarda de cabeza colorada (*Chloephaga rubidiceps*): Una de las cinco especies de gansos del país, el más escaso, pequeño y amenazado de ellos. Mide unos 50 cm de longitud (entre la punta del pico y la punta de la cola). La cabeza y mitad superior del cuello son acaneladas, desde pálido a castaño; la mitad inferior del cuello, flancos y parte alta de la espalda son de tonalidad canela, barrado con negro. Habita en vegas esteparias, matorrales y pastizales, en la región de Magallanes. Se utiliza para carne, plumas y como mascota. Está clasificado “En Peligro”. A través de un programa de caracterización y mejoramiento genético, podría tener, importancia comercial, y, así también, evitar su extinción.

•Canquén o avutarda (*Chloephaga poliocephala*): Habita áreas abiertas, llanuras húmedas, pastizales, orillas de ríos y estuarios, desde la provincia de Ñuble hasta Tierra del Fuego. Parecido al canquén colorado, pero presenta cabeza gris, pecho rojizo y abundante blanco en el abdomen. Se utiliza para carne, plumas y como mascota; no existe diferencia de color en el plumaje de ambos sexos; tiene pico corto que termina en un borde afilado para cortar pasto; largo 53 cm. No está emparentado con la avutarda de Norte América (*Otis tarda*). A través de un programa de caracterización y mejoramiento genético, podría tener, además, importancia comercial.

•Caiquén de Magallanes (*Chloephaga picta*): Habita en planicies abiertas semiáridas desde La Araucanía hasta el Cabo de Hornos, pero especialmente en Patagonia. Parecido al canquén colorado; sin embargo, es más grande (66 a 70 cm de longitud) y el barrado del cuerpo es más grueso. Se utiliza para carne, plumas y como mascota; el macho tiene plumas blancas, la hembra de color café y negro; largo 60 cm. A través de un programa de caracterización y mejoramiento genético, podría tener además importancia comercial.

•Caranca o caiquén del mar (*Chloephaga hybrida*): Habita de la X a la XII Región. El macho tiene plumas blancas, las hembras en su mayor parte negras. Especie evolucionada en la tierra que volvió a su cuna de origen, el mar; largo 56-57 cm. Importancia en ecoturismo.

•Piuquén o guayata (*Chloephaga melanoptera*): Habita de la I a la IV Región, algo más común en el extremo norte del país; es un ganso de plumas blancas y negras; largo 79 cm. Importancia en ecoturismo.

•Pato vapor o quetro no volador (*Tachyeres pteneres*): Habita en costa e islas desde Valdivia al Cabo de Hornos. Es un ave de alas pequeñas, exclusivamente marina y no se interna en lagunas del interior, debido naturalmente a que es incapaz de volar, pero si corre sobre el agua; se zambulle para recoger alimento del fondo del mar. Se utiliza para carne y plumas; es el pato más grande de Chile de 77 cm de largo. Importancia en ecoturismo. A través de un programa de caracterización y mejoramiento genético, podría tener, además, importancia comercial.

•Quetro volador (*Tachyeres patachonicus*): Habita en la costa marina y en lagos interiores, desde la provincia de Ñuble hasta Tierra del Fuego. Se impulsa sobre el agua con patas y alas. Vuela con facilidad en verano, pero no en invierno. Se utiliza para carne y plumas. Importancia en ecoturismo. A través de un programa de caracterización y mejoramiento genético, podría tener, además, importancia comercial.

- Pato colorado (*Anas cyanoptera*): Habita entre la vegetación tupida de las orillas de lagunas y ríos, desde Copiapó hasta el Estrecho de Magallanes; al volar se le puede ver una mancha de plumas celestes en el ala. Se utiliza para carne y plumas; largo 43 cm. Importancia en ecoturismo. A través de un programa de caracterización y mejoramiento genético, podría tener, además, importancia comercial.
- Pato real (*Anas sibilatrix*): Habita zonas húmedas y lagunas, desde la desembocadura del río Huasco hasta el Cabo de Hornos. Tiene la costumbre de silbar mientras vuela. Se utiliza para carne y plumas; tiene un pico pequeño, poco adecuado para filtrar agua; se alimenta de semillas y brotes tiernos de pasto; largo 50 cm. Importancia en ecoturismo. A través de un programa de caracterización y mejoramiento genético, podría tener, además, importancia comercial.
- Pato jergón grande (*Anas georgica*): Habita en ríos, lagunas, pantanos, tranques, canales de regadío, desde Arica hasta Tierra del Fuego; es el pato más común de todos; sus crías nacen de preferencia en primavera. Se utiliza para carne y plumas; largo 50 cm. Importancia en ecoturismo. A través de un programa de caracterización y mejoramiento genético, podría tener, además, importancia comercial.
- Pato cuchara (*Anas platalea*): Habita en pantanos, esteros, estuarios y lagunas barrosas, desde Coquimbo hasta el Estrecho de Magallanes. Se utiliza para carne y plumas; es mal zambullidor, pero excelente nadador; largo 50 cm. Importancia en ecoturismo. A través de un programa de caracterización y mejoramiento genético, podría tener, además, importancia comercial.
- Pato juarjal (*Lophonetta specularoides*): Habita en lagos, lagunas y ríos, desde la laguna del Maule hasta el Cabo de Hornos. Se diferencia del pato juarjal del norte (*L. alticola*), en que éste es más grande y habita la alta cordillera, desde Arica hasta Curicó. Se utilizan para carne y plumas. Importancia en ecoturismo. A través de un programa de caracterización y mejoramiento genético, podrían tener, además, importancia comercial.
- Pato anteojo (*Anas specularis*): Habita preferentemente en ríos caudalosos de la V a la XII Región; construye sus nidos en islotes en estos mismos ríos; en el ala tiene un espéculo de plumas brillantes; largo 51 cm. Tiene importancia en ecoturismo.
- Pato negro (*Netta peposaca*): Habita de la III a la XII Región; construye nidos flotantes en juncos y totorales; al volar muestra plumas blancas muy llamativas en las alas; la hembra tiene plumas de color café; largo 53 cm. Tiene importancia en ecoturismo.
- Pato rana o pato pitroca (*Oxyura vittata*): de pico delgado, buen nadador, buen buceador, pero no vuela bien; construye nidos toscos de totora; solo en primavera los machos adultos lucen plumaje de llamativos colores; fuera de la época reproductiva machos y hembras presentan plumas café grisáceas; largo 35 cm. Tiene importancia en ecoturismo.
- Pato rinconero (*Heteronetta atricapilla*): Habita de la V a la X Región, ave escasa que tiene la rara costumbre de no construir nido propio, poniendo sus huevos en nidos de otros patos, taguas u otras aves; largo 37 cm. Tiene importancia en ecoturismo.
- Pato cortacorrientes (*Merganetta armata*): Habita de la I a la XII Región en ríos y esteros correntosos; su costumbre de remontar torrentes y de nadar por rápidos es única entre los patos; construye nidos en barrancos y madrigueras; largo 41 cm. Tiene importancia en ecoturismo.
- Gaviotín chico (*Sterna o Stemula lorata*): Pequeño, con una longitud de 22 a 24 cm entre la punta del pico y la punta de la cola; coloración gris apizarrada de la espalda, lomo y partes superiores de las alas; y las partes ventrales (pecho, abdomen y flancos) de color gris pálido. Parecido al gaviotín boreal (*Sterna hirundo*), pero éste es más grande (31 a 38 cm). Catalogado en peligro. Tiene importancia en ecoturismo.

- Picaflor de Juan Fernández (*Sephanoides fernandensis*): De tamaño mediano (13 cm de longitud), con marcado dimorfismo sexual. El macho, de mayor tamaño, posee plumas de color rojizo oscuro, con plumas doradas brillantes en la cabeza; las hembras más pequeñas (11 cm), poseen una coloración verde oscura en las partes dorsales. Catalogado en Peligro y Rara. Tiene importancia ornamental y en ecoturismo.
- Picaflor común (*Sephanoides sephanooides* o *S. galeritus*): Se parece a la hembra del picaflor de Juan Fernández (donde comparten hábitat), pero es ligeramente más pequeño y con las partes ventrales más verde grisáceas (y no blancas), además posee plumas iridescentes en la frente. Habita en bosques y parques, desde el valle del río Huasco hasta Tierra del Fuego. Se cría en pequeña escala como mascota. Además importancia en ecoturismo.
- Picaflor de Arica (*Eulidia yarrellii*): El ave más pequeña del país (longitud máxima de 7 a 8 cm desde la punta del pico a la punta de la cola), y un peso que no sobrepasa los 4 gramos; de color verde (la parte dorsal del cuerpo), con las partes ventrales blanquecinas; el macho se distingue por su garganta iridiscente. Se parece al picaflor de Cora (*Thaumastura cora*); sin embargo, el macho de esta última especie posee dos plumas centrales de cola muy largas (13 a 16 cm de largo). Catalogado en Peligro y Rara. Tiene importancia ornamental y en ecoturismo.
- Rayadito de más afuera (*Aphrastura masafuerae*): Posee una longitud de 15 a 17 cm y una coloración general café amarilla, con la cabeza gris negrusca; especie insectívora, que nidifica en grietas entre las rocas. Similar a la especie continental rayadito común (*Aphrastura spinicauda*), que es de mayor tamaño y de colores similares, pero más contrastados y llamativos. Hábitat, es endémico de la isla Alejandro Selkirk del archipiélago de Juan Fernández. Catalogado en Peligro y Rara. Tiene importancia ornamental y en ecoturismo.
- Cachudito de Juan Fernández (*Anairetes fernandezianus*): Posee una longitud de 12 a 14 cm, se caracteriza por la presencia de plumas en la cabeza que puede levantar, razón por la cual se le conoce como cachitoro o torito. Similar al cachudito de cresta blanca (*Anairetes reguloides*) y cachudito del norte (*Anairetes flavirostris*), habitantes de la Región de Arica y Parinacota; pero sobretodo con el cachudito común (*Anairetes parulus*), que vive en casi todo el país, entre las Región de Antofagasta y Tierra del Fuego. Catalogado en Peligro y Rara. Tiene importancia ornamental y en ecoturismo.
- Queltehue o treile o tero-tero (*Vanellus chilensis*): Especie endémica, que habita de la III a la XI Región; se observa en pareja o bandadas, al volar emite gritos fuertes característicos; los polluelos recién nacidos caminan por el campo, su plumaje camuflado los confunde con el suelo; largo 37 cm. Tiene importancia en ecoturismo.
- Bandurria (*Theristicus caudatus*): Habita de la I a la XII Región; de pico largo característico, nidifica en lagunas, acantilados cercanos al agua o en árboles frondosos; los polluelos abandonan el nido sólo cuando están totalmente crecidos, por lo cual los padres tienen que llevarle alimento al nido; largo 73 cm. Tiene importancia en ecoturismo.
- Tricahue o loro barranquero (*Cyanoliseus patagonus*): posee una longitud total de 43 a 47 cm entre la punta del pico y la punta de la cola. Es el más grande y colorido de las cuatro especies de loros nativos que se encuentran en el país; presenta cabeza, cuello y lomo de coloración verde oliva oscuro, con una notoria zona blanca alrededor de los ojos. Es una especie muy social y bulliciosa, que se reúne en grandes bandadas de individuos. Habita en regiones boscosas al pie de la cordillera, desde Atacama hasta Valdivia, aunque ha disminuido notoriamente. Se crían en pequeña escala como mascota; nidifica en madrigueras cavadas en barrancos; especie catalogada en Peligro en la Regiones de Atacama y Coquimbo. Tiene importancia en ecoturismo.
- Perico cordillerano (*Bolborhyunchus aurifrons rubrirostris*): Habita en las cordilleras, en la zona de Santiago; a diferencia del perico cordillerano del norte (*Bolborhyunchus aurifrons margaritae*), cuya distribución está

restringida a Tarapacá y Antofagasta. Se crían en pequeña escala como mascota. Viven en bandadas, refugiándose de noche en riscos rocosos; largo 18 cm. Tienen importancia en ecoturismo.

•Cachaña austral (*Enicognathus ferrugineus*): Habita en zona del Estrecho de Magallanes y Tierra del Fuego. Se diferencia de la cachaña menor (*Enicognathus ferrugineus minor*), por ser ésta más chica y habita zonas boscosas, desde Colchagua hasta Aysén. Se crían en pequeña escala como mascota. Además tiene importancia en ecoturismo.

•Cachaña o cata o catita (*Enicognathus* sp.): Habita de la V a la XII Región, preferentemente en la cordillera, de gran resistencia al frío; prefiere habitar los bosques de araucaria, robles y lengas, pero también sale en busca de semillas de pastos en las praderas; largo 32 cm. Se crían en pequeña escala como mascota. Tiene además importancia en ecoturismo.

•Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*): Habita en zonas boscosas, desde la región de Valparaíso hasta la región de Aysén; especialmente en bosques húmedos, donde nidifica en troncos viejos; fácil ubicarlo por sus gritos; largo 41 cm. Se crían en pequeña escala como mascota. Tiene además importancia en ecoturismo.

•Cisne coscoroba (*Coscoroba coscoroba*): Habita en lagunas, canales y fiordos australes, desde Chiloé hasta el Cabo de Hornos. Se crían en pequeña escala como mascota; sus crías tienen plumaje gris, solo en el segundo año se vuelve blanco a excepción de las puntas de las alas que permanecen negras; largo 115 cm. Tiene importancia en ecoturismo.

•Cisne cuello negro (*Cygnus melanocoryphus*): Habita en lagunas con abundante totorales, generalmente cerca de la costa, desde el valle del Huasco hasta Tierra del Fuego; nido flotante entre juncos; pueden pasar semanas en el agua sin salir a secarse; se crían en pequeña escala como mascota; largo 122 cm. Tiene importancia en ecoturismo.

•Flamenco chileno o parina (*Phoenicopterus chilensis*): Habita de la I a la XII Región, desde lagunas con tupida vegetación hasta en salares desprovistos de plantas; sin embargo, está extinguido en muchas regiones. Se alimenta de minúsculas especies de líquenes y otros vegetales que habitan en el agua; se cría en pequeña escala como mascota; largo 100 cm. Tiene importancia en ecoturismo.

Mamíferos (además de los ya descritos: Guanaco, vicuña, llama, alpaca, pudú, huemul, chinchilla):

•Coipo (*Myocastor* o *Myopotamus coypus*): roedor parecido al castor (RG introducido, asilvestrado), con cola escamosa y poco vellosa; habita las zonas sur y austral del país; se utiliza para piel y carne. Tiene además importancia en ecoturismo.

•Zorro de Darwin o chilote (*Pseudalopex o Dusicyon fulvipes*): Es pequeño, de patas cortas, de no más de 5 kg de peso y 25 cm de altura a la cruz. Pelaje color gris oscuro; su cola es larga y peluda. Todo su cuerpo está cubierto de abundante pelo largo. Se trata de una especie endémica, presente en la Isla de Chiloé y en la Cordillera de Nahuelbuta; es un relicto de épocas pasadas, pues se encuentra aislado en dos localidades separadas por más de 600 km y no está emparentado con otros zorros chilenos. Su caza está actualmente prohibida, por estar en peligro de extinción (no hay más de unos 500 ejemplares). Tiene importancia en ecoturismo.

•Zorro colorado o culpeo (*Pseudalopex culpaeus*): Es el más grande de los zorros chilenos; se distribuye a lo largo de ambas vertientes de la Cordillera de los Andes, desde el sur de Colombia por el norte hasta Tierra del Fuego por el sur; en Chile vive desde el nivel del mar hasta la alta cordillera. Se utiliza para piel y tiene importancia en ecoturismo.

•Zorro culpeo de Tierra del Fuego (*Pseudalopex culpaeus lycoides*): Vive relegado a Tierra del Fuego y algunas de las islas más australes de Chile; catalogado como Vulnerable. Se utiliza para piel y tiene importancia en ecoturismo.

- Zorro chilla (*Pseudalopex griseus*): Es muy parecido al culpeo; sin embargo, es más pequeño, normalmente tiene una mancha negra marcada en el mentón, y con muslos cruzados por un parche negro que lo caracteriza; sus orejas son proporcionalmente más grandes y el hocico más aguzado. Se cría en pequeña escala como mascota y tiene además importancia en ecoturismo.
- Gato andino o chinchay o titi (*Oreailurus o Leopardus jacobita*): Uno de los felinos menos conocidos a nivel mundial; de tamaño mediano (4 kg) y aspecto robusto; pelaje en el que predomina el color gris ceniza con manchas irregulares café amarillentas en el cuello y ambos lados de la espalda; la cola es muy larga (1/3 la longitud total del animal), gruesa y de aspecto felpudo; su hábitat se restringe a sectores altiplanos de la puna del centro-sur de Perú, Bolivia, Chile y noroeste de Argentina. Tiene importancia en ecoturismo y cultural.
- Gato colocolo o gato de las pampas u oskollo (*Oncefalys o Leopardus colocolo*): De tamaño mediano (3 a 3,7 kg); pelaje del dorso gris, con manchas oblicuas al cuerpo de color café rojizo y una línea negruzca en el medio del dorso. Se distingue del gato colocolo altiplánico (*Oncefalys colocolo garleppi*), que es menos rojizo y de mayor pelaje. Hábitat, a ambos lados de los Andes desde Ecuador hasta el Estrecho de Magallanes. Tiene importancia en ecoturismo y cultural.
- Güiña (*Oncifelis o Leopardus guigna*): Uno de los felinos más pequeños del mundo (1,8 a 2,5 kg); pelaje café a café amarillento con manchas pequeñas circulares, que se extienden hasta el vientre; cola muy corta, relativamente gruesa. Se distingue del gato Geoffroy (*Oncifelis geoffroyi*), que es de rostro más grande y cola mucha más larga y delgada. Su hábitat sólo en Argentina y en Chile, en este último desde Coquimbo hasta Aysén. Tiene importancia en ecoturismo y cultural.
- Puma o león americano (*Puma concolor*): El mamífero carnívoro más grande del país (40 a 80 kg, 1,5 a 2 m de longitud), siendo los ejemplares más grandes en Aysén y Magallanes; pelaje uniforme gris a pardo oscuro; de amplia distribución desde el sur de Alaska hasta el Estrecho de Magallanes, en casi todo el territorio nacional, excepto en el archipiélago de Chiloé, de los Chonos y las Guaitecas y en Tierra del Fuego; mayor abundancia en el Parque Nacional Torres del Paine. Tiene importancia en ecoturismo y cultural.
- Chungungo o nutria de mar o chinchimen (*Lutra o Lontra felina*): Una de las nutrias más pequeñas del mundo (3 a 5 kg, 0,9 a 1 m de longitud); denso pelaje color café. Hábitat, la costa del Pacífico desde el norte del Perú hasta el Cabo de Hornos. Se cría en pequeña escala como mascota. Tiene además importancia en ecoturismo.
- Huillín o nutria de río o güillín (*Lutra o Lontra provocax*): Mide entre 1,1 a 1,3 m de longitud incluyendo la cola y su peso puede alcanzar hasta los 6 a 15 kg; pelaje aterciopelado café oscuro en la parte superior y más blanquecina en la zona ventral; se puede confundir con el chungungo, en sectores de los canales australes, donde podrían compartir el mismo hábitat, pero es notoriamente más grande. Hábitat, en ríos y lagos desde el río Queule hasta Tierra del Fuego. Se cría en pequeña escala por su piel y como mascota. Tiene además importancia en ecoturismo.
- Vizcacha (*Lagidium viscacia*): Roedor de tamaño y pelaje de la liebre, pero con la cola larga como la de gato. Hábitat Perú, Bolivia, Chile y Argentina. Está clasificada “Vulnerable”. Tiene importancia en ecoturismo.
- Monito del monte (*Dromiciops gliroides*): marsupial con pabellones auriculares pequeños y peludos; y cola densamente cubierta de pelos. Tiene un pelaje muy denso, con colores pardos; sobre la frente y alrededor de los ojos tiene pelos muy oscuros, negruzcos. Habita bosques nativos, templados, húmedos, principalmente bosque valdiviano y con quilas. Debido a la extensa destrucción de su hábitat original, se encuentra en peligro de extinción. Tiene importancia en ecoturismo.

•Comadreja trompada (*Rhyncholestes raphanurus*): el más pequeño de los marsupiales chilenos (no más de 21 cm de la punta del hocico a la punta de la cola); tiene un pelaje denso, corto, de coloración café o gris oscuro; hocico muy aguzado; puede ser confundida con un roedor. Su hábitat, desde Maicolpué (a la costa de Osorno) y Antillanca hasta la Isla Grande de Chiloé. Es catalogada como Vulnerable e Insuficientemente Conocida. Tiene importancia en ecoturismo.

•Cuy de la puna (*Microcavia niata*): se cría en pequeña escala por su piel. Tiene además importancia en ecoturismo.

•Cuy serrano (*Galea musteloides*): se cría en pequeña escala por su piel. Tiene además importancia en ecoturismo.

•Cuy de la Patagonia (*Microcavia australis*): se cría en pequeña escala por su piel; es un roedor de cuerpo robusto, mide 20 cm; tiene cabeza grande, cuello corto, patas fuertes y orejas chicas, anchas y redondeadas. El pelaje del dorso es de color pardo-grisáceo; la zonal ventral blanquecina. Se alimenta de vegetales (hojas, retoños, frutas y flores); en épocas de extrema sequía pueden llegar a comer la corteza de los árboles y arbustos (como el chañar y la jarilla), afectando la supervivencia de estas especies; puede prescindir del agua. Su hábitat es de terrenos semiáridos, pampas con vegetación baja y montes pedregosos. Se expande por toda la región patagónica, desde la costa atlántica hasta los 2.000 m.s.n.m. Tiene importancia en ecoturismo.

Estas tres especies de cuy, no están emparentadas con el cuy doméstico o peruano o conejillo de India (*Cavia porcellus*).

Anfibios (además de la ya descrita rana grande chilena):

•Sapo chileno o sapo de rulo (*Bufo chilensis* o *Batrachyla teniata*): se distribuye desde la IV a la Región de Los Ríos, bajo los 1.000 m.s.n.m., siendo su hábitat pequeñas lagunas y zonas húmedas. Se cría en pequeña escala

como mascota. Su color va en diferentes tintes de marrón, y la caracteriza una línea oscura, entre marrón y negra, que corre desde la punta de su boca hacia la parte superior de los ojos, de donde su nombre de “sapito de antifaz”. Existen en Chile otras tres especies (*Batrachyla antartandica*, *B. leptopus* y *B. nibldoi*). Tienen importancia en ecoturismo.

•Iguana chilena (*Callopietes palluma*): se distribuye desde Atacama a la VI Región, siendo su hábitat matorrales en zonas arenosas, orilla de ríos; es carnívoro, insectívoro, carroñera. Se encuentra en peligro de extinción. Se cría en pequeña escala como mascota. Tiene además importancia en ecoturismo.

•Lagartija negra/verde (*Liolaemus nigroviridis* o *L. lemniscata*): se distribuye desde la IV a la VIII Región, bajo los 2.000 m.s.n.m., siendo su hábitat pastizales densos; es insectívoro. Estatus de conservación: amenazado. Se cría en pequeña escala como mascota. Tiene además importancia en ecoturismo.

•Culebra de cola larga (*Phylodryas chamissonis*): se distribuye desde Atacama a Valdivia, bajo los 2.000 m.s.n.m., siendo su hábitat matorrales y pastizales; es carnívoro (roedores, aves, lagartijas). Se encuentra en peligro de extinción. Se cría en pequeña escala como mascota. Tiene además importancia en ecoturismo.

3.4 Especies Exóticas Asilvestradas (Mujica, 2005a), (Mujica, 2008):

Estas especies han sido introducidas por el ser humano: con fines productivos; para una aclimatación silvestre; para investigación científica; como mascota; como depredadores. Algunas han sido liberadas voluntariamente o en forma accidental desde criaderos; o su introducción ha sido consecuencia de la expansión de la misma especie, establecida originalmente en Argentina, con los mismos fines.

Alguna de estas especies, junto con adaptarse a su nuevo entorno, han producido cambios importantes en la composición, estructura y diversos procesos del ecosistema natural. Con

estos cambios han puesto en peligro la diversidad biológica nativa del lugar y se han transformado en perturbadores del equilibrio ecológico y conservación del patrimonio ambiental.

Según Jaksic (1998), en comparación con las 610 especies de vertebrados encontrado en Chile continental, un total de sólo 24 especies (3,9%) han arribado al país. Con la excepción de dos aves y dos o tres especies de mamíferos, que expandieron su rango y cruzaron los Andes desde Argentina, las 20 especies restantes fueron introducidas o ayudadas por agentes humanos.

Las más importantes, desde el punto de vista silvopropicuario, son las siguientes:

- Codorniz (*Callipepla californica* o *Lophortyx californica*): Habita en matorrales, terrenos secos, en faldeos y quebradas de la precordillera, desde Atacama hasta Cautín. Se utiliza para carne y huevo; son sociables se juntan en bandadas, vuelan poco. A través de un programa de mejoramiento genético, podría tener, mayor importancia comercial.

- Pato mudo o criollo (*Cairina moschata*): Habita en lagunas, tranques y embalses, en tranque de Huencuecho, Pelarco (provincia de Talca) y fundo “Los Quillayes” (provincia de Curicó). Se utiliza para carne. Es común su manejo, como ave de corral, en predios agrícolas de la zona central y sur del país.

- Pato mallard (*Anas platyrhynchos*). Se utiliza para carne y caza deportiva (en cotos de caza).

- Faisán (*Phasianus colchicus*). Se utiliza para carne, plumas y caza deportiva (en cotos de caza). Se adaptó a la vida silvestre en algunas zonas del país.

- Abejas (*Apis mellifera*). Variedades: a) caucásica; b) cárnica; c) ligústica; d) canadiense. Se utilizan para miel y cera.

- Liebre (*Lepus capensis*): se utiliza para carne y piel.

- Conejo (*Oryctolagus cuniculus*): se utiliza para carne, piel y como mascota.

- Jabalí (*Sus scrofa*): se utiliza para carne y piel. Además caza deportiva (en cotos de caza y en forma libre).

- Ciervo rojo (*Cervus elaphus*): de coloración similar al del huemul, pero de tamaño mayor; los machos poseen cornamenta más grande y ramificada. Asilvestrado entre Lonquimay (Región de la Araucanía) y La Junta (Región de Aysén). Se utiliza por su carne, cuero, y astas; además en agroecoturismo, como animal ornamental y caza deportiva (en cotos de caza).

- Ciervo dama (*Dama dama*): de tamaño similar al huemul, pero se distingue por una coloración más clara; el macho posee cornamenta plana similar a paletas. Igual que el ciervo rojo, asilvestrado entre Lonquimay (Región de la Araucanía) y La Junta (Región de Aysén). Se utiliza para carne, cuerno y astas; además en agroecoturismo, como animal ornamental y caza deportiva (en cotos de caza).

- Ciervo corzo (*Capreolus capreolus*): es semejante al ciervo rojo. Estas tres especies de ciervos constituyen los principales coto de caza del país.

- Zorro ártico (*Vulpes vulpes*): se utiliza para piel.

- Zorro de Groenlandia (*Alopex lagopus*): igual que zorro ártico.

- Zorro gris o chilla (*Pseudalopex griseus*): igual que zorro ártico.

- Visón canadiense o armiño (*Mustela vison*): se utilizaba para piel; es un predador muy eficaz, de gran agilidad tanto en tierra como en agua; consume un amplio rango de presas, afectando seriamente la fauna nativa.

- Castor (*Castor canadensis*): se utilizaba para piel; sería amenaza para bosques nativos en el sur del país, por su velocidad de avance en colonización. La Comisión Nacional del Medio Ambiente (2009) estima que hasta el año 1999, esta especie causó en Tierra del Fuego un daño acumulado no menor a los 3 millones de US\$.

•Rata almizclera (*Ondatra zibethicus*): igual que visón.

•Cotorra argentina (*Myopsitta monachus*): introducida originalmente en forma ilegal al país, para su venta como mascota.

•Coatí (*Nasua nasua*): introducido en isla de Juan Fernández para combatir roedores; terminaron por ser una seria amenaza para las aves nativas de la isla.

•Sapo africano (*Xenopus laevis*): utilizado para investigación científica.

Las seis últimas especies, por ser calificadas como “potenciales perturbadores del equilibrio ecológico y conservación del patrimonio ambiental”, no tienen restricciones de caza.

4. Bases para una Curaduría Nacional de RZG

En Chile han habido mucho más acciones en relación con los RG vegetales, expresión de lo mismo es que el INIA, desde hace 20 años, es coordinador nacional de estos recursos, siendo Curador Nacional la investigadora del Centro Regional de Investigación (CRI) INIA/Carillanca, Dra. Ivette Seguel.

Lo anterior ha facilitado la coordinación, a nivel nacional, de las acciones e investigación realizadas por diferentes instituciones de investigación y fomento, en torno a los recursos genéticos vegetales (RGV).

En relación con los RGA, los programas de gobierno se han concentrado principalmente en los RZG exóticos más productivos, y muy poco en los RZG nativos y criollos; y, como ya señalado, las investigaciones realizadas en las diferentes instituciones, han sido muy descoordinadas entre sí.

Son numerosas las actividades necesarias de realizar, en breve plazo, en la recuperación, conservación, caracterización y adecuada utilización de los RGA; en concordancia con las áreas estratégicas planteadas por FAO en el Plan de Acción Mundial sobre los RZG.

Para lo anterior, al igual que los RG vegetales, es necesario que alguna institución

gubernamental coordine estas acciones a nivel nacional, como podrían ser la UACH o el INIA, instituciones que cuentan con numerosos investigadores, que podrían tomar el papel de Curador Nacional de RZG. Esto, como una eventual alternativa de ODEPA.

Cabe destacar que FAO, con el apoyo de 109 países (entre ellos Chile) aprobó el Plan de Acción Mundial sobre los Recursos Zoogenéticos, que contempla cuatro áreas estratégicas: Caracterización, Inventario y Seguimiento de Tendencias y Riesgos; Utilización Sostenible y Desarrollo; Conservación; y Políticas, Instituciones y Creación de Capacidad.

Como un avance en las acciones en el país, cuya coordinación debiera estar a cargo de una institución nacional, se podría considerar las prioridades nacionales para la conservación y la utilización de RZG establecidas por el Informe País (IP), que presentó Chile a la FAO, en el marco del programa sobre la Situación de los Recursos Zoogenéticos Mundiales para la Alimentación y la Agricultura.

En el IP se plantean las siguientes actividades (Mujica, 2005a):

a) Implementar los compromisos relacionados con el fomento del uso sostenible de los RZG establecidos en la Política de Estado para la Agricultura Chilena, período 2000-2010 (Ministerio de Agricultura, 2001).

b) Perfeccionar el marco legal e institucional para la conservación y uso sostenible de los RZG.

c) Fomentar la capacitación y perfeccionamiento científico y técnico en el ámbito del uso sostenible de los RZG, con énfasis en los RZG nativos.

d) Generar y difundir conocimientos técnico-científicos necesarios, para el manejo sustentable y desarrollo económico de la crianza en cautiverio de RZG nativos de potencialidad productiva.

e) Fomentar el uso y aprovechamiento de los RZG como alternativa de desarrollo social y económico para los pequeños y medianos productores.

f) Fortalecer las actividades de conservación *in situ* y *ex situ* de los RZG.

g) Fomentar la cooperación internacional en

el sector de la biodiversidad de los RZG.

5. Organización de Programas Nacionales para los Recursos Zoogenéticos

Los programas nacionales deben identificar todas las líneas de trabajo, desarrollando actuaciones para la mejora y conservación de los RZG, y complementar las medidas aplicables en el medio tradicional de cría (*in situ*) o fuera de éste (*ex situ*), con las herramientas necesarias para la conservación futura de los recursos en los centros autorizados y mantener su biodiversidad.

Generalidades:

Con el objeto de homogenizar criterios, es conveniente aclarar conceptos relacionados con el ordenamiento, conservación y certificación de los RZG, que se basan particularmente en las razas productivas, pero que se hacen extensivas a los RZG criollos y nativos, en función de uno de sus objetivos, que son de carácter productivos.

Las definiciones a continuación están contenidas en el Boletín Oficial del Estado español (BOE, 2009) y adaptadas a la realidad chilena.

Animal de raza: todo animal perteneciente a cualquier raza de interés ganadero y productivo que esté catalogada, inscrita o que pueda inscribirse en un libro genealógico gestionado por una asociación oficialmente reconocida, con el fin de poder participar en un programa de mejoramiento. Será considerado animal de raza pura aquel cuyos padres y abuelos estén inscritos o registrados en el libro genealógico de la misma raza.

Según BOE (2009), el país debiera contar con un Catálogo Oficial de Razas de Ganado, o, en general, de RGA, que contenga la relación oficial y la clasificación de todos los RZG reconocidos en el país, como de interés económico, productivo, social o cultural.

Las razas de terceros países debieran también figurar en este Código Oficial, para lo cual necesitan tener suficientemente contrastada su adecuación al ecosistema nacional y su interés productivo y económico, tras un período de observación y seguimiento; además de disponer

en el país de un censo suficiente de animales de raza pura, inscritos en un libro genealógico para el desarrollo de un programa de mejora.

Según Sierra (2001), raza es un concepto técnico-científico, identificador y diferenciador de un grupo de animales, a través de una serie de características (morfológicas, productivas, psicológicas, de adaptación), que son transmisibles a la descendencia, manteniendo por otra parte una cierta variabilidad y dinámica evolutiva.

Libros genealógicos: cualquier libro, fichero, registro o sistema informático gestionado por una asociación de ganaderos reconocida oficialmente, en el que se inscriben o registran animales de una raza determinada, haciendo mención de sus ascendientes.

Los libros genealógicos son una parte muy importante en la conservación y mejora de los RZG (especialmente en la razas ganaderas), de ahí que la normativa española los conceptúe como una herramienta de indudable interés general, en especial en lo que se refiere a las razas en peligro de extinción, dentro de un concepto amplio, en el ejercicio de una actividad que persigue la preservación del patrimonio genético animal, más allá de lo que es un mero registro de los datos de los animales.

Según BOE (2009), lo anterior hace necesario que algún organismo del Ministerio de Agricultura tenga una labor de control de los libros genealógicos, que se plasma en la necesidad de un reconocimiento oficial para su creación o gestión, en la supervisión de su funcionamiento. En la actualidad, la función reguladora y de control es llevada a cabo en el país, por el SAG; sin embargo, no ha tenido la suficiente prioridad, dada la poca importancia que se le asigna esta actividad. Igualmente se debiera reglamentar con mayor fuerza la labor de control de los libros genealógicos, por parte del SAG. Los registros son llevados, en la práctica, por diferentes organizaciones, pero descoordinadas entre sí.

Los contenidos mínimos de la reglamentación específica del libro genealógico, debieran ser los siguientes:

- Determinación de las características de la raza, incluida su denominación, el prototipo racial y el sistema de clasificación.

- Métodos específicos usados en la identificación de los animales.
- División del libro genealógico, en caso de existir diversas condiciones de inscripción de los animales en el libro o diferentes procedimientos de clasificación de los animales inscritos en el libro.
- Requisitos para la inscripción de los animales en el libro genealógico.
- Medidas establecidas para garantizar la confiabilidad de la filiación o control de parentesco.
- En caso de solicitar el reconocimiento para la gestión del libro genealógico de una nueva raza, indicación de la duración del período de tiempo, durante el cual es posible la inscripción de animales en el registro fundacional.

Asociaciones de criadores de animales de razas ganaderas: son aquellas oficialmente reconocidas en el marco de la normativa vigente, para la creación o la gestión de los libros genealógicos y el desarrollo de los programas de mejora.

Es recomendable proporcionar a los ganaderos, a través de las asociaciones de criadores, la información necesaria para el desarrollo de un programa nacional, e integrar todas las administraciones, centros y entidades que puedan contribuir a su correcta ejecución.

Según BOE (2009), especial énfasis deben tener las razas autóctonas y criollas, en torno a las cuales debe haber normas en las que se establezcan bases reguladoras de subvenciones destinadas al fomento de sistemas de producción de estos RZG en regímenes extensivos; muy especialmente el fomento de las razas autóctonas y criollas en peligro de extinción.

Programa de mejora: conjunto de actuaciones sistematizadas, diseñadas y desarrolladas por una asociación de criadores de una raza oficialmente reconocida o por un servicio oficial, orientadas a la conservación, mejora y/o fomento de la raza correspondiente, con carácter único para cada raza y que debe estar avalado por un centro cualificado de genética animal.

En función del censo, características y catalogación de la raza, el programa de mejora puede ser:

- Programa de selección, que tiene por objeto la elección de los mejores reproductores

- Programa de conservación, que tiene por objeto el mantenimiento de la diversidad genética.

En el país la función de control de registros productivos (por ejemplo, control lechero) es realizado por diversas instituciones con diferentes metodologías y descoordinados entre sí. También debieran estar bajo la supervisión y control del SAG.

Centro de valoración individual o de testaje: cualquier explotación ganadera de titularidad pública o privada, autorizada o reconocida oficialmente para la realización de pruebas de valoración individual o de descendencia en el marco de un programa de mejora.

Evaluación genética: conjunto de operaciones realizadas sobre la población en control de rendimientos y registro de genealogías, que permitan la obtención de valores genéticos individuales para los caracteres objetivos establecidos en el programa de mejora.

Centro de reproducción: cualquier centro de agrupamiento de animales oficialmente autorizados, dedicado a la recogida y obtención de material genético para su utilización en las distintas técnicas de reproducción ganadera o bien para la creación y mantención de bancos de germoplasma.

Centro de almacenamiento: instalación con carácter autónomo o dependiente de un centro de reproducción, constituido a efectos de mantenimiento y conservación en óptimas condiciones de semen, óvulos, embriones, células indiferenciadas u otro tipo de material genético, fundamentalmente con fines comerciales.

Banco de germoplasma: instalación con carácter autónomo o dependiente de un centro de reproducción o de un centro de almacenamiento, constituido con el fin de almacenar material genético en forma definitiva, a efectos de preservar el patrimonio genético nacional. El material genético debe provenir de ejemplares inscritos en el libro genealógico de su raza, y que ha sido obtenido con el consentimiento del propietario del animal. Este material genético debe permitir extraer ADN en cantidad y calidad suficiente para garantizar las actuaciones que se pretenden, incluso con posterioridad a la vida propio del animal. Cuando el material biológico a utilizar es exclusivamente ADN,

se trata de Banco de ADN. Se suele distinguir entre Bancos de Germoplasma Activos, en los que continuamente está entrando y saliendo material genético; y Bancos Base, que son como Centros de Almacenamientos o de preservación de material genético (“conservar sin tocar”).

Explotación colaboradora: explotación distinta de los centros de reproducción, que cuenta con animales inscritos en el libro genealógico de una determinada raza y que participa en el programa de mejora de la misma.

Bajo las condiciones del país, los centros de reproducción y de almacenamiento pueden constituir una unidad y estar ligados al único centro de inseminación artificial del país, el de la Universidad Austral de Chile.

No existe en el país Bancos de Germoplasma para RZG, propiamente tal, solo existen bancos para RGV, los que son dirigidos y administrados por INIA. Eventualmente esta institución podría también hacerse cargo de estas unidades, para RZG.

Un alternativa es que la UACH, que, como ya señalado, cuenta con el único Centro de Inseminación Artificial del país, se haga cargo de un Banco de Germoplasma, en cooperación con INIA, que tiene presencia nacional. Lo anterior implica, indudablemente, financiamiento extra para ambas instituciones.

En América Latina, el único país que tiene Bancos Base de RZG es Brasil.

Programa nacional de conservación, mejora y fomento de los RZG

Este programa nacional se ha realizado parcialmente en el país, considerando RZG productivos, particularmente las razas bovinas de carne y ovinos en un programa de mejoramiento genético. Sin embargo, para implementar en forma adecuada este programa, según BOE (2009), se debiera considerar los siguientes aspectos, que han sido adaptados a la realidad chilena:

- Caracterización y clasificación de las razas para su inclusión en un Catálogo Oficial de Razas de Ganado, así como de sus diferentes estirpes o variedades.
- Reconocimiento oficial de asociaciones de

criadores de animales de razas ganaderas, las que deberán cumplir con requisitos que deben ser reglamentados.

- Aprobación de las reglamentaciones específicas de libros genealógicos y de sus modificaciones.
- Control de rendimientos, para lo cual debiera haber una reglamentación que regule el control oficial del rendimiento lechero para la evaluación genética de las especies bovina, ovina, caprina y las demás normas que sean de aplicación. Igualmente debiera haber reglamentaciones, que deben ser empleadas para el control de rendimiento cárnico. Como ya señalado, en el país, actualmente, el control lechero es llevado a cabo por instituciones privadas, careciendo de una metodología uniforme a nivel nacional.
- Valoración de los reproductores, que debería ser responsabilidad de las asociaciones oficialmente reconocidas; y la evaluación genética, que se debería llevar a cabo basándose en la información genealógica y fenotípica. Los métodos estadísticos aplicados en la evaluación genética de los animales, y la precisión de ésta deberán ajustarse a normativas establecidas.
- Desarrollo de un sistema nacional de información y bases de datos para la gestión y divulgación de las razas, que debiera depender del Ministerio de Agricultura (MINAGRI), con la colaboración y participación de las asociaciones de criadores, para uso compartido.
- Creación y/o registro de centros de reproducción, centros de almacenamiento, bancos de germoplasma y equipos de recogida o producción de embriones, que deberán ser autorizados por los órganos competentes del MINAGRI.
- Aprobación y desarrollo de los programas de difusión de la mejora y la celebración de certámenes ganaderos, para lo cual cada asociación de criadores deberá establecer y presentar para su aprobación a la autoridad competente, un programa de difusión de la mejora de su raza.
- Establecimiento y designación de los órganos de análisis y coordinación en los que se integren los representantes de las diversas, entidades y sectores involucrados.
- Designación de centros autorizados y centros de referencia de reproducción y de genética animal.

- Impulsos de medidas que estimulen la investigación en el campo de la conservación, mejora y fomento de razas de ganado y la creación de redes nacionales de trabajo de cualquiera de las líneas del programa para favorecer la coordinación y el intercambio de experiencias y conocimientos.

- Líneas de ayuda al Programa Nacional, que serán establecidas por las autoridades competentes para su desarrollo.

6. Inscripción de Nuevas Razas

En esta temática existe muy poca reglamentación en Chile, siendo el Caballo y Ovino Chilote, impulsados por INIA, las especies en las que se ha alcanzado un mayor grado de organización y reconocimiento por parte del SAG, institución a cargo de los registros genealógicos e inscripción de asociaciones de criadores.

Para la inscripción de nuevas razas, según la experiencia española (Delgado *et al.*, 2009), y considerando la realidad nacional, es necesario cumplir los siguientes requisitos:

1. Una justificación de la solicitud basada en cuestiones históricas, culturales y geográficas, aunque bastaría una de ellas para justificar la evaluación.
2. Una descripción de la raza o variedad propuesta que consistiría en un estudio estadístico de sus características morfológicas, funcionales y genéticas.
- 3.- Una propuesta preliminar de un prototipo racial formado por los perfiles morfológico, funcional y genético de la raza o variedad. Se dice preliminar ya que el prototipo definitivo, al igual que las normas de gestión del Libro Genealógico, y el programa de gestión genética (mejora o conservación) debe ser propuesto por la asociación u organización de criadores que se proponga para su gestión genética, y aprobado por el SAG.

Se debiera incluir una caracterización, en al menos una de estas fuentes, o un estudio de discriminación frente a otras poblaciones próximas geográficamente, socialmente, históricamente o por aspecto.

La descripción implica tan sólo a la propia raza o variedad, mientras que la caracterización

implica la comparación con otras razas o variedades justificadas por razones geográficas, sociales, históricas.

Se debe tener en cuenta que en los aspectos genéticos existen recomendaciones precisas de FAO (1999) para proceder a la caracterización de las poblaciones animales, en las que se propone como técnica de elección, la utilización de los microsatélites del ADN.

Siguiendo la definición de raza aportada por FAO, se debe hacer una evaluación global de los informes presentados. Es decir, un informe basado sólo en la morfología que presenta todas las garantías estadísticas, puede ser suficiente, si cuenta con el aval científico adecuado, al igual que podría ocurrir con informes basados en la funcionalidad, o en los marcadores genéticos. Incluso, una justificación histórica, social y geográfica adecuada podría ser suficiente.

Es preferible un reconocimiento inicial (que puede ser considerado en su momento), sobre la pérdida de una población genéticamente diferenciada (diversidad genética), ya sea raza o variedad. Lo anterior puede ser consecuencia, porque se ha dedicado demasiados años a estudiarla, o porque no se disponía de los medios, o sencillamente, por falta de interés.

Una forma de proceder para solicitar el reconocimiento de una nueva raza, puede ser la siguiente:

1. Antecedentes históricos y situación actual. Para la obtención de la información correspondiente se puede realizar una revisión bibliográfica y consultas a diferentes fuentes vinculadas. Los métodos de análisis pueden ser meramente descriptivos y justificar, por un lado la existencia histórica de la raza en su ubicación geográfica actual; por otra parte, realizar un balance de la situación presente de la raza, así como de su papel ecológico, socio-cultural y económico. En este último aspecto haciendo especial mención a una posible utilización económica de estos animales.

2. Caracterización. Para esto se dispone de tres fuentes posibles de información, la morfológica, la funcional y la basada en marcadores genéticos.

2.1 Caracterización morfológica. Realizar una medición de distintas variables zoométricas de naturaleza cuantitativa, utilizadas en distintos

estudios publicados en revistas de ámbito internacional. Las variables se deben elegir teniendo en cuenta su poder de discriminación y la posibilidad de medición eficaz teniendo en cuenta el eventual carácter asilvestrado de los animales.

Al no existir un protocolo homologado a nivel internacional para este fin, ni existir recomendación alguna por parte de FAO u otras instituciones de importancia, se pueden seguir los protocolos publicados por Delgado *et al.* (2001) en el Boletín de Información sobre Recursos Genéticos Animales de FAO.

2.2 Caracterización funcional. Al tratarse de animales asilvestrados y no estar sujetos a procesos zootécnicos, se puede dar información funcional objetiva. En este caso se puede aportar un análisis descriptivo de las características observables en estos animales, con o sin apoyo estadístico. No existe en este caso un consenso internacional sobre los protocolos de actuación.

2.3 Caracterización basada en marcadores genéticos. Se puede realizar primero un análisis de marcadores bioquímicos, utilizando métodos homologados, a través de pruebas internacionales de comparación entre laboratorios.

Luego realizar un estudio de marcadores microsátélites siguiendo las recomendaciones de FAO (FAO 1998a; FAO 1998b; FAO 1998c), en el seno de un laboratorio homologado a nivel internacional.

Es recomendable realizar un estudio de distanciamiento genético respecto a otras razas, para topografiar la situación de la población estudiada en su contexto genético, algo imprescindible para su caracterización.

3. Utilizando todo el compendio de información apuntada anteriormente, se pueden extraer una serie de conclusiones, contrastadas científicamente que apoyan el reconocimiento de un determinado genotipo, como una raza autóctona de Protección Especial.

4. Siguiendo la definición de raza propuesta por FAO, el reconocimiento social podría ser suficiente para reconocer una raza como tal, de ahí la importancia de este último apartado, en el que múltiples instituciones, como asociaciones de criadores y universidades, expresan su apoyo al reconocimiento de una determinada raza.

Para la caracterización morfológica de las poblaciones de animales domésticos, Delgado *et al.* (2001) recomiendan el siguiente protocolo:

- Diseño del muestreo y plan de mediciones.
- Creación de bases de datos.
- Cálculo de estadísticos descriptivos.
- Análisis de la Varianza para cada variable entre las poblaciones implicadas en el estudio.
- Análisis discriminante canónico.
- Establecimiento de distancias de Mahalanobis entre poblaciones.
- Construcción de clusters con las relaciones filogenéticas estimadas mediante las distancias.

La aplicación de estos siete pasos concluiría con la caracterización morfológica de la población, mientras que la utilización de sólo los tres primeros pasos daría la descripción morfológica de la raza.

El análisis discriminante puede considerarse una técnica multivariante de clasificación de individuos en la que se presupone la existencia de dos o más grupos bien definidos *a priori* y se persigue uno de los siguientes objetivos:

1. Describir las diferencias existentes entre esos grupos en base a los valores que toman ciertas características de los individuos de cada uno de los grupos

2. Clasificar nuevos individuos en alguno de los grupos preexistentes en función de los valores que toman ciertas variables para esos individuos

Las distancias de Mahalanobis se usan analizando casos, en análisis discriminante. Por ejemplo, si se desea analizar un grupo de casos nuevo y desconocido, en comparación con un grupo de casos existente y conocido. Tanto más pequeña es la distancia de Mahalanobis, tanto más probable es clasificar al grupo de casos desconocido de pertenecer al grupo de casos existente y conocido.

Se podría escoger cuatro características de tipo cualitativo: Perfil fronto-nasal, color de la capa, color de las mucosas y tipo de pelos. Así como catorce variables cuantitativas, elegidas de acuerdo a su significación en la definición racial y por la capacidad de medición correcta, teniendo en cuenta el carácter asilvestrado que pudieran tener los animales.

Las variables cuantitativas son las siguientes:

Alzada a la cruz. Distancia desde el suelo hasta el punto más alto de la cruz (Región interescapular). Tomada con Bastón zoométrico.

Alzada al medio de la espalda. Distancia desde el suelo hasta el punto más declive de la espalda. Tomada con bastón zoométrico.

Alzada la grupa. Distancia desde el suelo hasta el punto más alto de las tuberosidades internas del ileon. Tomada con bastón zoométrico.

Alzada la inserción de la cola. Distancia desde el suelo hasta la parte superior de la inserción de la cola. Tomada con bastón zoométrico.

Longitud de la grupa. Distancia entre el borde anterior de la tuberosidad iliaca externa y la tuberosidad isquiática. Tomada con compás.

Longitud de la cabeza. Distancia desde el punto más culminante del occipital al más rostral del labio maxilar. Tomada con compás.

Anchura de la grupa. Máxima distancia entre los bordes anteriores de las dos tuberosidades iliacas. Tomada con compás.

Anchura de la cabeza. Distancia entre los puntos más prominentes de los arcos zigomáticos. Tomada con compás.

Diámetro longitudinal del cuerpo. Distancia entre el punto más craneal y lateral de la articulación escápulo-humeral y el punto más caudal de la tuberosidad isquiática. Tomada con bastón zoométrico.

Diámetro dorso-esternal. Distancia entre el punto más declive de la cruz al borde ventral del esternón, detrás del codo. Tomada con bastón zoométrico.

Diámetro transversal del cuerpo. Máxima amplitud del tórax a la altura de la quinta costilla y por detrás del codo. Tomada con bastón zoométrico.

Perímetro recto del tórax. Longitud medida alrededor del cuerpo a la altura del punto más declive de la cruz, ambos costados y el esternón, pasando por detrás del codo. Tomada con cinta.

Perímetro de la caña. Medida de la circunferencia alrededor del metacarpo en su tercio superior. Tomada con cinta.

Perímetro del casco. Medida de la circunferencia alrededor de la parte proximal del casco. Tomada con cinta.

Dentro de los criterios utilizados para la caracterización racial de los animales,

los marcadores genéticos son expresión de modernidad y eficacia, si bien, como ya se señaló con anterioridad, por sí solos no aportan mucho. Sin duda la utilización de estos métodos para la contratación de observaciones externas basadas en criterios morfológicos y funcionales es imprescindible.

Hoy en día no se justifica que una caracterización racial no venga acompañada de un estudio de esta naturaleza, ya que es la única forma objetiva de comprobar que las propuestas morfológicas y funcionales de diferenciación son ciertas.

Este tipo de caracterización se basa en la detección del polimorfismo en la expresión genética de fragmentos activos del ADN en forma de proteínas o enzimas y también de la observación directa del polimorfismo de fragmentos hipervariables del ADN. Se entiende como polimorfismo la existencia en las poblaciones estudiadas de variantes en la forma, pero no en la naturaleza de las estructuras estudiadas.

La ventaja de estos caracteres frente a los funcionales y morfológicos es que no se ven y por tanto son neutros a la selección artificial, algo de sumo interés para observar la diferencia real entre poblaciones y no sólo la inducida por el ser humano, que atañe a una pequeña parte del genoma.

Con esto se puede aclarar como dos poblaciones aparentemente similares son realmente muy distantes, o por el contrario, como dos poblaciones aparentemente distintas mantienen una identidad genética muy grande. Por ello la caracterización basada en marcadores moleculares supone la prueba definitiva para considerar una raza o una variedad como tal o no.

Al contrario de lo que ocurre con los caracteres funcionales y morfológicos, los marcadores moleculares cuentan con una convención internacional que permite que la información generada en un laboratorio sea homologable y utilizable en otros laboratorios de todo el mundo, siempre que estos estén sometidos a test de intercomparación. Esto ha permitido que instituciones de gran prestigio mundial como FAO hayan implantado protocolos de actuación que son seguidos por todos los laboratorios

importantes del mundo, donde se puede destacar el programa MODAD (FAO 1998a).

El procedimiento de trabajo puede consistir en los siguientes pasos (Delgado *et al.*, 2001):

- Muestreo en la población a estudiar con un mínimo de 30-50 animales tomados al azar evitando en lo posible las relaciones familiares entre ellos. Utilización de muestras de sangre o de pelo con bulbo.
- Separación de la fracción celular del suero.
- Obtención de la solución acuosa tras su extracción de la muestra.
- Electroforesis en distintos substratos
- Tinción de los geles
- Identificación de alelos e interpretación de los resultados
- Cálculo de frecuencias genotípicas y alélicas
- Establecimiento de distancias genéticas entre poblaciones
- Diseño de clusters con las relaciones filogenéticas establecidas con las distancias.

7. Marcadores Moleculares

Con el advenimiento de la tecnología del ADN recombinante en los años setenta se consiguió una nueva oportunidad para la identificación de marcadores genéticos, esta vez el polimorfismo se detectaba directamente sobre las propias moléculas de ADN.

De todos los marcadores moleculares existentes hoy en día, han sido los microsatélites los que han demostrado una mayor eficacia en los usos zootécnicos que tradicionalmente se les daba a los polimorfismos bioquímicos, y marcadores inmunogenéticos. Es decir, para el control genealógico, la identificación animal, y sobre todo para la caracterización de poblaciones (entre ellas las razas domésticas).

Organizaciones internacionales como son la FAO, ICAR, destacan a los microsatélites como las herramientas de elección para los objetivos mencionados. Tanto es así, que algunas de ellas como FAO han creado un consenso internacional recomendando paneles de aplicación y estimulando la realización de test de intercomparación entre laboratorios para poder hacer a los resultados obtenidos utilizables por cualquiera que esté homologado.

Las razones de elección de los microsatélites son variadas, pero se puede destacar su bajo

costo, su repetibilidad entre laboratorios, su gran polimorfismo, su herencia codominante que permite detectar la expresión de todos los alelos, la posibilidad de extrapolación de herramientas estadísticas preexistentes, entre otras.

• Proceso de laboratorio:

1. Muestreo aleatorio y simple de la población a caracterizar, estratificando por sexos, ganaderías, localización, variedades, etc.
2. Toma de muestras de material biológico (generalmente sangre o pelo con bulbo).
3. Extracción del ADN de la muestra.
4. Cuantificación del ADN extraído utilizando generalmente la espectrofotometría.
5. Amplificación de fragmentos mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR)
6. Separación del producto amplificado mediante electroforesis.
7. Identificación de los alelos (tipificación)

• Proceso estadístico:

1. Cálculo de frecuencias alélicas y genotípicas
2. Cálculo de parámetros genéticos por población, y por marcador (índices de fijación, número de alelos, estadísticos F, test de heterocigosidad, test de equilibrio, etc)
3. Cálculo de distancias genéticas
4. Diseño de árboles de relación y clusters filogenéticos utilizando la información de las distancias.

Según Delgado *et al.* (2009), a pesar que los marcadores moleculares del cromosoma "Y" y del ADN mitocondrial no son eficaces para el estudio de períodos cortos de evolución como puedan ser la formación de razas modernas, también tienen su importancia.

El ADN mitocondrial parece revelar múltiples eventos de domesticación en el viejo mundo, en distintas áreas geográficas, seguidos por un intenso flujo de genes, probablemente debido a los movimientos de las civilizaciones humanas usando al caballo como animal de guerra; hasta formar en la actualidad linajes incompletos y una mezcla de haplotipos entre razas (Vilá *et al.*, 2001; Hill *et al.*, 2002; Jansen 2002; y Bruford *et al.*, 2003). No está clara la información que aporta este tipo de análisis, por ejemplo en caballos, por la aparición de haplotipos comunes a poblaciones muy diferentes, dentro de una misma raza (Mirol, 2002).

En los últimos años, el uso del ADN mitocondrial, junto con el polimorfismo nucleotídico único o SNP, han adquirido mayor importancia en los trabajos de caracterización genética.

CONCLUSIONES

En base a numerosos trabajos se reafirma la importancia de la diversidad de los recursos zoogenéticos (RZG) y la necesidad de la conservación no solo de los más productivos. Se menciona el accionar de diversas instituciones nacionales, resaltando la importancia de alguna de ellas en diferentes ámbitos de acción. Se señala el estado de vulnerabilidad de diversos RZG, algunos de los cuales se encuentran en peligro de extinción, lo que implica una particular preocupación por ellos y las medidas a tomar para evitarlo. Se describieron las diferentes formas de conservación de RZG que existen en Chile, resaltando la importancia de las áreas silvestres protegidas, para conservar especies nativas. Se señaló el estado de conservación y vulnerabilidad de los principales RZG chilenos, indicando sus principales características y utilización. Respecto a este último punto se destacó los potenciales uso que pueden tener algunos de estos RZG, como animales de granja, si se aplican adecuadas medidas de manejo y de selección. Con el objeto de ordenar y coordinar las acciones a seguir en cuanto a conservación, caracterización y utilización de los RZG se señalaron las bases para establecer en el país una curaduría nacional; y las actividades a realizar. Relacionado con lo anterior, se planteó la necesidad de organizar programas nacionales para la mejora, y fomento de los RZG; y los pasos a seguir para inscribir nuevas razas, todo lo cual debiera estar bajo la tuición y control de una institución gubernamental, lo que en parte está actualmente regulado por el SAG.

BIBLIOGRAFÍA

- Albert, F. 1900. La Chinchilla. Santiago, Chile. Imprenta Cervantes, 24 p.
- Aldridge, D.K. 1988. Proyecto conservación del huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en Chile. Medio Ambiente 9: 109-116.
- Amaya, J.; von Thungen, J. 2004. Cría de guanacos en semicautividad. En: Iriarte, A.; Tala, C.; González, B.; Zapata, B.; González, C.; Maino, M. (eds.). Cría en Cautiverio de Fauna Chilena. Servicio agrícola Ganadero/ Parque Metropolitano, Zoológico Nacional/Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. pp. 327-332.
- Aracena, M., Mujica, F; Elizalde, H.F. 2008. Caracterización fenotípica del Bovino criollo patagónico. Libro de Actas del VIII Congreso de la Federación Iberoamericana de Razas Criollas y Autóctonas (FIRC), Valdivia, Chile. pp. 75-82.
- Araya, B.; Bernal, M. 1995. "Aves". En: Simonetti, J.A.; Arroyo, M.T.K.; Spotorno, A.E.; Lozada, E. (eds.), Diversidad Biológica de Chile. CONICYT. Santiago. pp. 350-360.
- Araya, B.; Millie, G. 1998. Guía de campo de las aves chilenas. Santiago. Editorial Universitaria.
- Baz, F.; González, B. 2000. Current advances in research and management of the guanaco in Chile. Ciencia e Investigación Agraria. 27: 51-65.
- BOE. 2009. Disposiciones Generales. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 1312 Real Decreto 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas. 23: 9211-9242
- Bravo, S.; Sepúlveda, N. 2008. Características Morfoestructural y Faneróptica de la Oveja Araucana en Chile. Libro de Actas del VIII Congreso de la Federación Iberoamericana de Razas Criollas y Autóctonas (FIRC), Valdivia, Chile. pp. 92-98.
- Bruford, M.W.; Bradley, D.G.; Luikart, G. 2003. DNA markers reveal the complexity of livestock domestication. Nature Reviews Genetics. 4: 900-910.
- Cofre, H.; Marquet, P.A. 1999. Conservation status, rarity, and geographic priorities for conservation of Chilean Mammals: an assesment. Biological Conservation 88: 53-68.
- Comisión Nacional para el Desarrollo de la Biotecnología, 2003. Informe al Presidente de la República. Gobierno de Chile.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente. 2009. Convenio sobre Diversidad Biológica. Cuarto Informe Nacional de Biodiversidad. Chile 140p.
- CONAF. 1995. Guía de Parques Nacionales y otras Áreas Protegidas de Chile.
- CONAF y CODEFF. 2001. Plan para la conservación del huemul (*Hippocamelus bisulcus*) del sur en Chile. CONAF, Dep. Patrimonio Silvestre,

- Santiago, Chile. 40p.
- CONAMA. 2003. Estrategia Nacional de la Biodiversidad. 19p.
- CONAMA. 2009. Especies Amenazadas de Chile. Grafhika Copy Center Ltda. 120 p.
- Consejo de Desarrollo Sustentable. 2003. Protección de la Biodiversidad y del Patrimonio Genético de Chile. Tercera Reunión Anual Extraordinaria. Santiago.
- Contreras, L.C.; Yáñez, J.L. 1995. "Mamíferos". En: Simonetti J.A., Arroyo M.T.K., Spotorno A.E. y Lozada E. (eds.), *Diversidad Biológica de Chile*. CONICYT. Santiago. pp. 336-349.
- Contreras, C.; Meneses, R. 2005. Cabras Criollas Seleccionadas. En: Mujica, F. (ed.). *Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 127. pp. 79-80
- Contreras, C.; Meneses, R. y P. Cofré. 2005. Cabra Criolla. En: Mujica, F. (ed.). *Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 127. pp. 77-78.
- Cothran, G; Mansilla, R.; Oltra, J.; Ortiz, M. 1993. Análisis genético del caballo chilote de la Isla de Chiloé. *Arch.Med.Vet.* 2: 137-146.
- Daskam, T. ; Rottmann, J. 1984. *Aves de Chile*. Colección Apuntes. Santiago, Chile. Publicaciones Lo Castillo S.A.
- De la Barra, R.; Corvalán, P.; Gonzalo, C.; San Primitivo, F. 2008. *El Dimorfismo Sexual del Ovino Criollo Chilote*. Libro de Actas del VIII Congreso de la Federación Iberoamericana de Razas Criollas y Autóctonas (FIRC), Valdivia, Chile. pp. 99-108.
- De la Barra, R.; Martínez, E.; Gonzalo, C.; Arranz, J.; San Primitivo, F. 2010 *Recuperación Genética del Ovino Chilote*. Primera Raza Ovina Chilena. *Tierra Adentro* 90: 36-37.
- Delgado, J.V.; Baraba, C.; Camacho, M.E.; Sereno, F.T., Martínez, A.; Vega-Plá, J.L. 2001. Caracterización de los animales domésticos en España. *AGRI-FAO* 29: 7-18.
- Delgado, J.V.; Vega-Plá, J.L.; Calderón, J.; Rico, C.; Martínez, A.; Cabello, A.; León, J.M.; Camacho, M.E.; Vallecillo, A.; López, D. 2009. Informe Justificativo para el Reconocimiento del Caballo de las Retuertas como Raza Autóctona de Protección Especial. Departamento de Genética. Universidad de Córdoba. España. 117p.
- Díaz, G.B.; Ojeda, R.A. 2000. Libro Rojo. Mamíferos amenazados en Argentina: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos. Mendoza. 106 p.
- Di Castri, F; Hajek, R.E.; González, R.; Salinas, F. 1961. Bosquejo de distribución de los animales domésticos en Chile. Instituto de Higiene y Fomento de la Producción Animal. Fac. Med. Vet. Univ. De Chile.
- Fabry, M.; Jacome, L.; Reyes, A. 2004. Primer Banco de Genoma al servicio de la conservación del Pudú (Pudu pudu) en el Zoológico Nacional de Chile. En: Iriarte, A.; Tala, C.; González, B.; Zapata, B.; González, C.; Maino, M. (eds.). *Cría en Cautiverio de Fauna Chilena*. Servicio agrícola Ganadero/Parque Metropolitano, Zoológico Nacional/Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. pp. 371-374.
- FAO. 1998a. Primer documento de líneas directrices para la elaboración de planes nacionales de gestión de los recursos genéticos de los animales de granja. FAO (ed.). Roma. 146 p.
- FAO. 1998b. Segundo documento de líneas directrices para la elaboración de planes nacionales de gestión de los recursos genéticos de los animales de granja. Gestión de pequeñas poblaciones en peligro. FAO (ed.). Roma. 237 p.
- FAO. 1998c. Primer documento de líneas directrices para la elaboración de planes nacionales de gestión de los recursos genéticos de los animales de granja. Control de rendimientos animales para ambientes de producción de medianos ingresos. FAO (ed.). Roma. 112 p.
- FAO. 2005. Report on strategic priorities for action. For the sustainable use, development and conservation of animal genetic resources for food and agriculture. Second draft. Roma. Italia.
- Formas, J.R. 1995. "Anfibios". En: Simonetti, J.A.; Arroyo, M.T.K.; Spotorno, A.E.; Lozada, E. (eds.). *Diversidad Biológica de Chile*. CONICYT. Santiago. pp. 314-325.
- Galaz, J.L.; Urrutia, J.L. 2004. Cría en Cautiverio de Vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en Chile. En: Iriarte, A.; Tala, C.; González, B.; Zapata, B.; González, C.; Maino, M. (eds.). *Cría en Cautiverio de Fauna Chilena*. Servicio agrícola Ganadero/Parque Metropolitano, Zoológico Nacional/Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. pp. 351-361.
- Garland, D.; Andaur, C. 2003. Informe Técnico Específico DAP N° 4-2003. Materia: Acceso a los Recursos Genéticos y Distribución de Beneficios Derivados de su Uso en el Ámbito Hidrobiológico. Subsecretaría de Pesca. Santiago.
- Glade, A. 1987. Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. Corporación Nacional Forestal.
- Glade, A. 1993. Red list of Chilean Terrestrial Vertebrates. Chilean Forest Service (CONAF), Santiago. 67 p.
- González, B.; Zapata, B.; Bonacic, C.; Bas, F. 2000.

- Técnicas para el manejo del guanaco en cautiverio. En: González, B. (eds). Manejo sustentable de la vicuña y el guanaco. Actas del Seminario Internacional. Servicio Agrícola Ganadero, Pontificia Universidad Católica y Fundación para la Innovación Agraria, Santiago, Chile.
- González, B.; Zapata, B.; Riveros, J.L.; Bonacic, C.; Bas, F. 2004. Conducta del guanaco (*Lama guanicoe*) y su importancia para el manejo en cautividad. En: Iriarte, A.; Tala, C.; González, B.; Zapata, B.; González, C.; Maino, M. (eds.). Cría en Cautiverio de Fauna Chilena. Servicio agrícola Ganadero/ Parque Metropolitano, Zoológico Nacional/Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. pp. 299-309.
- Grau, J. 1993. La Chinchilla, su crianza en todos los climas. Cuarta Edición, Santiago. Editorial El Ateneo.
- Hermosilla, I. 1987. Factibilidad de proyecciones de la Ranicultura. En: JC Ortiz, J.C. (ed.). Una visión caleidoscópica de los recursos naturales. pp. 64-78.
- Hermosilla, I.; Acuña, P. 2004. Crianza en cautiverio de la rana grande chilena (*Caudiverbera caudiverbera*). En: Iriarte, A.; Tala, C.; González, B.; Zapata, B.; González, C.; Maino, M. (eds.). Cría en Cautiverio de Fauna Chilena. Servicio agrícola Ganadero/ Parque Metropolitano, Zoológico Nacional/Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. pp. 105-122.
- Hershkovitz, P. 1982. Neotropical deer (Cervidae), Part I. *Pudu*, genus *Pudu* gray. *Fieldiana (Zoology)*, New Series 11. 86 p.
- Hill, E.W.; Bradley, D.G.; Al-Barody, M.; Ertugrul, O.; Splan, R.K.; Zakharov, I.; Cunningham, E.P. 2002. History and integrity of thoroughbred dam lines revealed in equine mtDNA variation. *Animal Genetics* 33: 287-294.
- Holzer, G.; Lara, G. 2004. Crianza de Chichillas. En: Iriarte, A.; Tala, C.; González, B.; Zapata, B.; González, C.; Maino, M. (eds.). Cría en Cautiverio de Fauna Chilena. Servicio agrícola Ganadero/ Parque Metropolitano, Zoológico Nacional/Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. pp. 385-401.
- INIA-Butalcura. 2004. Criaderos de Caballos Chilotes. *Tierra Adentro* N° 54. p.7.
- Iriarte, A., Tala, Ch., González, B., Zapata, B., González, G., Maino, M. 2004. Cría en Cautividad de Fauna Chilena. Servicio Agrícola Ganadero/ Parque Metropolitano, Zoológico Nacional/Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. 470 p.
- IUCN. 1982. South-Andean Huemul. In: Thornback, J., Jenkins, M. (Edit). The IUCN mammal red data book: 477-481. IUCN, Gland. pp. 477-481.
- IUCN. 1996. IUCN red list of threatened animals. IUCN, Gland. 448 p.
- Jaksic, F. 1998. "Vertebrate invaders and their ecological impacts in Chile". *Biodiversity and Conservation*. 7: 1427-1445.
- Jansen, T.; Foster, P.; Levine, M.A.; Oelke, H.; Hurler, M.; Renfrew, C.; Weber, J.; Olek, K. 2002. Mitochondrial DNA and the origin of domestic horse. *Proc. of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 99: 10905-10910.
- Kratchmer, K., Fox, M. 1975. Effects of Domestication on Animal Behaviour. *Veterinary Record* 96: 102-108.
- Latorre, V.E., Reyes, B.S. 1997. Introducción de llamas (*Lama glama*) y alpacas (*Lama pacos*) en la XIIa Región. Informe Final Proyecto FNDR, Agosto 1997. 156 p.
- Latorre, V.E.; Bastres, M.C 2004. Aspectos sanitarios, alimenticios y productivos en la captura y crianza de guanacos silvestres (*Lama guanicoe*) en la Patagonia Chilena. En: Iriarte, A (eds.). Cría en Cautiverio de Fauna Chilena. Servicio Agrícola Ganadero/ Parque Metropolitano, Zoológico Nacional /Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. pp. 311-325.
- Latorre, V.E.; Reyes, B. 2008. Reproducción de guanacos en criadero. *Tierra Adentro* N° 81: 40-42.
- Latorre, V.E.; Bastres, O.C.; Soto, M.M.; Reyes, B.S. 1999. Estudio de la adaptación y manejo en semicautiverio de *Lama guanicoe* (guanaco) en la XII a Región. Informe Final FIA. Proyecto C96-1-P-049. 190 p.
- Latorre, V.E.; Bastres, M.C.; Blank, H.O.; Soto, M.M.; Zamora, P.O.; Reyes, B. 2003. Estudio de la adaptación y manejo en semicautiverio de *Pterocnemia pennata pennata* (ñandú) en la XIIa Región. Informe Final FIA Proyecto V 99-0-P-086. 222 p.
- Latorre, V.E.; Blank, H.O.; Bastres, M.C. 2004. Cría del Ñandú (*Rhea pennata pennata*) en Semicautiverio en Magallanes. En: Iriarte, A.; Tala, C.; González, B.; Zapata, B.; González, C.; Maino, M. (eds.). Cría en Cautiverio de Fauna Chilena. Servicio agrícola Ganadero/ Parque Metropolitano, Zoológico Nacional/Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. pp. 173-190.
- Manzur, M.I. 2004. Experiencias en Chile de acceso a recursos genéticos, protección del conocimiento tradicional y derechos de propiedad intelectual. Fundación Sociedades Sostenibles. 109 p.
- Mella, J.E.; Simonetti, J.A.; Spotorno, A.E.;

- Contreras, L.C. 2002. "Mamíferos de Chile". En: Ceballos, G.; Simonetti, J.A. (eds.). *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales*. CONABIO-UNAM. México, D.F.
- Ministerio de Agricultura. 2001. *Una política de estado para la agricultura chilena. Período 2000-2010*. Santiago, Chile. 140 p.
- Mirol P.M.; Peral García P.; Vega-Pla J.L.; Dulot, F.N. 2002. Phylogenetic relationships of Argentinean Creole horses and other South American and Spanish breeds inferred from mitochondrial DNA sequences. *Animal Genetics* 33: 356-363.
- Moya, R.; Montero, A. 2008. Revalorización de las gallinas mapuche: enfoque de desarrollo y escenarios. Libro de Actas del VIII Congreso de la Federación Iberoamericana de Razas Criollas y Autóctonas (FIRC), Valdivia, Chile. pp. 123-139.
- Mujica, F. 2002. Informe Técnico Final del Proyecto "Recuperación, Conservación y Multiplicación de la Raza Caballar Chilota". INIA/Remehue, Osorno. 122 p.
- Mujica, F., Obreque, V., Hinrichsen, P. y G. Cothran. 2005. Recuperación, Conservación y Caracterización del Caballo Chilote. *A.S.* 33: 58-67.
- Mujica, F. 2005a. Diversidad, Conservación y Utilización de los Recursos Genéticos Animales en Chile. Osorno, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 137. 124 p.
- Mujica, F. 2005b. Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Osorno, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Boletín INIA N° 127. 88 p.
- Mujica, F. 2008. Recursos Genéticos Animales Nativos y Criollos en Chile. Libro de Actas del VIII Congreso de la Federación Iberoamericana de Razas Criollas y Autóctonas (FIRC), Valdivia, Chile. pp. 9-33.
- Piñeira, J.; Mujica, F.; Felmer, R.; Ortiz, M.; Riveros, J.; Río, G. 2009a. Comparación preliminar de parámetros genéticos poblacionales de bovinos criollos patagónicos y razas bovinas domesticadas de las regiones de La Araucanía, Los Lagos y Aysén, Chile. *Proceeding, Tomo 2. VII Simposio de Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe (VII SIRGEALC)*. pp. 267-268.
- Piñeira, J.; Riveros, J.; Mujica, F.; Río, J.; Felmer, R. 2009b. Análisis preliminar de polimorfismos asociados al grado de infiltración de grasa en bovinos criollo patagónico y razas bovinas de carne de la región de La Araucaria. *Proceeding, Tomo 2. VII Simposio de Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe (VII SIRGEALC)*, Pucón, Chile. pp. 253-254.
- Porte, F.E. 1963. El bovino criollo chileno y posibilidades de su mejoramiento por cruces con Hereford. *Fac. Agr. Univ. de Chile. Bol. Técnico* N° 19. 25p.
- Porte, F.E. 1977. *Producción de carne bovina*. Santiago. Editorial Universitaria. 330p.
- Redford, K.H.; Eisenberg, J.F. 1992. *Mammals of the Neotropics: The Southern Cone. Volume 2. Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Reyes, E.; Guzmán, R.; Angulo, A.; Hermosilla, I. y S. Conejeros. 1988. Ciclo de vida y madurez sexual de Pudu pudu. *Bo.Soc.Biol. Concepción, Chile*. 59: 143-150.
- Reyes, E.; Lobos, A.; Carrasco, C.; Cortes, R.; Bubenik, G.; Schams, D.; Bartos, L.; Acuña, A. 2004. Programa Conservación de la Especie Nativa Pudu pudu. En: Iriarte, A.; Tala, C.; González, B.; Zapata, B.; González, C.; Maino, M. (eds.). *Cría en Cautiverio de Fauna Chilena*. Servicio agrícola Ganadero/ Parque Metropolitano, Zoológico Nacional/Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. pp. 363-370.
- SAG. 1996. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. Servicio Agrícola Ganadero, Ministerio de Agricultura, Chile.
- SAG. 1998. Cartilla de caza. Servicio Agrícola Ganadero, Ministerio de Agricultura, Chile. 84 p.
- Sarasqueta, D.V. 1997. Cría del Ñandú. En: Carvajo, E. (eds). *Cría de Avestruces, Emúes, y Ñandúes*. 2ª Edic., Real Escuela de Avicultura, Barcelona, España. pp.
- Sarasqueta, D.V. 2004. Cría experimental de Ñandúes en cautividad (*Rhea pennata*). En: Iriarte, A.; Tala, C.; González, B.; Zapata, B.; González, C.; Maino, M. (eds.). *Cría en Cautiverio de Fauna Chilena*. Servicio agrícola Ganadero/ Parque Metropolitano, Zoológico Nacional/Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. pp. 147-171.
- Sepúlveda, N.; Inostroza, K.; Bravo, S.; Rodero, E.; Herrera, M. 2007. Comportamiento reproductivo y productivo de ovinos Romney Marsh y Araucanos en Chile. *Palmas de Mallorca, España. XXXII Jornadas Científicas y XI Jornadas Internacionales de Ovinotecnia y Caprinotecnia*. pp. 362-365.
- Sierra, I. 2001. El Concepto de Raza: Evolución y Realidad. *Arch. Zootec.* 50: 547-564.
- Smith-Flueck, J.M.; Díaz, N.I.; Flueck, W. 2004. Cría de Huemules en Cautiverio: Las perspectivas actuales considerando las experiencias históricas. En: Iriarte, A.; Tala, C.; González, B.; Zapata, B.; González, C.; Maino, M. (eds.). *Cría en Cautiverio de Fauna Chilena*. Servicio agrícola Ganadero/

- Parque Metropolitano, Zoológico Nacional/ Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. pp. 457-470.
- Simonetti, J.A. 2001. La diversidad de países extra tropicales: El caso de Chile. En: Rozzi (ed.). Fundamentos de conservación biológica: Perspectivas latinoamericanas. Fondo cultura económica, México, D.F. pp. 115-116.
- Simonetti, J.A.; Arroyo, M.T.K.; Spotorno, A.E.; y E. Lozada, E. 1995. Diversidad Biológica de Chile. Conicyt. Santiago. 364p.
- Skewes, O.; Montoya, L. 2004. Incubación de huevos y desarrollo de polluelos de Perdiz Chilena (*Nothoprocta perdicaria*). En: Iriarte, A.; Tala, C.; González, B.; Zapata, B.; González, C.; Maino, M. (eds.). Cría en Cautiverio de Fauna Chilena. Servicio agrícola Ganadero/ Parque Metropolitano, Zoológico Nacional/Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. pp. 195-205.
- Storey, A.A.; Ramírez, J.M.; Quiroz, D.; Burley, D.V.; Addison, D.J.; Walter, R.; Anderson, A.J.; Hunt, T.L.; Athens, J.S.; Huynen, L.; Matisoo-Smith, E.A. 2007. Radiocarbon and DNA evidence for a pre-Columbian introduction of Polynesian chicken to Chile. PNAS 104: 10335-10339.
- Sylvester, J.R. 2004. De la Crianza en Cautividad de la Perdiz Chilena.
- Tyler, M. 1985. Ranas Vigías del medio ambiente. Revista del Campo 10 (480).
- Tyler, M. 1985. Ranas Vigías del medio ambiente. Revista del Campo 10 (480).
- Veloso, A.; Ortiz, J.C.; Navarro, J.; Núñez, H.; Espejo, P.; Labra, M.A. 1995. "Reptiles". En: Simonetti, J.A.; Arroyo, M.T.K.; Spotorno, A.E.; Lozada, E. (eds.). Diversidad Biológica de Chile. CONICYT. Santiago. pp. 326-335.
- Vidal, B. 2008. En Panguipulli SAG y la Fundación Huilo Huilo Recuperan al Huemul. Nuestra Tierra. p. 5.
- Vilá, C.; Leonard, J.A.; Götherström, A.; Marklund, S.; Sandberg, K.; Lidén, K.; Wayne, R.K.; Ellegren, H. (2001). Widespread origins of domestic horse lineages. Science 291: 474-477.
- Weiner, G. 1989. Animal Genetic Resources. A global programme for sustainable development. FAO Animal Production and Health Paper. 80 p.
- Wullweber, J. 2004. Das grüne Gold der Gene. Globale Konflikte und Biopiraterie. Westfälisches Dampfboot Verlag, Münster, Alemania. 188 p.
- Yáñez, J. 2004. La Mastozoología en América del Sur, Chile.
- Zentilli, B. 2004. Centro de la Rehabilitación de Fauna Silvestre. En: Iriarte, A.; Tala, C.; González, B.; Zapata, B.; González, C.; Maino, M. (eds.). Cría en Cautiverio de Fauna Chilena. Servicio agrícola Ganadero/ Parque Metropolitano, Zoológico Nacional/Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. pp. 403-410.