

Sección G

Prioridades en la investigación

En esta sección, se identifican las prioridades en la investigación y desarrollo basadas en el análisis de los expertos del estado actual de la gestión de los recursos zoogenéticos. Se han identificado las prioridades para cubrir las lagunas en los conocimientos actuales y para proporcionar las herramientas necesarias para desarrollar y poner en marcha programas de gestión más efectivos, eficaces y sostenibles. La filosofía que subyace en las prioridades en investigación y desarrollo ya se ha descrito en secciones precedentes, y aquí solo se presenta una brevísimas descripción.

1 Información para una utilización y conservación efectiva

Un obstáculo importante en la toma de decisiones respecto a la utilización y conservación de los recursos zoogenéticos es la escasez de información sobre caracteres clave y rendimiento de los recursos zoogenéticos locales o indígenas, así como la falta de datos fiables sobre tamaño y estructura poblacional. Deben completarse las siguientes tareas de investigación para que los investigadores, los consultores y quienes toman decisiones y formulan políticas para las comunidades agrícolas dispongan de la información necesaria para realizar las recomendaciones adecuadas y tomar las decisiones pertinentes para la conservación y utilización de los recursos zoogenéticos.

- Mejorar la metodología y utilizar más la caracterización fenotípica: imprescindible para asignar poblaciones pecuarias a las razas apropiadas, y superar la falta de información respecto a los caracteres

adaptativos clave de los recursos zoogenéticos indígenas.

- Descriptores de los entornos productivos: deben perfeccionarse y utilizarse en sistemas de información sobre recursos zoogenéticos ya existentes para indicar el entorno al que determinadas razas están adaptadas, y como sustituto de los caracteres adaptativos.
- Mejores métodos de definición de riesgo y monitorización: los métodos para estimar la probabilidad de extinción están poco desarrollados y requieren mucha investigación adicional. Los métodos mejorados de monitorización deben vincularse a una entrada regular de datos sobre tamaño y estructura poblacional en sistemas de información que garanticen que siguen estando actualizados y siguen siendo relevantes.

2 Sistemas de información

Los sistemas de información existentes tienen una funcionalidad relativamente escasa más allá de búsquedas simples por país o raza. Debe extenderse dicha funcionalidad para proporcionar a las partes interesadas la información que necesitan de una manera más agregada y fácil de usar.

- Actualización regular y corrección de los datos existentes, completando las lagunas en los datos: debe facilitarse incluyendo rutinas en el sistema.
- Funcionalidad del sistema de información: debe mejorarse y expandirse para permitir la extracción y análisis personalizado de los

PARTE 4

datos fenotípicos y genético-moleculares dentro de una misma fuente de datos y entre diversas fuentes. Conseguir dicha funcionalidad exigirá desarrollar mejores métodos para analizar e interpretar formas distintas de los datos de diversidad genética (molecular y fenotípica).

- Geo-referenciado de los sistemas de información sobre recursos zoogenéticos: permitir el acceso a información geofísica multicapa vinculada a atributos de recursos zoogenéticos (adaptación específica), y proporcionar información precisa sobre la localización y distribución geográfica presente y pasada de los recursos zoogenéticos.
- Interconectividad e interoperabilidad entre recursos de información o bases de datos: deben desarrollarse más opciones y modalidades.

3 Métodos moleculares

Las oportunidades para utilizar técnicas moleculares en el manejo de los recursos zoogenéticos aumentarán en un futuro próximo. Sin embargo, los costos y beneficios de la aplicación de dichas tecnologías, y, por tanto, las estrategias adecuadas para su utilización, variarán según las condiciones locales.

- Mejor comprensión de la diversidad genética en las principales especies pecuarias: se requieren evaluaciones completas de la diversidad genética utilizando marcadores genéticos moleculares. Ello debe conseguirse de modo que se maximice el valor de la gran cantidad de datos que ya existen actualmente pero que están en forma fragmentada. Serán necesarios mejores métodos de toma de muestras, así como el desarrollo y suministro de muestras internacionales de referencia. Los resultados deberán introducirse en sistemas de información de acceso público.

- Identificación mundial de variantes de genes para caracteres clave.
- Entender mejor la base genética de la base genética de los caracteres adaptativos: explorar el potencial de las nuevas tecnologías emergentes para desvelar la base genética de la resistencia a enfermedades, adaptación a entornos hostiles y eficiencia productiva. Dicha comprensión puede abrir nuevos caminos a una mejora genética convencional y transformativa.
- Desarrollar métodos para la integración de información molecular en programas de conservación y cría: los métodos deberán adaptarse a las diferentes circunstancias medioambientales, agrícolas y socioeconómicas.

4 Caracterización

La creciente importancia asignada al bienestar animal, a las cualidades distintivas de un producto, a los temas de salud humana, a las mejoras de la eficiencia en la utilización de recursos, y a la reducción del impacto medioambiental exigirán una más amplia gama de criterios de selección en futuros programas reproductivos. Actualmente, se sabe poco de los aspectos genéticos de la adaptación.

- Desarrollo y aplicación de métodos para la caracterización molecular y fenotípica y para la captación de conocimiento relativo a la raza y a su manejo. Además, deberán desarrollarse métodos para evaluar el nivel de dilución genética de una raza. Vincular el resultado de dichas investigaciones con los inventarios regulares permitirá una toma de decisiones informada respecto al estado de riesgo y a las medidas necesarias para detener el declive de la diversidad genética.
- Comprender la robustez: hay que determinar el valor de diferentes razas con respecto a su robustez, medida por la reducción de las interacciones

entre genotipo y entorno; también hay que definir los genes que explican la variación en robustez así como los factores que contribuyen a un desequilibrio homeostático en un sistema o práctica ganadera determinados.

- Mejorar la comprensión de la resistencia a las enfermedades: hay que estudiar los mecanismos infecciosos y las interacciones entre huésped y patógeno.

5 Métodos de mejora genética

Hay poca información sobre la adaptación de estrategias de mejoramiento a entornos de bajo insumo externo con poca o ninguna infraestructura organizativa. A este respecto, la selección para caracteres funcionales como robustez, resistencia a enfermedades, rasgos comportamentales, y eficiencia en la utilización de pienso es de particular importancia. También es necesario el asesoramiento para tomar la decisión inicial acerca de la aplicación de programas de mejora genética.

- Guías detalladas para el diseño de programas de mejora genética en sistemas de bajo insumo externo: necesidad de su desarrollo y validación. Deben incluir el desarrollo de objetivos de mejoramiento y producción en relación con los objetivos y políticas nacionales y el papel de los caracteres adaptativos.
- Desarrollo de sistemas estables de cruzamiento que impliquen a las razas nativas locales.
- Desarrollo de herramientas de simulación para predecir las consecuencias de la introducción de razas exóticas en las poblaciones locales (como parte de la evaluación de las repercusiones genéticas).
- Selección para resistencia a enfermedades, ahí donde se hayan identificado los genes determinantes: desarrollar estrategias para aplicar la selección basada en ADN sin comprometer los caracteres productivos.

- Selección para caracteres de bienestar animal: hay que definir claramente los caracteres de bienestar para cada especie; mejorar los métodos para medir el estrés y el estado psicológico (agresión, malestar y frustración); y desarrollar métodos de selección para temperamento más apropiado, reducción de problemas en patas y pies, e incidencia de problemas cardiovasculares (en aves de engorde).
- Selección para una mayor eficiencia en la utilización de pienso: se necesita un mejor conocimiento de las necesidades de nutrientes (p. ej., aminoácidos) en distintas condiciones así como la variación genética en la digestión de los distintos aminoácidos y del fósforo.

6 Métodos de Conservación

Hay poca experiencia en el establecimiento de programas de conservación que sean sostenibles en países menos desarrollados, o en la aplicación de programas de conservación que abarquen varios países, o a nivel regional más que nacional. Se requiere investigación para comprender mejor las limitaciones socioeconómicas, infraestructurales, técnicas y de política en el establecimiento y mantenimiento de los programas de conservación.

- Métodos de conservación *in situ in vivo*: se requiere investigación y desarrollo para comprender cómo aplicar la conservación *in situ in vivo* de modo sostenible, maximizando los ingresos de los ganaderos y apoyando los objetivos de desarrollo.
- Métodos de conservación *ex situ in vivo*: hay que identificar abordajes para la conservación *ex situ in vivo* en los países en desarrollo que se acerquen más a la autosuficiencia, y por tanto menos vulnerables al colapso que otros enfoques que dependen en demasía del apoyo estatal.
- Muestreo y conservación de material genético para sistemas de sostén de los

PARTE 4

programas de mejoramiento: se requiere metodología para optimizar la toma de muestras en curso y el almacenamiento en sistemas cuyo objetivo primario es proporcionar un apoyo a los programas de mejora genética en curso.

- Técnicas de criconservación y reproducción: se requiere una mayor efectividad y más amplio acceso a la criconservación y técnicas reproductivas para gametos y embriones en especies para las que ya existe dicha tecnología. Hay que extender dichas tecnologías a otras especies. Un clonaje somático barato y eficaz mejoraría sustancialmente la seguridad y la rentabilidad de la conservación *in vitro*.
- Marcos políticos, legislativos y zoonosanitarios para la conservación *in vitro*: se requiere investigación y desarrollo para identificar los marcos políticos, legislativos y zoonosanitarios que permitan el almacenamiento y promuevan el acceso a los recursos zoogenéticos conservados en bancos génicos nacionales y multinacionales.

7 Herramientas de toma de decisiones en la conservación

Se requieren herramientas para analizar datos complejos y optimizar el uso de recursos, diseñar programas que ayuden a investigadores, autoridades y consultores a comprender mejor las consecuencias de las decisiones, así como para optimizar dichas decisiones. Dado que la conservación suele implicar la utilización y mejora de recursos genéticos, dichas ayudas a la toma de decisiones deben incluir a su vez otras ayudas para el diseño y funcionamiento de los programas reproductivos. Las siguientes son áreas clave de investigación y desarrollo:

- Métodos para optimizar recursos: se requiere investigar cómo combinar información con grados variables de incertidumbre para optimizar la elección de

recursos zoogenéticos para la conservación, así como asignar recursos para la conservación.

- Herramientas de optimización: hay que desarrollar herramientas de uso fácil para la optimización de la asignación de recursos en conservación, y dichas herramientas deben incluirse en la siguiente generación de sistemas informáticos.
- Mecanismos de advertencia temprana y de respuesta: deben desarrollarse a nivel de país definiendo los desencadenantes y las actuaciones.

8 Análisis económico

En relación con las decisiones individuales de conservación y utilización, es necesario mejorar la metodología que pueda usarse en un amplio abanico de situaciones para valorar con precisión los recursos zoogenéticos individuales y las diversas características de los recursos zoogenéticos que puedan conservarse o mejorarse. Es importante proseguir con los prometedores métodos de valoración sobre el terreno, y aplicar sistemáticamente los ya validados a los diferentes caracteres, razas y especies en diversos sistemas productivos. Además, será necesario facilitar la aplicación de dichas metodologías y sus resultados a niveles regionales y nacionales, proporcionando así oportunidades de influir en la toma de decisiones respecto a la conservación y uso sostenible. También es necesario un análisis detallado de costos de las alternativas de conservación en una amplia gama de situaciones para ayudar a los países y otras agencias a tomar decisiones sobre los programas de conservación rentables. Se requieren métodos analíticos para definir los beneficios globales de la conservación de los recursos zoogenéticos. Ello exigirá:

- Identificar los usos y preferencias de los ganaderos respecto a los caracteres de las razas locales en diferentes sistemas productivos: dicho análisis debe incluir una perspectiva evolutiva del sistema así

como las fuerzas que influyen en dichos factores y el uso de razas alternativas. Esto incluirá necesariamente la medición de los parámetros de rendimiento de la raza, además de caracterizar los sistemas reproductivos reales y potenciales.

- Llevar a cabo análisis de mercado de las razas agropecuarias y sus productos, y análisis costo-beneficio de los programas de mejoramiento: ello facilitará la toma de decisiones para iniciar o no programas reproductivos estructurados con las razas locales.
 - Realizar análisis ex ante de los efectos del uso de razas alternativas en el nivel de vida de los ganaderos: esto permitirá dirigir las intervenciones en favor de los pobres, así como las limitaciones a la adopción, y los mecanismos de acceso potencial y disseminación.
 - Cálculo de los costos de las estrategias alternativas de conservación: la elección del equilibrio apropiado de las estrategias de conservación dependerá de los costos de los enfoques alternativos. Los costos de un enfoque de conservación dado variarán notablemente entre países y regiones, dependiendo no solo de los costos locales de los diversos insumos, sino también de los niveles de infraestructura existente y la experiencia accesible.
 - Desarrollar y aplicar herramientas de apoyo a la toma de decisiones para priorizar las razas: dichas herramientas deben identificar las mejores opciones para los programas de conservación que maximicen la diversidad y sean rentables.
- agencias, instituciones y empresas a invertir en la conservación y desarrollo ulterior de los recursos zoogenéticos. Es necesario garantizar que los futuros debates internacionales sobre el tema están bien informados, y que se puedan tomar decisiones efectivas. Se precisan análisis detallados para mejorar la comprensión de la relación entre acceso y comercio en plasma germinal agropecuario, así como una evaluación de los costos y beneficios que se derivarán de dicha investigación. También hay que evaluar la necesidad y posibles repercusiones de los marcos de acceso y reparto de beneficios de los recursos zoogenéticos conservados. Disponer de mejor información sobre los costos y beneficios de los movimientos de recursos zoogenéticos en el pasado proporcionaría un trasfondo valioso para dicho análisis. Ello exige:
- Evaluar la manera de mejorar el uso público y comunitario de la biodiversidad (p. ej., mejorar el manejo comunitario de los recursos zoogenéticos), incluyendo los incentivos del reparto de beneficios ya existente a nivel local.
 - Mejorar la comprensión de la importancia de las intervenciones reguladoras nacionales (p. ej., intervenciones macroeconómicas, políticas reguladoras y de precios, política de inversiones, política institucional y protocolos de control de las patologías animales).
 - Garantizar los beneficios actuales y futuros de los flujos mundiales de plasma germinal pecuario: diseñar mecanismos a nivel nacional e internacional para proteger e incentivar las formas existentes de reparto de beneficios, y evaluar las necesidades en función de situaciones futuras que puedan afectar o cambiar los flujos y el reparto de beneficios.
 - Explorar el marco técnico y legal para el establecimiento de un banco génico de recursos zoogenéticos, incluyendo animales salvajes emparentados, para utilizarlo con fines de investigación.

9 Acceso y reparto de beneficios

El acceso y reparto de beneficios en el sector del intercambio y uso de los recursos zoogenéticos es un tema de creciente interés en el debate público, cuyos resultados tendrán un gran efecto en la disposición de diversos estados,

