

**INSTITUTO DE  
INVESTIGACIONES  
AGROPECUARIAS**

Serie Evaluación de Impacto N° 6  
Boletín INIA N° 479  
ISSN 0717 – 4829



# **Evaluación del uso de ecografías en hembras gestantes del sistema de producción ovina de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena**

Los estudios de Evaluación de Impacto del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) corresponden a una sucesión de publicaciones que hacen referencia a la valoración de tecnologías validadas, adaptadas o liberadas por INIA, transferidas al sector agropecuario de Chile. Su propósito es entregar evidencia del trabajo desarrollado por este Instituto y su aporte al sector agropecuario nacional, por medio de la ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en diferentes macrozonas del país.

#### **Autores**

María Carolina de la Fuente G.  
Ingeniera Agrónoma, Magíster en Economía Agraria  
Encargada Área de Evaluación de Impacto, Unidad de Planificación, Seguimiento y Evaluación (UPSE), INIA

Francisco Sales Z.  
Médico Veterinario, Ph.D.  
Investigador INIA Kampenaiké

#### **Editores**

Raúl Lira F.  
Ingeniero Agrónomo, Magíster en Ciencias  
Investigador INIA Kampenaiké

Beatriz Vera M.  
Ingeniera Agrónoma  
Encargada Regional Unidad de Planificación, Seguimiento y Evaluación, INIA Kampenaiké

Andrés Arce A. <sup>1</sup>  
Ingeniero Civil Industrial,  
Jefe Nacional de la Unidad de Planificación, Seguimiento y Evaluación (UPSE), INIA

Rodrigo de la Barra A.  
Ingeniero Agrónomo, Doctor en Producción Ovina  
Subdirector Nacional de Vinculación con el Medio y Transferencia Tecnológica, INIA

#### **Editora periodística:**

María Andrea Romero G.  
Periodista, Analista de Comunicaciones INIA

#### **Cita bibliográfica:**

De la Fuente, M. y Sales, F., 2022. Evaluación del uso de ecografías en hembras gestantes del sistema de producción ovina de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Boletín INIA N° 479. 43 p. Serie Evaluación de Impacto N° 6. ISSN 0717-4829.

© 2022. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).  
Fidel Oteiza 1956, pisos 11, 12 y 15, Providencia, Santiago, Chile.  
Tel.: +56 22577 1000. E-mail: carolina.delafuente@inia.cl

Permitida su reproducción parcial citando fuente y autora. Prohibida la reproducción total sin autorización del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura.

#### **Diseño y diagramación:**

Elisa Pérez

Santiago, Chile, 2022

---

<sup>1</sup> Andrés Arce Acevedo se desempeñó como Jefe Nacional de la UPSE hasta el 2 de diciembre de 2022, asumiendo dicho cargo Alejandra Vial Mena, a partir del 5 de diciembre del mismo año.

# Agradecimientos

INIA agradece a ganaderos de las diferentes comunas de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, que participaron amablemente en este estudio. Su colaboración fue esencial para la obtención de los resultados aquí expuestos.

A los representantes de empresas de servicios de ecografías, de instituciones públicas y de empresas ganaderas por su valioso aporte.

Al investigador de INIA, Francisco Sales, a la encargada de la Unidad de Planificación, Seguimiento y Evaluación (UPSE) regional de INIA Kampenaike, Beatriz Vera, y a la encargada de la Biblioteca Central de INIA, Yoan Báez, por su apoyo.

## Resumen Ejecutivo

El diagnóstico de gestación es una herramienta esencial para mejorar la rentabilidad del sistema agropecuario ovino, debido a que permite mejorar la gestión predial —uso eficiente de insumos productivos— y el manejo de la majada, a través de la detección precoz de ovejas con gestación múltiple o con gestación única, y de las ovejas secas o no preñadas (Quintela *et al.*, 1999; Sales, 2005), entre otros.

La ecografía o ultrasonografía es un procedimiento diagnóstico que permite determinar la gestación en ovejas encastadas (Quintela *et al.*, 1999; Bidinost *et al.*, 1999; Sales, 2005) por vía transabdominal o transrectal, entre los 45 a 120 días de finalizado el encaste (Ojeda, 2009).

En la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, en los años 2009, 2013 y 2019 en promedio, un 12,4 % de las ovejerías realizó ecografías en sus hembras encastadas y una proporción similar (12 %) las suplementó en el último tercio de la gestación (INE, 2010, 2013, 2017).

En 2001 se realizó, en la ciudad de Punta Arenas, el seminario “Actualización en genética: una herramienta a considerar en la producción de carne ovina”, organizado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), con apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA). En esta actividad, expositores de Nueva Zelanda plantearon la importancia de realizar el diagnóstico de gestación en ovinos mediante ultrasonografía, para mejorar la rentabilidad económica, a través de la maximización de la producción y la optimización del manejo predial; impulsando en 2002, la visita de un investigador de INIA a Nueva Zelanda, con el propósito de “lograr las capacidades técnicas de diagnóstico de gestación en ovinos, por medio del uso de ultrasonografía transabdominal”. Esta capacitación financiada por FIA, permitió aprender el manejo de la técnica y del equipo, resultando esencial para la difusión y extensión de su uso, entre ganaderos y profesionales de la región.

El propósito de este trabajo fue evaluar el impacto económico y social de la adopción de ultrasonografía, para el diagnóstico de gestación en ovejas de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. Se utilizó información cuantitativa y cualitativa, recogida de fuentes primarias y secundarias. El método consideró la construcción de la teoría del cambio y la determinación del impacto, por medio de encuestas realizadas a los representantes de servicios de ecografías, a una empresa de ganaderos, a representantes de instituciones gubernamentales, a investigadores del INIA y a ganaderos de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, es decir, personas accesibles que aceptaron ser parte del estudio (Otzen *et al.*, 2017) y con conocimiento del trabajo desarrollado por INIA.

El análisis económico determinó que el efecto directo en el ingreso de la adopción de ecografías en ovejas encastadas, en ganaderos con superficies de entre 1.000 a 2.500

hectáreas y un inventario promedio de  $1.680 \pm 485$  cabezas, fue de \$652.276 adicionales, traduciéndose en un promedio de \$333/oveja.

El impacto económico y social de la incorporación de ultrasonografía para el diagnóstico de gestación en ovejas fue valorado en forma positiva, pero baja. En términos desagregados, económicamente se valoró con una importancia media y media alta la generación de nuevas oportunidades de negocio para los ganaderos y la mejora de los ingresos de la producción ovina. En el ámbito social se valoró con una importancia media el aumento en el ingreso de las familias dedicadas a la producción ovina y la contribución respecto de mantener a la actividad ganadera como característica identitaria del territorio.

En cuanto a la contribución de INIA a la adopción de ecografías en hembras encastadas, sobre la base del conocimiento, capacitaciones y actividades de difusión realizadas en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, se destacó al Instituto como actor clave en la entrega de conocimientos para el uso de ecografías y como el principal promotor de los beneficios de su utilización, seguido por la capacitación de los técnicos y profesionales que entregan servicio en la región y la capacitación general para su uso, siendo valorada la información proporcionada por la institución.

# Índice

ANTECEDENTES .....	5
MATERIALES Y MÉTODOS .....	8
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN .....	10
Insumos .....	10
Actividades .....	11
Productos .....	12
CONCLUSIONES .....	34
REFERENCIAS .....	35
ANEXOS .....	35
ANEXO 1: Definición de eslabones de la cadena de resultados .....	37
ANEXO 2: Escala ordinal del impacto generado por la tecnología en el ámbito económico y social .....	38
ANEXO 3: Calificaciones de relevancia del subindicador .....	38
ANEXO 4: Análisis de confiabilidad y consistencia interna para la pregunta de “Reconocimiento al trabajo de INIA” .....	39
ANEXO 5: Tabla de contingencia del reconocimiento al trabajo desarrollado por INIA .....	40

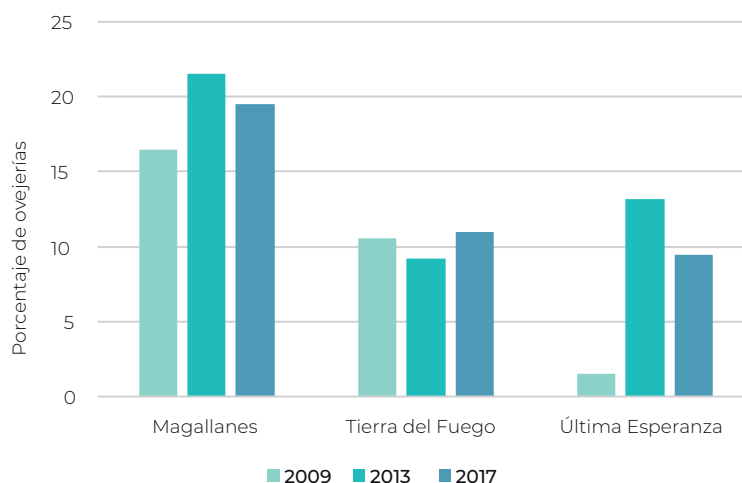
# Antecedentes

El diagnóstico de la gestación es una herramienta esencial para mejorar la rentabilidad del sistema agropecuario ovino, debido a que permite mejorar la gestión predial —uso eficiente de insumos productivos— y el manejo de la majada, a través de la detección precoz de ovejas con gestación múltiple o con gestación única, y de las ovejas secas o no preñadas (Quintela *et al.*, 1999; Sales, 2005), con el propósito de mejorar y diferenciar la alimentación de las primeras, con base en sus demandas nutricionales más exigentes, las que serán cubiertas con mejores campos de parición o suplementos, y liberar forraje a través de la venta de las segundas (Sales, 2005).

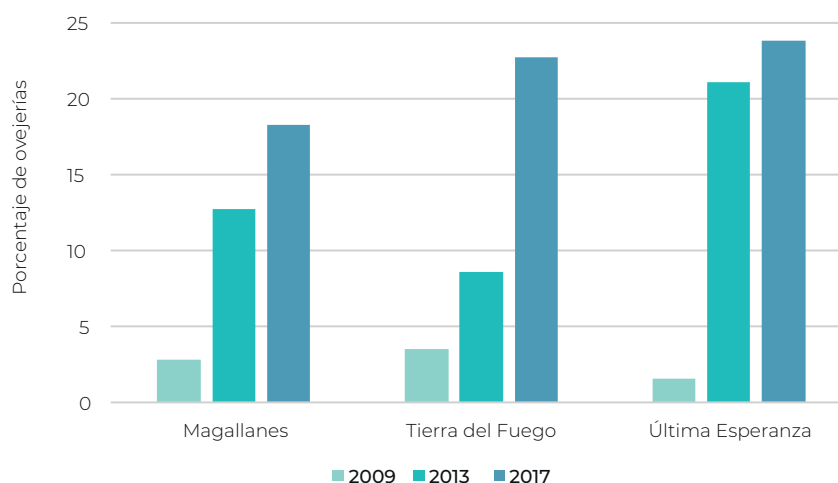
La ecografía o ultrasonografía es un procedimiento diagnóstico que, a través de un transductor, genera ondas de sonido de alta frecuencia (inaudibles por los seres humanos), las que al rebotar con los tejidos y órganos de la oveja crean una imagen con tonalidades blancas —para huesos o aire—, grises —para músculo— y negras —en líquido— que permiten determinar la gestación (Quintela *et al.*, 1999; Bidinost *et al.*, 1999; Sales, 2005) por vía transabdominal o transrectal, entre los 45 a 120 días de finalizado el encaste (Ojeda, 2009).

La Región de Magallanes y de la Antártica Chilena concentró el 77 % de la existencia ovina nacional, con 1.571.056 cabezas (INE, 2017). El 62 % corresponde a la categoría ovejas con 972.397 cabezas (INE, 2017). En promedio, en los años 2009, 2013 y 2019, un 12,4 % de las ovejerías realizó ecografías en sus hembras encastadas y una proporción similar (12 %) las suplementó en el último tercio de la gestación (Figuras 1 y 2).

**Figura 1. Porcentaje de ovejerías que realizan ecografías a hembras encastadas en provincias de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.**



**Figura 2. Porcentaje de ovejerías que entrega suplementación estratégica en el último tercio de la gestación en provincias de la Región de Magallanes y de La Antártica Chilena.**



Fuente: elaboración propia con base en información de INE (2010, 2013, 2017).

## La ecografía en sistemas agropecuarios ovinos en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

En 2001<sup>2</sup>, en la ciudad de Punta Arenas, se realizó el seminario “Actualización en genética: una herramienta a considerar en la producción de carne ovina”, organizado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), con apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA). En esta actividad, expositores de Nueva Zelanda plantearon la importancia de realizar el diagnóstico de gestación en ovinos mediante ultrasonografía, para mejorar la rentabilidad económica, a través de la maximización de la producción y la optimización del manejo predial, técnica que no contaba, en ese entonces, con profesionales capacitados para su ejecución, requiriendo su preparación en países con vasta experiencia y conocimientos en su realización.

En este contexto, en julio de 2002<sup>3</sup>, un investigador de INIA realizó una misión a Nueva Zelanda —principal exportador de carne ovina que, en conjunto con Australia, concentran el 72 % del mercado internacional (Bottaro, 2018) y posee considerable experiencia en la técnica— con el propósito de “lograr las capacidades de diagnóstico de gestación en ovinos, a través del uso de ultrasonografía transabdominal”, actividad financiada por FIA que permitió aprender el manejo de la técnica y del equipo,

<sup>2</sup>Extracto del programa de formación para la innovación agraria: “Especialización en herramientas reproductivas: ultrasonografía como método de diagnóstico gestacional en ovinos y una vía de incremento de la productividad” (FIA, 2002; Sales, 2021, comunicación personal).

<sup>3</sup>Extracto del programa de formación para la innovación agraria: “Especialización en herramientas reproductivas: ultrasonografía como método de diagnóstico gestacional en ovinos y una vía de incremento de la productividad” (FIA, 2002; Sales, 2021, comunicación personal).



reconocer estructuras, determinar viabilidad fetal, detectar preñez —única y múltiple—, identificar la edad gestacional, entre otras, por medio del examen a 25.000 hembras distribuidas en 16 estancias de la Región de Marlborough. A su retorno, INIA adquirió el equipo Ovi-Scan 4 de la empresa BCF, equipo recomendado por los especialistas de Nueva Zelanda, y se construyó la jaula para realizar las ecografías. Así, en 2004 se inició en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena el diagnóstico de gestación, a través de ultrasonografía con más de 30.000 animales ecografiados. Posteriormente, comenzó la adquisición y la prestación de servicios de ecografías por parte de privados, que usaban el mismo equipo propuesto por INIA. Durante todo este proceso, el Instituto realizó cursos de capacitación en el uso de la técnica, distribuidos entre las regiones de La Araucanía, Los Ríos y de Magallanes y de la Antártica Chilena (Sales, 2021, comunicación personal).

En la actualidad, según información de ganaderos y de empresas de servicios de la región, se estima que cerca de 150.000 ovinos son ecografiados anualmente (Sales, 2021, comunicación personal).

El propósito de este trabajo fue evaluar el impacto económico y social de la adopción de ultrasonografía para diagnóstico de gestación en ovejas de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.

# Materiales y métodos

El primer paso consistió en la elaboración de la teoría del cambio que describe la lógica causal de cómo y por qué se lograron los resultados deseados o previstos inicialmente, proporcionando el detalle de cómo insumos, actividades y productos generados por los distintos proyectos ejecutados, produjeron los resultados esperados (Getler *et al.*, 2017). Esta teoría se describe por medio de la cadena de resultados (Anexo 1), método utilizado por diferentes organizaciones de I+D+i (Colinet *et al.*, 2014; CSIRO, 2015; De la Fuente, 2019; Chams *et al.*, 2020). Su elaboración precisó de la revisión de documentos y de bases de datos internas, que permitieron identificar los proyectos de I+D+i de INIA vinculados a la difusión y extensión del uso de ecografía en sistemas de producción ovina de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.

El segundo paso consistió en recoger información cuantitativa y cualitativa, a través de un instrumento elaborado en la plataforma de formularios de Google y en Word, para su aplicación a ganaderos de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, a representantes de servicios de ecografías, a una empresa de ganaderos, a representantes de instituciones gubernamentales y a investigadores de INIA. El muestreo realizado fue no probabilístico por conveniencia, es decir, personas accesibles que aceptaron ser parte del estudio (Otzen *et al.*, 2017). Se encuestó a un total de 15 personas, durante los meses de noviembre y diciembre de 2021, y marzo de 2022.

La encuesta elaborada para representantes de empresas de servicios de ecografía constó de preguntas abiertas, cerradas, dicotómicas, de percepción y de identificación del encuestado, divididas en dos partes. La primera identificó al encuestado en términos educacionales y etarios. La segunda recogió información sobre número de ecografías realizadas anualmente, su distribución nacional y si recibió capacitación de INIA para aprender la técnica.

La encuesta para ganaderos también incluyó preguntas abiertas, cerradas, dicotómicas, de percepción y de identificación del encuestado, dividiéndose en cuatro partes. La primera recogió información del inventario animal y de descripción del rebaño. La segunda, información de los costos —de producción y fijos— del sistema de producción ovina. Posteriormente, ingresos y mercados de destino de sus productos, y una sección que profundizó sobre la adopción de ecografías en hembras encastadas del rebaño y el manejo realizado, de acuerdo a su tipo de gestación (única o mellicera).

Todas las encuestas —a ganaderos, empresas de servicios de ecografía, empresa ganadera, instituciones gubernamentales e investigadores de INIA— recogieron indicadores de impacto económico y social (Chams, Guesmi, & Gil, 2020) evaluados según su magnitud en una escala ordinal entre -7 a 7, donde -7 correspondió a un impacto altamente negativo y 7 a un impacto altamente positivo en el ámbito (Anexo 2). Si el encuestado consideraba que no hubo impacto seleccionaba cero. Cada

ámbito de impacto se dividió en subindicadores, con el propósito de profundizar en sus efectos directos y determinar la importancia relativa de cada uno de ellos. La escala de evaluación de estos fue de 0 a 7, donde 0 significa sin importancia y 7, alta importancia (Anexo 3). Finalmente, un cuestionario para identificar al encuestado.

El estudio precisó de la depuración de la información y posterior análisis, a través de estadística descriptiva y por medio de gráficos y cuadros explicativos, utilizando planillas de cálculo Excel y SPSS.

## ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico se realizó con base en información recogida desde ganaderos encuestados en distintas comunas de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, diferenciándolos por superficie destinada a la producción ovina. Esta información permitió determinar indicadores de resultado económico (ingreso total, margen bruto, costo operacional, entre otros), estableciendo como supuesto que hubo venta de lana durante la temporada.

El incremento en el ingreso se determinó desde las encuestas aplicadas (Nozar, 2007) con base en la adopción de ecografías en hembras encastadas, beneficio percibido por ganaderos con superficies de menor tamaño, es decir, entre 1.000 y 2.500 hectáreas y un inventario promedio de  $1.680 \pm 485$  hembras, considerando el beneficio marginal de la adopción como el cambio estimado en las variables (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Magnitud del efecto directo en el ingreso.**

Incremento en	Porcentaje de cambio por adopción ecografía (%)
Ingresos	5 % - 8 %

# Resultados de la evaluación

## INSUMOS

El diagnóstico de gestación en ganadería ovina formó parte de diferentes proyectos ejecutados por INIA en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, que permitieron manejar una estancia tipo y referente tecnológico en la producción ovina; y poner esta técnica y conocimientos de I+D+i a disposición de los ganaderos de la región. Por este motivo, los costos e inversiones identificados responden a costos considerados como directos, en términos de utilización de la técnica y a costos estimados con base en datos internos, los que fueron extrapolados a actividades de similares características sin información disponible.

Los costos de proyectos ejecutados entre 2001 y 2019, para difundir el uso de ultrasonografía en sistemas ganaderos ovinos en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, fueron \$20.794.115 millones, aportando INIA el 40 % de ellos (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Costos de proyectos I+D+i ejecutados por INIA, sobre uso de ecografía para diagnóstico gestacional en ovinos (\$ a marzo 2022).**

Año	FIA	INIA	Otros	Total general
2015	\$7.170.330	\$3.531.494		\$10.701.824
2016	\$4.559.964	\$1.796.097		\$6.356.061
2017		\$1.583.346	\$648.183	\$2.231.530
2018		\$1.220.468	\$624.537	\$1.220.468
2019		\$284.232	\$581.789	\$284.232
<b>Total general</b>	<b>\$11.730.294</b>	<b>\$8.415.637</b>	<b>\$1.854.509</b>	<b>\$20.794.115</b>

Los títulos de los proyectos se muestran a continuación:

**Cuadro 3. Proyectos de I+D+i ejecutados por INIA en ultrasonografía, para diagnóstico de gestación.**

Título	Fuente	Inicio
Actualización en genética: una herramienta a considerar en producción de carne ovina	FIA INIA	2001
Especialización en herramientas tecnológicas reproductivas: la ultrasonografía como método de diagnóstico gestacional en ovinos y una vía de incremento de la productividad	FIA INIA	2002
Curso diagnóstico de gestación por ultrasonografía en ovinos	Otras	2015-2019

Además, se realizaron inversiones en ecógrafos: Ovi-Scan 4 y Ovi-Scan 6 en 2003 y 2011, respectivamente, por un costo total de \$47.387.189 (Cuadro 4).

**Cuadro 4. Inversiones en equipo de ultrasonografía para diagnóstico de gestación ovina (\$ a marzo 2022).**

Año	Inversión
2003	\$27.577.403
2011	\$19.809.786
<b>Total</b>	<b>\$47.387.189</b>

## ACTIVIDADES

Entre 2001 y 2020, los investigadores de INIA realizaron 126 charlas (59 charlas en cursos y seminarios, 30 exposiciones en días de campo, 17 exposiciones en actividades GTT, 19 charlas técnicas y conferencias, y un seminario), cubriendo diferentes tópicos de interés de la producción ovina en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena: condición corporal de los ovinos, dieta y nutrición, rentabilidad del sistema, sanidad, sincronización de celos, manejo de praderas, suplementación, entre otros. El uso de ecografías fue difundido en 29 charlas (Cuadro 5), realizadas en diferentes regiones del país: O'Higgins (La Estrella), Maule (Cauquenes), Ñuble (San Carlos), Los Ríos (Valdivia) y Magallanes y de la Antártica Chilena (Laguna Blanca, Punta Arenas y Río Verde), de las cuales diez correspondieron a cursos realizados en las comunas de Punta Arenas y Laguna Blanca.

**Cuadro 5. Charlas destinadas a difundir los beneficios del uso de ecografías en hembras encastadas en sistema de producción ovina.**

Categoría	Total
Charla en curso y seminario	14
Charla y exposición en GTT	7
Charla técnica y conferencia	3
Exposición en día de campo	3
Presentación en congreso	1
Seminario	1
<b>Total</b>	<b>29</b>

La difusión también incluyó una exposición acerca de algunas tecnologías modernas de aplicación en ovinos, entre ellas, la ecografía en hembras, y tres programas de radio y TV, que trataron el uso de ecografías para el diagnóstico de gestación en ovejas y su impacto en la productividad predial.

## PRODUCTOS

El trabajo y proyectos desarrollados por los investigadores de INIA permitieron la publicación de cinco artículos (un informativo, un boletín, un artículo divulgativo en Tierra Adentro, una ficha técnica y un capítulo en libro), entre 2005 y 2015, abordando en profundidad la técnica de ultrasonografía, el diagnóstico de la gestación, el manejo de hembras no preñadas y con gestación múltiple, la selección de hembras de reemplazo y los beneficios de su adopción, entre otros temas (Cuadro 6).

**Cuadro 6. Publicaciones de investigadores de INIA sobre la técnica de diagnóstico de gestación por ecografía en hembras encastadas de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.**

Categoría	Total
Infomativo INIA	1
Boletín INIA	1
Artículo divulgativo en Tierra Adentro	1
Capítulo en libro	1
Ficha técnica	1
<b>Total general</b>	<b>5</b>

Además, se publicaron tres artículos de prensa con información sobre los cursos realizados por INIA, sobre el uso de ecografía en hembras encastadas para diagnóstico de gestación, y una tesis de pregrado en 2009.

Cabe destacar la difusión de la técnica a otras regiones ganaderas del país, específicamente la Región de Aysén, donde se publicó en 2015 información sobre el uso de esta herramienta en sistemas agropecuarios ovinos.

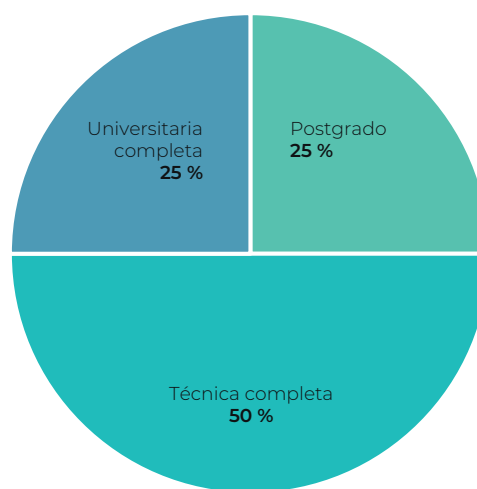
En total, hubo 85 asistentes a cursos, talleres y días de campo, un 36 % fueron mujeres.

## RESULTADOS DE LA ENCUESTA

### a. Empresas de servicios de ecografía

Los representantes de empresas de ecografías tienen  $41 \pm 8,4$  años de edad promedio, la mayoría son hombres (75 %), con estudios técnicos completos (50 %) (Figura 3).

**Figura 3. Nivel de estudios de representantes de empresas de servicios de ecografías.**



Un 75 % se capacitó en INIA, para aprender la técnica de ecografías en ovejas encastadas, aplicándola la mayoría (80 %) en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, extendiéndose algunos a la Región de Aysén (20 %). La técnica fue considerada altamente relevante (6,3), en relación con la generación de nuevas oportunidades de negocio para la región, estimando un promedio anual de 30.000 ecografías realizadas, traduciéndose en un beneficio bruto anual de \$8.340.000 (Cuadro 7).

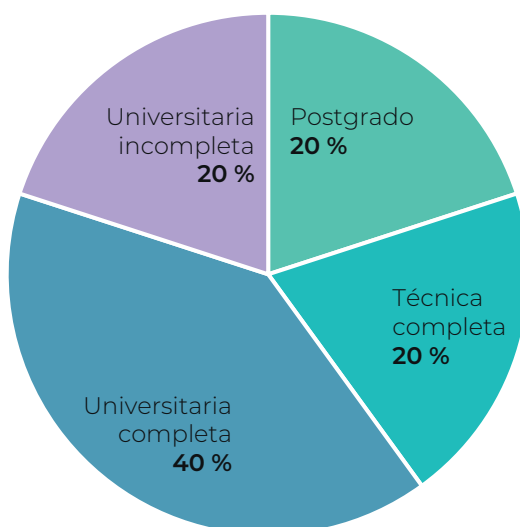
**Cuadro 7. Beneficio bruto (\$) promedio anual, durante las últimas cinco temporadas, por ecografías realizadas en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.**

Ítem	Total
N° de vientres ecografía (a)	30.000
Precio ecografía (\$/vientre) (b)	\$278
<b>Beneficio bruto (\$) (a*b)</b>	<b>\$8.340.000</b>

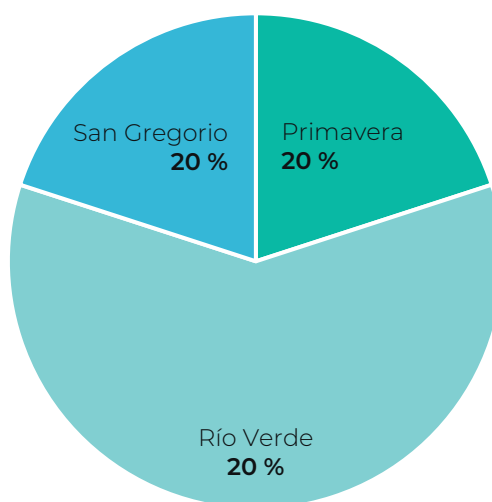
### Ganaderos Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

Los ganaderos son hombres de  $46 \pm 6,5$  años de edad, con educación universitaria completa (40 %) (Figura 4) y residencia en la comuna de Río Verde (60 %), San Gregorio (20 %) y Primavera (20 %) (Figura 5).

**Figura 4. Nivel educacional de los ganaderos encuestados.**



**Figura 5. Comunas de los ganaderos encuestados.**

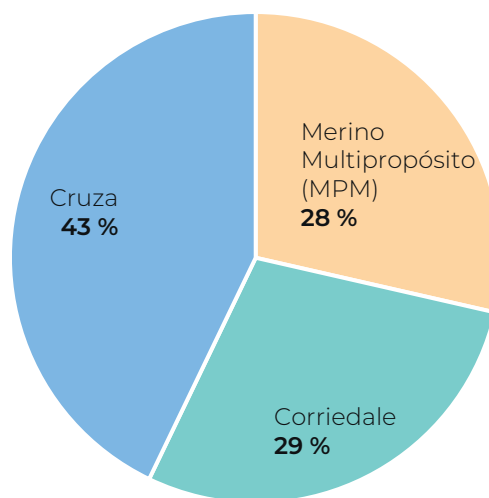




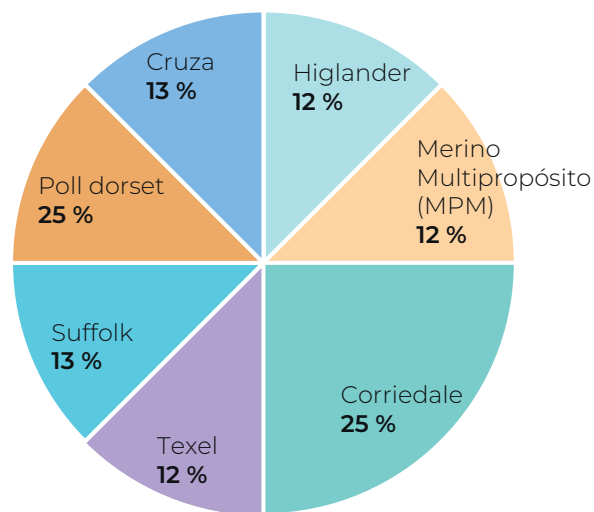
La superficie total predial es de 6.401 hectáreas promedio, con un mínimo de 1.147 y un máximo de 15.000 hectáreas, destinando entre el 55 % y 100 % a la producción ovina.

El inventario varía entre 1.680 y 6.250 hembras promedio, dependiendo de la superficie predial destinada a la producción ovina (Cuadro 8), con una estructura de entre 38 % y 44 % de ovejas, una proporción similar de corderos/as, y entre 7 % y 11 % de borregas. La raza materna principal se distribuye entre cruza (43 %), Corriedale (29 %) y Merino Multipropósito (20 %) (Figura 6a) y la raza paterna principal es Corriedale (25 %) (Figura 6b).

**Figura 6a. Raza materna principal de sistemas ganaderos encuestados.**



**Figura 6b. Raza paterna principal de sistemas ganaderos encuestados.**



**Cuadro 8. Estructura de la majada (promedio) según superficie destinada a producción ovina durante las últimas cinco temporadas.**

	Entre 1.000 a 2.500 ha	Desviación estándar	Entre 10.000 a 15.000 ha	Desviación estándar
Ovejas	1.440	441	4.850	212
Corderas/os	1.333	231	5.150	495
Borregas	240	53	1.400	141
Borregos	225	106	850	636
Carnerillos	35		220	255
Carneros	34	23	190	99
Capones	2			
<b>Total</b>	<b>3.309</b>	<b>485</b>	<b>12.660</b>	<b>354</b>

El número de hembras encastadas fue de 1.680 hembras promedio, en superficies de entre 1.000 a 2.500 hectáreas, y 6.250 hembras promedio en superficies de entre 10.000 a 15.000 hectáreas. El número de hembras gestantes fue 1.622 y 6.050, respectivamente, traduciéndose en una tasa de fertilidad o preñez de 97 %. La cantidad de vientres melliceros fue de 349 y 768, en promedio, dependiendo de la superficie (Cuadro 9).

**Cuadro 9. Número promedio de hembras encastadas, gestantes, tasa de fertilidad real y de hembras secas.**

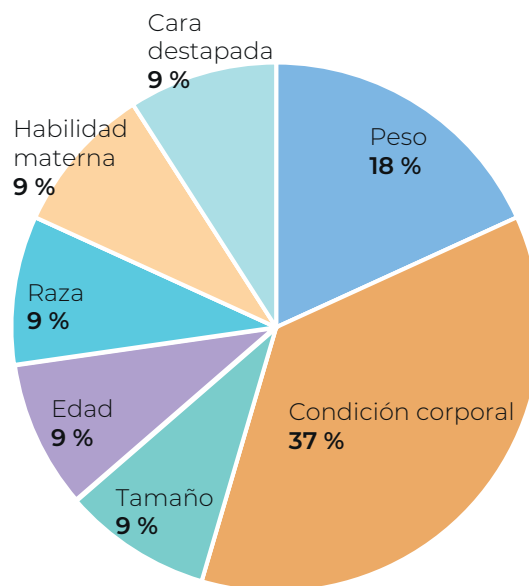
	Entre 1.000 a 2.500 ha	Desviación estándar	Entre 10.000 a 15.000 ha	Desviación estándar
Número de hembras encastadas	1.680	485	6.250	354
Número de hembras gestantes	1.622	383	6.050	354
Fertilidad real	96,7 %		96,8 %	
Número de hembras melliceras	349	251	768	662
Porcentaje de hembras melliceras/hembras gestantes	22 %		13 %	

La tasa de reposición de hembras y carneros fue semejante para ambas superficies, variando entre los 18 % y 23 % (Cuadro 10), siendo el criterio de selección de hembras, principalmente, por la condición corporal (37 %) (Figura 7).

**Cuadro 10. Tasa de reposición de reproductores según superficie de sistema de producción ovina.**

Superficie destinada a producción ovina	Entre 1.000 a 2.500	Entre 10.000 a 15.000
Vientres de reemplazo (%)	18	19
Carneros de reemplazo (%)	23	23

**Figura 7. Criterio de selección de hembras para reemplazo.**



La señalada –definida como el número de corderos marcados respecto del número de ovejas en servicio (Colombani, 2012; Romero *et al.*, 2012); realizando labores de descole, castración (si es necesario) y desparasitación (UC, 2019)—, fue 79 % y 89 % promedio, es decir, entre 79 a 89 corderos señalados por cada 100 ovejas servidas (Cuadro 11).

**Cuadro 11. Porcentaje de señalada según superficie de producción ovina.**

Superficie destinada a producción ovina	Entre 1.000 a 2.500	Entre 10.000 a 15.000
Señalada (%)	79	89

El número de corderos destetados varió entre 1.261 y 5.250, según superficie, con una tasa de destete de entre 76 % y 84 %, valores dentro de los parámetros de la región según Strauch & Lira (Eds.) (2012) (Cuadro 12).

**Cuadro 12. Número de corderos destetados, hembras encastadas y tasa de destete (%).**

Superficie destinada a producción ovina	Entre 1.000 a 2.500	Entre 10.000 a 15.000
Número de corderos destetados	1.261	5.250
Desviación estándar	304	778
Tasa de destete (%)	76 %	84 %

La tasa de mortalidad de hembras gestantes varió entre 1 % y 4 %, siendo el sistema de producción ovina de mayor superficie el que presentó menor mortalidad (Cuadro 13). La estimación de pérdida por muertes de hembras fue \$2,5 millones promedio, con un mínimo de \$1.406.250 y un máximo de \$3.663.281.

**Cuadro 13. Número de hembras gestantes y su tasa de mortalidad, según superficie de producción ovina.**

Superficie destinada a producción ovina	Entre 1.000 a 2.500	Entre 10.000 a 15.000
Nº hembras gestantes	1.622	6.050
Nº hembras gestantes muertas	53	55
Tasa mortalidad hembras gestantes (%)	3,7	0,9

El total de corderos señalados se estimó entre 1.333 y 5.581, según superficie, con una supervivencia por sobre el 90 % y una tasa de mortalidad de entre 4 % y 9 % (Cuadro 14).

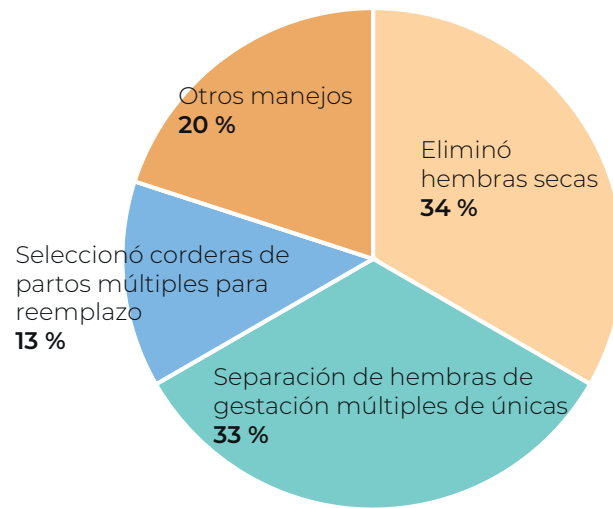
**Cuadro 14. Número de corderos señalados, supervivencia y tasa de mortalidad de corderos.**

Superficie destinada a producción ovina	Entre 1.000 a 2.500	Entre 10.000 a 15.000
Número de corderos señalados (estimado)	1.333	5.581
Número de corderos muertos	127	250
Supervivencia (estimado)	91 %	96 %
Tasa de mortalidad corderos (estimado)	9 %	4 %

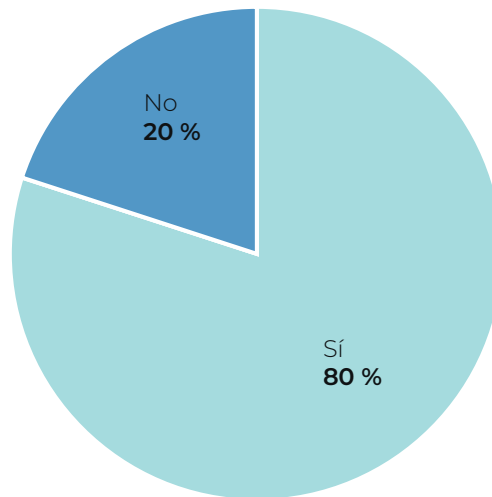
## Ecografía en ovejas encastadas

Todos los ganaderos han realizado, en alguna oportunidad, ecografías a hembras encastadas con un costo promedio de \$278 ± 23; traduciéndose en cambios en el manejo de hembras gestantes: un 33 % separó hembras de gestación múltiple de únicas y, una proporción similar, eliminó hembras secas (Figura 8), alimentando de manera diferenciada a hembras con gestación múltiple (80 %) (Figura 9), principalmente con pellet (80 %), 11 kg ± 5,2 al mes (Figura 10), en el último tercio de la preñez (Figura 11).

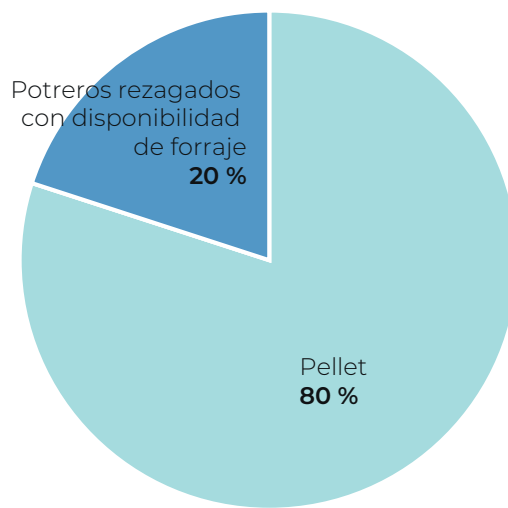
**Figura 8. Cambios en el manejo de la majada al realizar ecografías a hembras gestantes.**



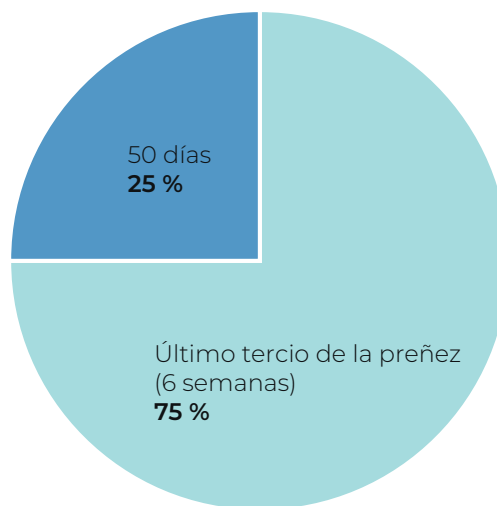
**Figura 9. Entrega de alimentación diferenciada a hembras melliceras.**



**Figura 10. Alimentación entregada a hembras melliceras.**

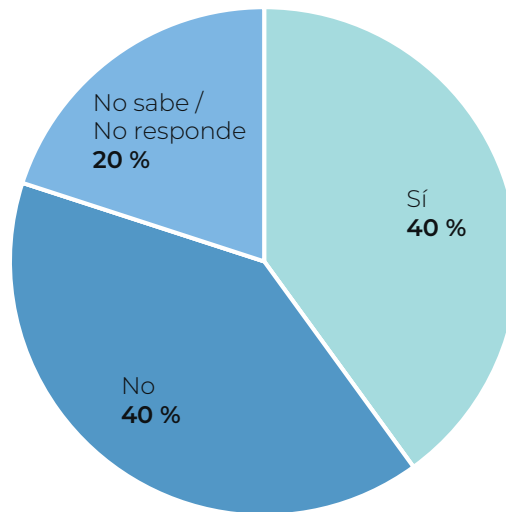


**Figura 11. Semanas de alimentación diferenciada a hembras melliceras.**

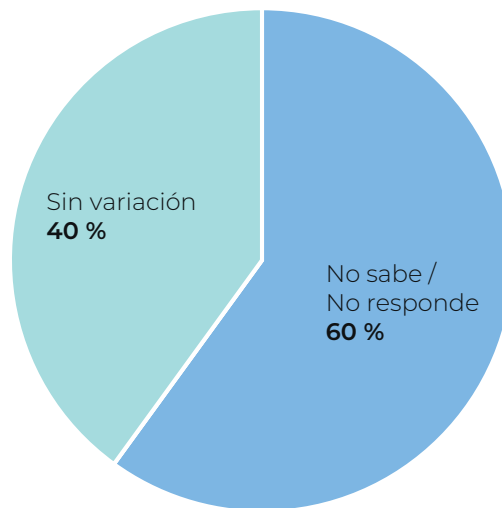


La percepción de incremento en el ingreso, debido a la adopción de ecografías, no muestra una preferencia marcada (Figura 12), sin embargo, los ganaderos con menor superficie destinada a la producción ovina hacen mención de una menor mortandad de corderos y de ovejas, derivando en un mayor porcentaje de señalada (5 %) y en un aumento de 8 % en el ingreso. En relación con los costos de producción, la gran mayoría no sabe/no responde si existe una disminución de ellos (Figura 13); explicación que puede encontrarse en la alimentación diferenciada a ovejas melliceras.

**Figura 12.** Percepción de incremento en el ingreso por adopción de ecografía en hembras encastadas.



**Figura 13.** Percepción de disminución en los costos de producción por adopción de ecografías en hembras encastadas.



## ANÁLISIS ECONÓMICO DE GANADEROS ADOPTANTES DE ECOGRAFÍA EN HEMBRAS GESTANTES

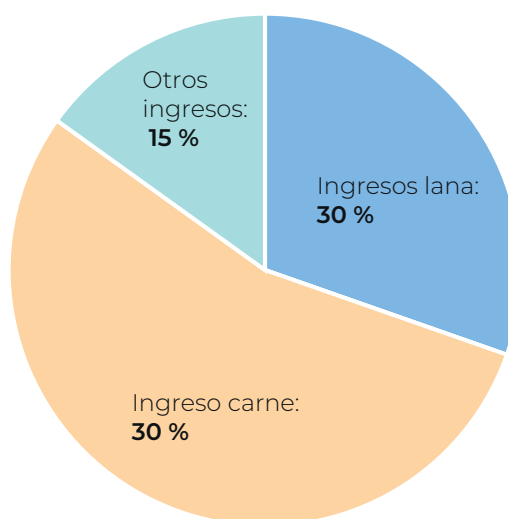
### Ingresos por venta

Los indicadores económicos muestran un buen desempeño, con un ingreso promedio total que varía entre \$65 y \$376 millones dependiendo de la superficie destinada a la producción ovina (Cuadro 15), siendo la principal fuente de ingresos en predios con superficies de entre 1.000 a 2.500 hectáreas, la venta de corderos (55 % de las ventas), seguido de la venta de lana y otros ingresos (Figura 14).

**Cuadro 15. Indicadores de resultado económico promedio por superficie destinada a la ganadería ovina.**

Superficie destinada a producción ovina	Entre 1.000 a 2.500 ha	Desviación estándar	Entre 10.000 a 15.000 ha	Desviación estándar
Ingresos lana (\$)	\$19.977.374	3.892.833	\$93.491.644	47.823.225
Ingreso carne (\$)	\$35.894.796	9.492.050	\$248.227.020	32.648.938
Otros ingresos	\$9.924.249	107.129	\$35.000.000	
<b>Ingreso total (\$)</b>	<b>\$65.796.418</b>		<b>\$376.718.664</b>	

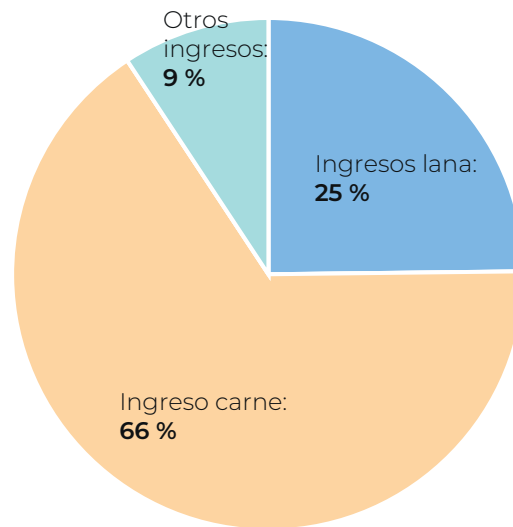
**Figura 14. Fuentes de ingreso percibido por ganaderos entrevistados en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.**



En predios de mayor envergadura —superficie de entre 10.000 a 15.000 hectáreas—, la venta de carne representó cerca del 70 % de las ventas (corderos, borregos y ovejas) (Figura 15).

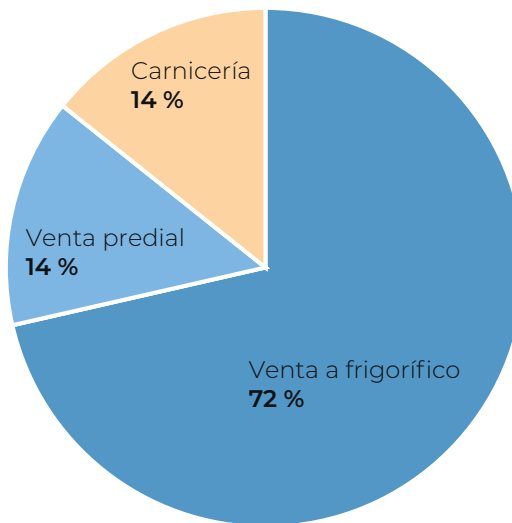


**Figura 15. Fuentes de ingreso percibido por ganaderos entrevistados en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.**



El principal canal de venta de los corderos para ambos grupos es el frigorífico (Figura 16). En el caso de la venta de lana es a intermediarios (100 %).

**Figura 16. Principal canal de venta de los corderos.**



## Costos directos de producción y fijos

En predios con superficies de entre 1.000 a 2.500 hectáreas, el principal costo de producción lo constituye la reposición de vientres (39 %), seguido por la mano de obra (18 %) de operarios y veterinarios (Cuadro 16).

En predios de mayor inventario animal y superficie, más del 70 % de los costos se distribuye entre mano de obra (38 %), que incluye a operarios y veterinarios, y en la reposición de vientres (33 %) (Cuadro 16).

**Cuadro 16. Indicadores de resultado económico promedio por superficie destinada a la ganadería ovina.**

Superficie destinada a producción ovina	Entre 1.000 a 2.500	Entre 10.000 a 15.000
Costo mano de obra (operarios y veterinarios) (\$)	\$6.533.333	\$50.000.000
Costo alimentación hembra (\$)	\$1.078.529	\$1.521.000
Costo reproductores (carneros) (\$)	\$2.904.000	\$2.339.000
Costo reproductores (vientres) (\$)	\$14.541.667	\$42.843.750
Costo ecografía (\$)	\$471.175	\$1.712.500
Costo esquila (\$)	\$3.307.667	\$10.500.000
Costo baño (\$) -lanar o pour on	\$633.389	\$5.560.000
Otros (señalada, sanidad, fletes, etc.)	\$3.316.667	\$7.090.000
Costo muertes ovejas gestantes (\$)	\$2.471.094	\$2.578.125
Costo directo producción (\$)	\$35.257.521	\$124.144.375
Imprevisto (5 % costos directos)	\$1.762.876	\$6.207.219
Costo directo total (\$)	\$37.020.397	\$130.351.594
Costo Fijo (\$)	\$20.596.585	\$62.500.000
Costo total (\$) (CT)	\$57.616.982	\$192.851.594
Ingreso total (\$) -IT	\$65.796.418	\$376.718.664
<b>Ingreso neto promedio (IT-CT)</b>	<b>\$8.179.437</b>	<b>\$183.867.070</b>

El ingreso total por oveja fue de \$39.165, con un costo total de \$34.296/oveja, traduciéndose en un ingreso neto de \$4.869/oveja en superficies de entre 1.000 a 2.500 hectáreas y un inventario promedio de 1.680 ± 485 ovejas. En superficies de entre 10.000 a 15.000 hectáreas y con un inventario promedio de 6.250 ± 354 cabezas, el ingreso total por oveja fue de \$60.275 con un costo total por oveja de \$30.856, dando como resultado un ingreso neto de \$29.419 (Cuadro 17).

**Cuadro 17. Indicadores de resultado económico promedio/animal por superficie destinada a ganadería ovina.**

Superficie destinada a producción ovina	Entre 1.000 a 2.500	Entre 10.000 a 15.000
Ingreso total (\$/oveja)	\$39.165	\$60.275
Costo directo (\$/oveja)	\$22.036	\$20.856
Costo total (\$/oveja)	\$34.296	\$30.856
Ingreso neto (\$/oveja)	\$4.869	\$29.419

### Análisis económico

El efecto directo en el ingreso de la adopción de ecografías en ovejas encastadas fue valorado sólo por los ganaderos con superficies de entre 1.000 a 2.500 hectáreas y un inventario animal promedio de  $1.680 \pm 485$  cabezas, indicando un aumento promedio de 6,5 %, es decir, \$652.276 adicionales, traducándose en un promedio de \$333/oveja (Cuadro 18).

**Cuadro 18. Incremento en el ingreso derivado de la adopción de ecografías en ovejas encastadas.**

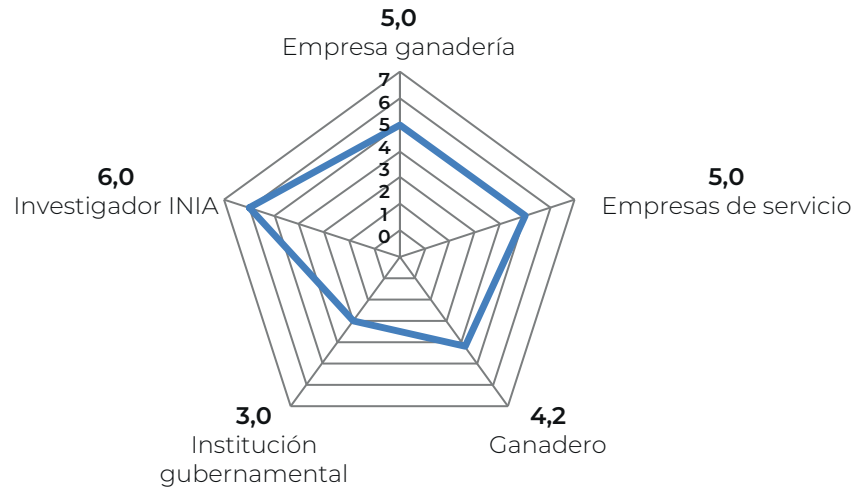
Indicador	Entre 1.000 a 2.500
Ingreso neto (IT-CT)	\$652.276
IT (\$/oveja)	\$2.247
IN (\$/oveja) margen operacional	\$333

Cabe destacar que la estimación económica del uso de ecografía fue determinada con base en la percepción de los ganaderos encuestados, sin embargo, el valor puede ser superior, de acuerdo al porcentaje de corderos mellizos que son destetados. Estimaciones de INIA determinan que podría llegar a 150 % (Lira, 2022, comunicación personal).

### Resultados impacto económico y social

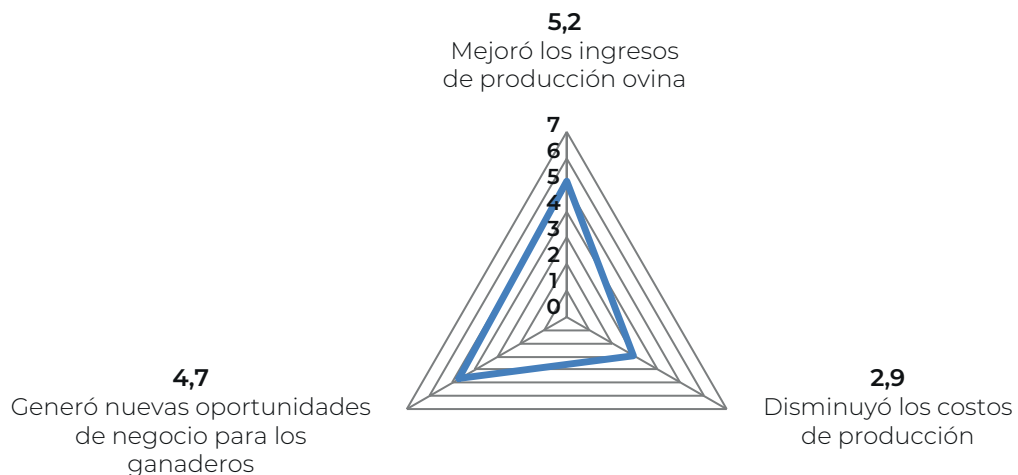
El impacto económico, entendido como la contribución del trabajo desarrollado por INIA para la utilización de ecografías en ovejas encastadas en sistemas de producción ovina de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena y su efecto en los ingresos, costos y contribución al crecimiento de la industria, fue valorado con un impacto positivo bajo (4,5), impulsado principalmente por los representantes de instituciones gubernamentales y los ganaderos (Figura 17).

**Figura 17. Impacto económico del trabajo desarrollado por INIA para la utilización de ecografías en ovejas encastadas de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.**

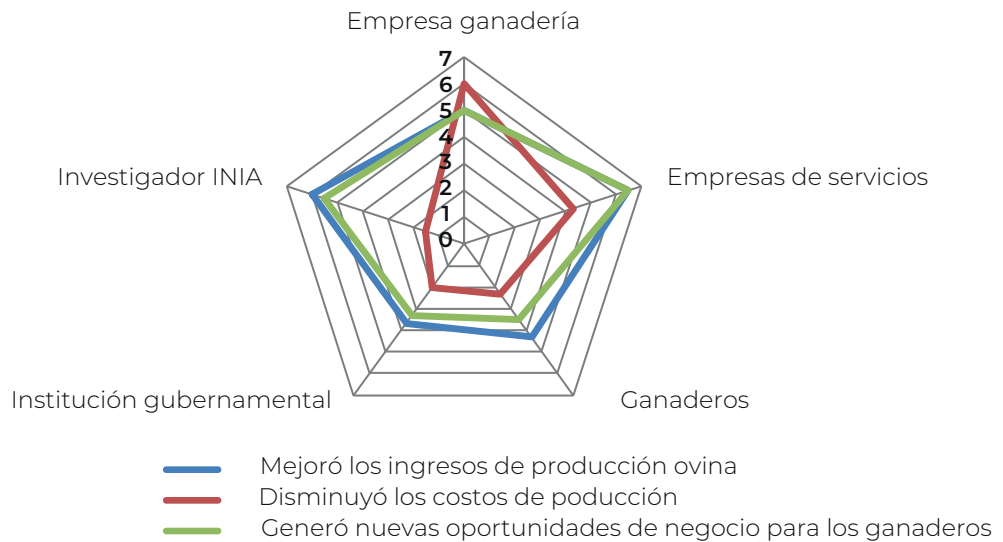


En términos desagregados, los subindicadores de impacto económico muestran consenso en valorar con una importancia media y media alta la generación de nuevas oportunidades de negocio para los ganaderos y mejorar los ingresos de la producción ovina (Figuras 18 y 19). Sin embargo, la disminución de los costos de producción fue considerada con una importancia baja; valoración impulsada por el 27 % de los encuestados, que consideró al indicador como “sin importancia” (Figura 19). La explicación puede derivar de la incorporación de alimentación diferenciada a hembras gestantes (pellet), principalmente melliceras y por el uso de ecografías en hembras encastadas.

**Figura 18. Subindicadores de impacto económico del trabajo desarrollado por INIA para la utilización de ecografías en ovejas encastadas de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.**

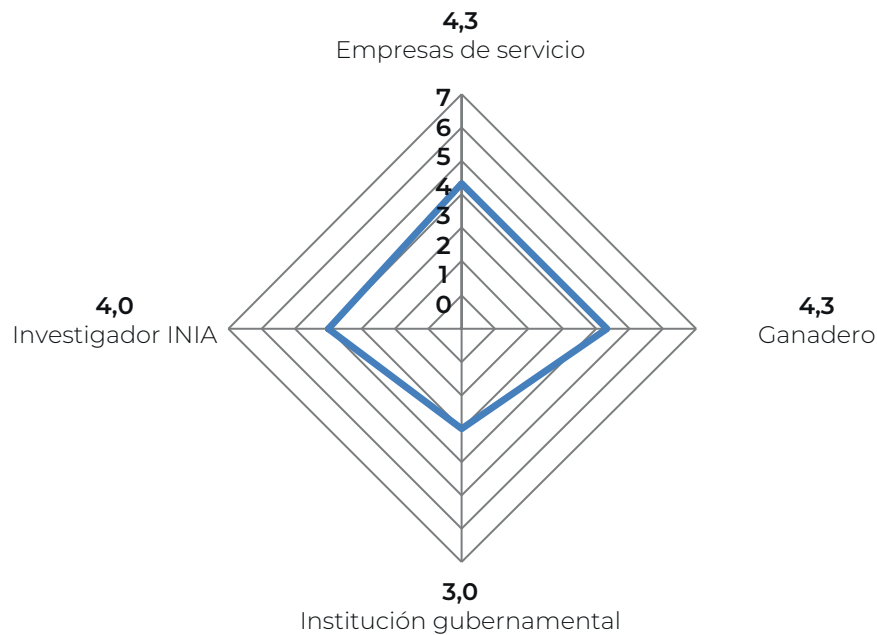


**Figura 19. Subindicadores de impacto económico del trabajo desarrollado por INIA para la utilización de ecografías en ovejas encastadas de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.**



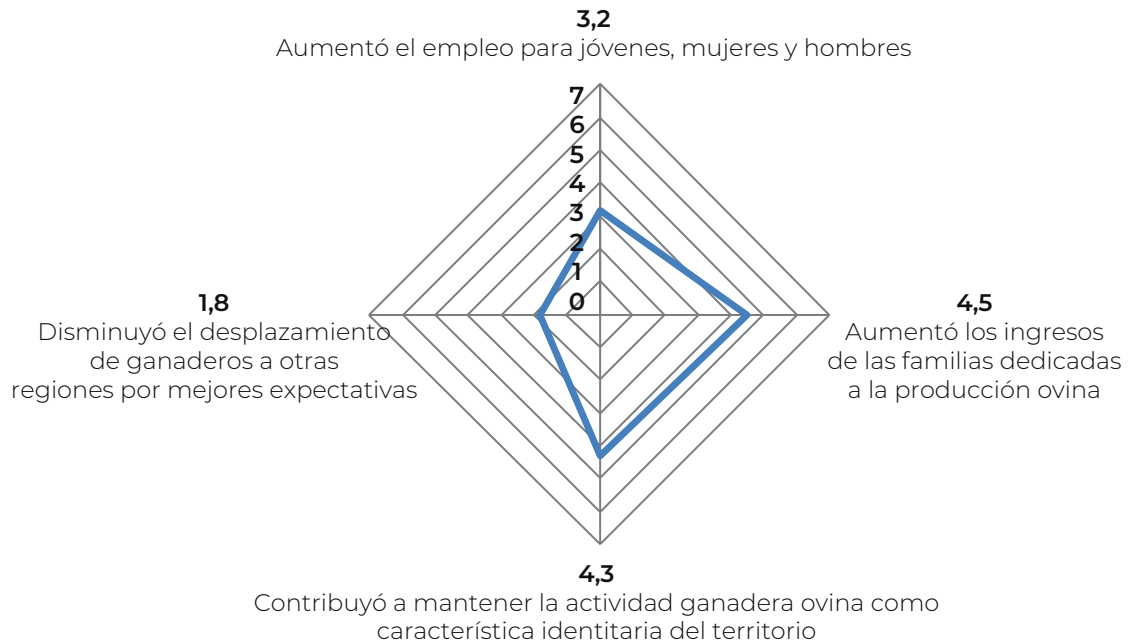
En términos de impacto social, entendido como el trabajo desarrollado por INIA para la adopción de ecografías en ovejas gestantes en productores ganaderos de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena y sus efectos en el empleo, salud, nutrición, inserción social, entre otros, que implican mejoras en el bienestar de las personas, la evaluación fue positiva, pero baja (4), siendo los representantes de la institución gubernamental los que menos la valoraron (Figura 20). Cabe señalar que un 13% mencionó que no hubo impacto social.

**Figura 20. Impacto social del trabajo desarrollado por INIA para la adopción de ecografías en ovejas gestantes en productores ganaderos de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.**



Al desagregar el impacto social se valoró con una importancia media al aumento en el ingreso de las familias dedicadas a la producción ovina y a la contribución de mantener a la actividad ganadera como característica identitaria del territorio (Figura 21), siendo los investigadores de INIA y las empresas de servicios las que más lo valoraron en términos relativos (Figura 22).

**Figura 21. Subindicadores de impacto social del trabajo desarrollado por INIA para la utilización de ecografías en ovejas encastadas de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.**

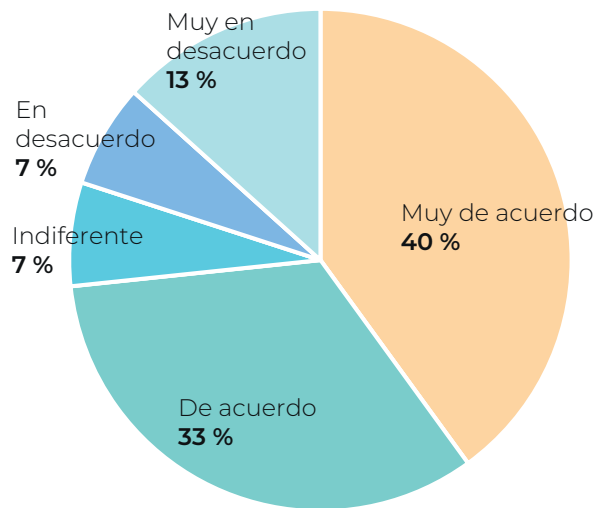


**Figura 22. Subindicadores de impacto social del trabajo desarrollado por INIA para la utilización de ecografías en ovejas encastadas de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.**

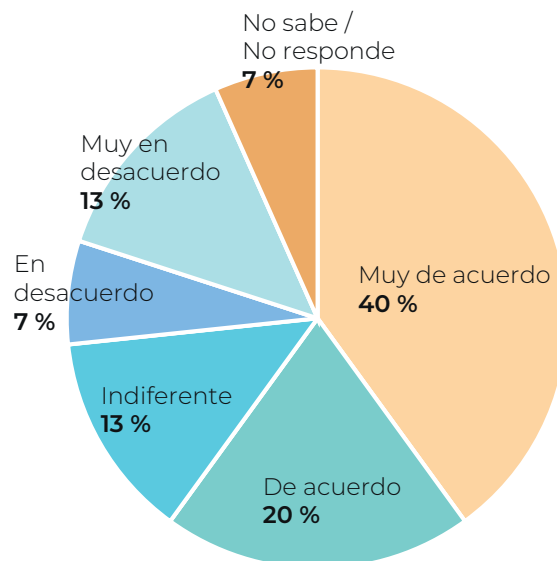


El reconocimiento de la contribución de INIA en la adopción de ecografías en hembras encastadas, con base en el conocimiento, capacitaciones y actividades de difusión realizadas en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, fue ampliamente destacado, concentrando las respuestas por sobre el 50 % en muy de acuerdo o de acuerdo. La mayor puntuación fue como actor clave en la entrega de conocimientos para su uso, con más de un 70 % de las respuestas concentradas en muy de acuerdo o de acuerdo (Figura 23), seguida por el Instituto como principal difusor o promotor de los beneficios de su utilización (60 %) (Figura 24), de capacitar a muchos de los técnicos y profesionales (emprendedores) que entregan servicio en la región (60 %) (Figura 25) y en la capacitación general de su utilización (54 %) (Figura 26), entregando herramientas para su manejo (53 %) (Figura 27), valorando la información entregada por INIA (60 %) (Figura 28).

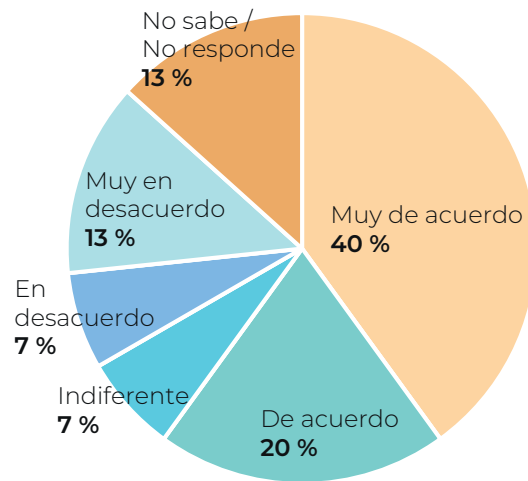
**Figura 23. INIA como actor clave en la entrega de conocimientos para el uso de ecografías en hembras encastadas.**



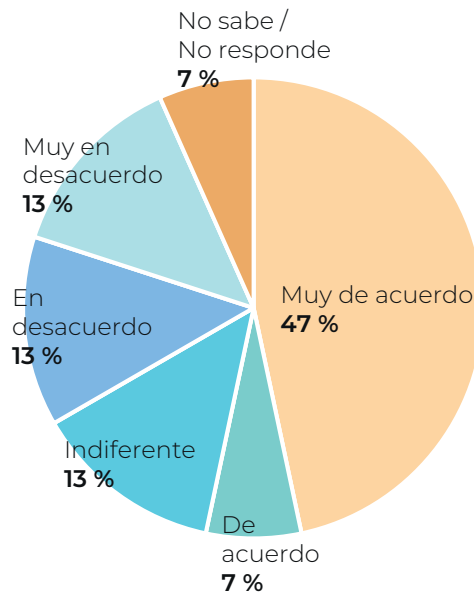
**Figura 24. INIA como el principal promotor de los beneficios de usar ecografías en hembras encastadas.**



**Figura 25. INIA capacitó a muchos de los técnicos/profesionales (emprendedores) que entregan servicio de ecografía en la región.**

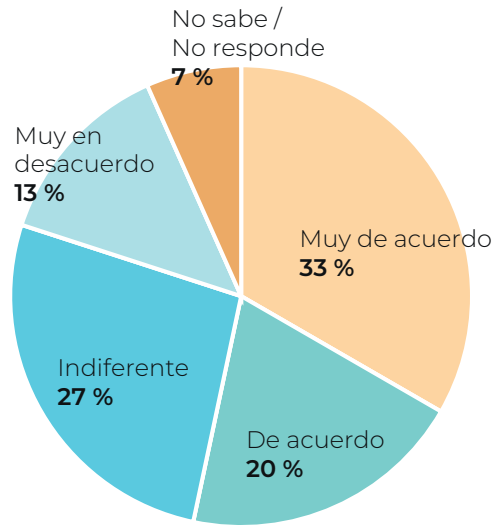


**Figura 26. INIA como actor clave en la capacitación del uso de ecografías en hembras encastadas.**

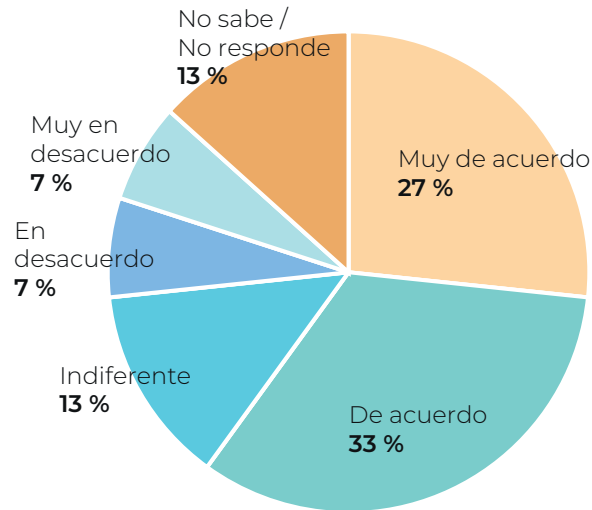




**Figura 27. INIA fue un actor clave en la entrega de herramientas para el uso de ecografías en hembras encastadas.**



**Figura 28. Valoro la información que INIA entregó respecto del uso de ecografías en hembras encastadas.**



Cabe señalar que el coeficiente de confiabilidad y validez del instrumento es excelente (alfa de Cronbach > 0,96) (Hernández *et al.*, 2018), es decir, la encuesta recabó de manera fiable la percepción (Gädicke *et al.*, 2017) de las personas en relación con el reconocimiento al trabajo de I+D+i de INIA en el uso de ecografías en hembras encastadas en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena (Anexo 4).

## **Teoría del cambio: cadena de resultados de la adopción de ecografía en sistemas de producción ovina**

La cadena de resultados detalla y resume cada uno de los insumos, actividades y productos generados por los diferentes proyectos ejecutados por la institución, para la adopción de ecografías en sistemas de producción ovina (Figura 29).

**Figura 29. Cadena de resultados ecografía en sistemas de producción ovina en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.**

Insumos (INPUTS)	Actividades	Productos	Colaboradores	Resultado Intermedios	Largo plazo
<p><b>Investigadores de INIA especialistas en:</b></p> <p>(1) Producción animal</p> <p>(2) Praderas</p> <p><b>Financiamiento:</b> \$20.979.115</p> <p><b>Inversión equipos (Ovi-Scan):</b> \$47.387.189</p>	<p><b>29 Charlas y exposiciones:</b></p> <p>14 Charlas en cursos y seminarios</p> <p>7 Charlas y exposiciones en CITT</p> <p>3 Charlas técnicas y conferencias</p> <p>3 Exposiciones en el día de campo</p> <p>1 Presentación en congreso</p> <p>1 Seminario</p> <p><b>3 Programas de radio y TV</b></p> <p><b>10 Cursos realizados</b></p>	<p><b>85 Asistentes a cursos y talleres:</b></p> <p>54 Hombres</p> <p>31 Mujeres</p> <p><b>5 Publicaciones técnicas:</b></p> <p>1 Boletín INIA</p> <p>1 Informativo INIA</p> <p>1 Artículo divulgativo en Tierra Adentro</p> <p>1 Ficha técnica</p> <p>1 Capítulo de libro</p> <p><b>3 Artículos de prensa</b></p> <p><b>1 Tesis</b></p>	<p>FIA</p>	<p><b>Cambios en manejo preñal:</b></p> <p>Suplementación hembra gestante mellicera</p> <p>Eliminación de hembras secas</p> <p><b>INIA reconocido como:</b></p> <p>El principal promotor del uso de ecografías en ovejas encastradas</p> <p>Actor clave en la entrega de conocimiento para el uso</p> <p>Capacitación para su utilización</p>	<p>Contribuir en la generación de nuevas oportunidades de negocio para los ganaderos y en mejorar los ingresos de producción ovina.</p>

# Conclusiones

- El 75 % de los prestadores de servicio de ecografía encuestados fueron capacitados por investigadores de INIA. La evaluación de todos los encuestados consideró la técnica como altamente relevante en la generación de nuevas oportunidades de negocio para la región. Se estimó que el beneficio bruto promedio de su actividad es de \$8,4 millones, correspondiente a 30.000 ecografías anuales.
- El impacto económico y social de la incorporación de ultrasonografía en el diagnóstico de gestación en ovejas fue valorado con un impacto positivo, pero bajo. Esta percepción puede explicarse porque el efecto de su adopción depende del manejo de la majada —suplementación a ovejas melliceras, la separación o eliminación de hembras secas y separación de corderas de partos múltiples—, decisiones que permitirán mejorar su producción.
- En términos desagregados, económicamente se valoró con una importancia media y media alta la generación de nuevas oportunidades de negocio para los ganaderos y el mejorar los ingresos de la producción ovina. En el ámbito social, y semejante a lo mencionado en lo económico, se valoró con una importancia media el aumento en el ingreso de las familias dedicadas a la producción ovina, y la contribución respecto de mantener a la actividad ganadera como característica identitaria del territorio.
- El análisis económico determinó que el efecto directo en el ingreso de la adopción de ecografías en ovejas encastadas, en ganaderos con superficies de entre 1.000 a 2.500 hectáreas y un inventario promedio de  $1.680 \pm 485$  cabezas, fue de 5 % a 8 %, traduciéndose en \$652.276 adicionales y un promedio \$333/oveja.
- El reconocimiento de la contribución de INIA basada en el conocimiento, capacitaciones y actividades de difusión realizadas en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, lo destaca como un actor clave y principal promotor de los beneficios de esta técnica, por la capacitación de los técnicos y profesionales que entregan servicio en la región y por la capacitación general de su utilización, valorando la información entregada por el Instituto.
- La adopción de ecografías en hembras encastadas es una de las muchas variables que contribuye a un manejo integral de la producción ovina y lo orienta a mejorar, por medio de un manejo predial eficiente y adecuado, administrando los recursos e insumos productivos para focalizarlos en vientres múltiples que demandan mayor nutrición y cuidado, junto con la eliminación de hembras secas y separación de corderas de gestación múltiple. Por este motivo, su adopción generará cambios al acompañarlo de una mirada integral y eficiente de la producción, que optimice y maximice sus resultados.

## Referencias

- Bidinost, F., & Gibbons, A. C. 1999. Ecografía para el diagnóstico de preñez en ovinos y caprinos. Recuperado de INTA: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-manual\\_ecografia.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-manual_ecografia.pdf).
- Bottaro, M. 2018. Carne ovina aproximación a los principales actores del mercado de carne ovina a nivel global y detalles de uno de los países más relevantes: Nueva Zelanda. Ovinos, 28-29.
- Colombani, E. 2012. Índices productivos ovinos y su relación con la disponibilidad hídrica y el índice de vegetación mejorado (EVI) en el área costera de la Provincia de Chubut, Patagonia Argentina. Magíster en Ciencias Agropecuarias. Tesis, Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- INE. 2010. Encuesta ganado ovino 2010.
- INE. 2017. Encuesta de ganado ovino. Recuperado de ODEPA: <https://www.odepa.gob.cl/estadisticas-del-sector/estadisticas-productivas>.
- Nozar, G. 2007. Evaluación del impacto económico, social y ambiental de la investigación del INIA en arroz y lechería, período 1990-2005. INIA Uruguay.
- Ojeda, A. 2009. Ecografía en ovinos para el diagnóstico gestacional. Tesis de grado, Universidad de Magallanes, Facultad de Ciencias.
- Quintela, L., Díaz, C., Peña, A., Becerra, J., & Herradón, P. 1999. Diagnóstico precoz de gestación por ecografía transrectal en la oveja. Archivos de Zootecnia. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4123.pdf>, 48 (181), 13-20.
- Romero, O. 2012. Registros en la producción ovina [en línea]. Temuco: Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. N° 245. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/7534>.

- Sales, F. 2002. Diagnóstico de gestación por ultrasonografía en producción ovina. Punta Arenas: Informativo INIA Kampenaike. N° 7. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/4690>.
- Sales, F. 2005. Ultrasonido en ovinos: optimizando el uso de las praderas. Punta Arenas: Boletín INIA- Instituto de Investigaciones Agropecuarias N° 132. Chile/Punta Arenas.
- Strauch B., O., & Lira F., R. (Edits.). 2012. Bases para la producción ovina en Magallanes. 154 p. Boletín INIA N° 244. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Punta Arenas, Chile.
- UC. 2019. Sistema de producción ovina. Recuperado de [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/prodanim/mamif/siii3.htm](http://www7.uc.cl/sw_educ/prodanim/mamif/siii3.htm).

# Anexos

## ANEXO 1: DEFINICIÓN DE ESLABONES DE LA CADENA DE RESULTADOS

La definición de cada eslabón de la cadena se detalla a continuación (Getler *et al.* 2011; Moore, 2008; DIPRES, 2009; CSIRO, 2015):

- **Insumos:** son todos aquellos recursos que contribuyen a la ejecución de actividades y a la generación de productos. Incluyen el presupuesto y los recursos humanos y físicos que aportan al desarrollo del programa o proyecto. Busca responder a la pregunta: ¿Qué estamos invirtiendo?, ¿Qué necesitamos para trabajar? Por ejemplo: equipo de trabajo —director/a de investigación, coordinador/a alterno/a, coordinador/a administrativo/a y coordinador/a de ejecución— o especialistas multidisciplinares —en Riego, Fitopatología, Entomología—, y presupuesto asignado, entre otros.
- **Actividades:** se refiere a las acciones emprendidas para transformar los insumos en productos deseados. Responde a la pregunta: ¿Qué hacemos?, cuantificando las actividades que se relacionan de manera directa con la solución a la necesidad o problema detectado al iniciar el programa. Por ejemplo: talleres, días de campo, reuniones, cursos, etc.
- **Productos:** bienes y servicios entregados a la población objetivo del programa o proyecto, con el propósito de lograr los resultados esperados. Responde a la pregunta: ¿Qué se está produciendo o entregando? También puede recoger la percepción de la población objetivo, en relación con la calidad de los productos entregados, por medio de encuestas de satisfacción. Por ejemplo: boletines, informativos, patentes, encuestas de satisfacción, entre otros.
- **Resultados de mediano plazo:** son los resultados intermedios que evalúan los cambios producidos en la población objetivo, por la participación en actividades y por el uso de productos entregados por INIA, a través de la ejecución del programa o proyecto que permitirá lograr el efecto o resultado esperado. Responde a la pregunta: ¿Qué deseamos lograr? Por ejemplo: adopción de tecnologías ofrecidas, incrementos en productividad, entre otros.
- **Resultados de largo plazo:** son los resultados finales o impactos derivados directamente del cumplimiento del propósito u objetivo final con que nace el programa o proyecto, implicando un cambio en las condiciones, características o necesidades detectadas en la población objetivo (beneficiarios/as) al inicio del programa. Responde a la pregunta: ¿Qué proponemos cambiar? Por ejemplo: disminución del impacto ambiental por eficiencia en el uso de agroquímicos y del recurso hídrico, impacto económico por medio de mejoras en el ingreso, entre otras.

## ANEXO 2: Escala ordinal de impacto generado por la tecnología en ámbitos económico y social

Escala	Evaluación	Calificación
-7	-6 a -7	Impacto negativo alto
-5	-5 a -5,9	Impacto negativo medio
-3	-3 a -4,9	Impacto negativo medio bajo
-1	-1 a -2,9	Impacto negativo bajo
0	Sin impacto	Sin impacto
1	1 a 2,9	Impacto positivo bajo
3	3 a 4,9	Impacto positivo medio bajo
5	5 a 5,9	Impacto positivo medio
7	6 a 7	Impacto positivo alto

## ANEXO 3: Calificaciones de relevancia del subindicador

Escala numeral (nota)	Calificación
0	Sin importancia
1-2,9	Baja importancia
3-3,9	Importancia media baja
4-4,9	Importancia media
5-5,9	Importancia media alta
6-7	Alta importancia



#### ANEXO 4: Análisis de confiabilidad y consistencia interna para la pregunta de “Reconocimiento al trabajo de INIA”

El coeficiente de confiabilidad y validez del instrumento fue excelente (Alfa de Cronbach aceptable > 0,96) (Hernández *et al.*, 2018), es decir, la encuesta recabó de manera fiable la percepción (Gädicke *et al.*, 2017) de las personas, en relación con el trabajo de INIA en el uso de ecografías en hembras encastadas en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.

Escala numeral (nota)	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	Alfa de Cronbach de la encuesta
INIA fue un actor clave en la entrega de conocimientos para el uso de ecografías en hembras encastadas	0,94	0,96
INIA fue un actor clave en la entrega de herramientas para el uso de ecografías en hembras encastadas	0,95	
INIA fue el principal difusor de los beneficios de usar ecografías en hembras encastadas	0,97	
INIA fue un actor clave en la capacitación del uso de ecografías en hembras encastadas	0,95	
INIA capacitó a muchos de los técnicos/ profesionales (emprendedores) que entregan servicio de ecografía en la región	0,95	
Valoro la información que INIA entregó respecto del uso de ecografías en hembras encastadas	0,96	

**ANEXO 5: Tabla de contingencia del reconocimiento al trabajo desarrollado por INIA**

Ámbito a evaluar	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	No sabe/ No responde	Total
INIA fue un actor clave en la entrega de conocimientos para el uso de ecografías en hembras encastadas	6	5	1	1	2	0	15
INIA fue un actor clave en la entrega de herramientas para el uso de ecografías en hembras encastadas	5	3	4	9	2	1	15
INIA fue el principal difusor de los beneficios de usar ecografías en hembras encastadas	6	3	2	1	2	1	15
INIA fue un actor clave en la capacitación del uso de ecografías en hembras encastadas	7	1	2	2	2	1	15
INIA capacitó a muchos de los técnicos/profesionales (emprendedores) que entregan servicio de ecografía en la región	6	3	1	1	2	2	15
Valoro la información que INIA entregó respecto del uso de ecografías en hembras encastadas	4	5	3	1	1	2	15
Total	34	20	12	6	11	7	90

