



Salud Animal en Uruguay: Gasto y Pérdidas e inversión en I+D

Informe objetivo N° Objetivo 1. Inversión en I+D en salud animal

Equipo Consultor

Dr., MSc. Darío J. Hirigoyen

MSc., Lic. Ec. Diego Campoy

PhD, MSc. Edgardo Rubianes

Dr. MSc. Marcelo Rodríguez

Tabla de contenido

ANTECEDENTES.....	3
INTRODUCCIÓN.....	6
INDICADORES UTILIZADOS PARA EVALUAR INVERSIÓN EN POLÍTICAS CIENTÍFICAS.....	6
LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES EN EL PAÍS	7
ANTECEDENTES DE GASTO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGROPECUARIO.....	8
SITUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN SALUD ANIMAL AL INICIO DEL SIGLO XXI	9
I+D EN SALUD ANIMAL ENTRE 2000 Y 2021.....	13
LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA DE LA SALUD ANIMAL.....	13
COMISIÓN SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (CSIC), UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA	14
FPTA Y LIA ADMINISTRADOS POR INIA	15
FONDOS FINANCIADOS POR LA ANII	16
FINANCIACIÓN DE LA CIDEDEC DE LA FACULTAD DE VETERINARIA.....	17
EVOLUCION TEMPORAL DE LA FINANCIACION DE PROYECTOS DE SALUD ANIMAL	18
DISTRIBUCION POR CADENA DE VALOR DE LOS PROYECTOS FINANCIADOS.....	19
LA INVERSIÓN EN RECURSOS HUMANOS PARA I+D EN SALUD ANIMAL	20
BECAS DE POSGRADOS	20
ESTÍMULO A INVESTIGADORES	23
Salario de investigadores	24
EL GASTO INSTITUCIONAL EN I+D EN SALUD ANIMAL.....	25
CONTRIBUCIONES A LA I+D EN SALUD ANIMAL (2018-2022)	26
RESUMEN Y RECOMENDACIONES.....	28

Listado de Tablas

Tabla 1: Gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) agropecuario y número de Investigadores agropecuarios en Equivalente a Tiempo Completo (ETC) en 10 países de América Latina 8

Tabla 2: Gasto en Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT) de la Universidad de la República y del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (en miles de dólares corrientes) 9

Tabla 3: Tabla 3. Esquema de los contratos de préstamos con el BID que incluye financiación de Actividades Científico-Tecnológicas 11

Tabla 4: Proyectos de Salud Animal financiados por fondos concursables de la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la Republica entre 1999 y 2011 14

Tabla 5: Proyectos de Salud Animal financiados por fondos concursables de la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la Republica entre 2012 y 2021 14

Tabla 6: Proyectos de Salud Animal financiados por programas concursables del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria entre 2000 y 2022 15

Tabla 7: Origen institucional de proyectos de Salud Animal financiados por la Línea de Investigación Aplicada y el Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria del INIA entre 2000 y 2020 15

Tabla 8: Número de proyectos totales y de Salud Animal financiados por fondos concursables de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación entre 2007 y 2021 16

Tabla 9: Proyectos de Salud Animal financiados por fondos concursables de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación entre 2007 y 2021 17

Tabla 10: Proyectos financiados de acuerdo con cadena de valor 19

Tabla 11: Captura de fondos de diferentes fuentes por cadena de valor 19

Tabla 12: Incentivos otorgados por el Sistema Nacional de Investigadores en el área de Ciencias Agrícolas (año 2009) 23

Tabla 13: Incentivos otorgados por el Sistema Nacional de Investigadores en el área de Ciencias Agrícolas (año 2022) 24

Tabla 14: Resumen de las inversiones en I+D en Salud Animal en el quinquenio 2018-2022 (dólares corrientes) 26

Tabla 15: Ratios Inversión en I+D en Salud Animal sobre el PIB agropecuario y el PIB pecuario por año 27

ANTECEDENTES

En el marco del actual proceso de globalización, el desarrollo del sector agroindustrial nacional depende del mantenimiento de ventajas competitivas frente a sus principales competidores en el mercado internacional y del aumento de la eficiencia en todo el complejo. Los consumidores exigen y están dispuestos a pagar más por aquellos productos con atributos de calidad, de procedencia conocida y que se asegure su inocuidad y beneficios para la salud humana. Esta es una posibilidad de diferenciación y de agregado de valor a los productos nacionales. Las demandas crecientes de mejores estándares sanitarios y de inocuidad coexisten con las restricciones presupuestales en muchos de los países productores de alimentos como Uruguay, y por lo tanto se requiere mayor eficiencia tanto en la asignación de recursos como en el diseño e implementación de los programas sanitarios (Gil et al., 2009).

El enfoque “Una salud” promovido por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y el Banco Mundial, está cada vez más presente en nuestros países. La interdependencia entre salud humana, animal y ambiental cobra relevancia tanto en las agendas internacionales como nacionales de los diferentes organismos de investigación y regulación, con importantes implicancias comerciales y económicas para aquellos países que producen alimentos. Esto se ha visto impulsado aún más durante la pandemia de COVID-19 y ahora en el contexto de pospandemia, donde las enfermedades de origen animal cobran relevancia.

En agosto de 2008 se firmó el Acuerdo Interinstitucional para la elaboración de un “Plan Nacional de Investigación en Salud Animal” (PLANISA) entre los directivos o principales representantes de la Universidad de la República, la Facultad de Veterinaria, Dirección General de Servicios Ganaderos (DGSG), el Instituto Nacional de Carnes (INAC), el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), el Equipo Operativo del Gabinete Ministerial para la Innovación (EO-GMI), la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay (SMVU), la Academia Nacional de Veterinaria (ANV) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en el entendido de que el Sistema Nacional de Innovación Tecnológica Agropecuaria, requería contar con un plan rector en salud animal, que permita identificar e implementar los principales lineamientos de investigación. En 2009 se realizó –en el marco de lo que sería el PLANISA- un análisis del estado de las investigaciones en salud animal en Uruguay, llevado a cabo por los Dres. Andrés Gil, Armando Nari y Darío Hirigoyen. Se realizó un relevamiento de capacidades detectando las fortalezas del país como así también sus principales debilidades tecnológicas. Se identificaron los desafíos tecnológicos del Uruguay en materia de producción animal y su interrelación con la salud animal y humana. Como resultado se elaboró un documento consensuado entre las instituciones participantes, delineando un Plan Nacional de Investigación en Salud Animal, para ser aplicado en un quinquenio. A su vez se propuso establecer un proceso de Seguimiento, Evaluación y Ajuste del mismo.

En 2013 se decidió avanzar hacia una segunda etapa en el desarrollo de una política pública en Salud Animal, con la conformación del Comité de Coordinación en Investigación en Salud Animal (CCISA) que tomaba como referencia para su integración los miembros del anterior PLANISA. La misión del comité es “Promover, coordinar y monitorear la gestión de la investigación en salud animal e inocuidad de los alimentos de origen animal, con el propósito de asesorar a los tomadores de decisión y de priorizar acciones para lograr el bienestar de la sociedad y en particular del sector agropecuario nacional”.

El CCISA ha promovido en estos años diversas acciones vinculadas a la investigación en Salud Animal, y manifiesta la necesidad de generar una actualización del enfoque

Una Salud como elemento integrador. Se propone promover el estudio y la generación de conocimiento sobre el impacto económico de los problemas de Salud Animal en Uruguay, considerando las pérdidas económicas y el gasto en que se incurre en las diferentes actividades para su abordaje y plantea también la necesidad de conocer la inversión y el desempeño en Investigación y Desarrollo (I+D) que este país destina a la Salud Animal.

En función de lo anterior el CCISA resolvió en 2022 contratar un relevamiento de la información disponible sobre el impacto de la salud animal en la economía de Uruguay, en términos de pérdidas económicas, gasto, así como también respecto a la inversión en I+D que se ha realizado en el área.

La consultoría tiene por tanto tres objetivos:

Objetivo 1. Cuánto se invierte en I+D en Salud Animal

Realizar un relevamiento de la información sobre la inversión realizada en Uruguay en I+D vinculada a Salud Animal.

Objetivo 2. Cuánto es el gasto en Salud Animal

Estimar el gasto que representa para Uruguay aquellas actividades desarrolladas en diferentes ámbitos para enfrentar los problemas vinculados a la Salud Animal, incluyendo los esfuerzos en su prevención, tratamiento, control y erradicación.

Objetivo 3. Cuanto se pierde por problemas de Salud Animal

Revisar los análisis realizados sobre las pérdidas económicas que ocurren en Uruguay debido a problemas vinculados a la salud de los animales, incluyendo aquellos que afectan la salud de las personas y la inocuidad de los alimentos, y que inciden en la producción y comercialización de los productos de origen animal

El periodo a analizar abarca desde el año 2000 hasta el 2021. Se pretende analizar la evolución a lo largo de dicho periodo asociándola a aquellos eventos que pudieron haberla influenciado.

El trabajo abarca el relevamiento de todos los aspectos vinculados con la Salud Animal, incluyendo el enfoque de Una Salud. Se incluyen las enfermedades de los animales pero también otros problemas de salud vinculados por ejemplo con el bienestar animal, o problemas de inocuidad de los alimentos de origen animal generados en el proceso de producción (por ejemplo, por el uso de productos veterinarios), o dificultad en el acceso a ciertos mercados por barreras sanitarias.

El objetivo 1 refiere a la inversión en I+D en Salud Animal y se detalla en forma más precisa en los términos de referencia de la consultoría contratada. Consiste en el relevamiento de las políticas públicas vinculadas a I+D y en particular la inversión en Salud Animal a lo largo del período de análisis. Se incluye aquí el presupuesto destinado a proyectos de I+D financiados, a formación de capital humano en programas de posgrado, a fortalecimiento de investigadores, a capacidades de infraestructura y equipamiento, entre otras. Asimismo, se incluye el relevamiento de la producción o beneficio generado en este periodo, tanto en términos de formación de nuevos investigadores y profesionales con nivel de posgrado, en términos de producción científica y tecnológica, y en términos de innovación realizada por el sector productivo e industrial. A modo de referencia se pretende comparar esta información con el resto del área agro-veterinaria, así como con otras áreas de I+D. Como resultado se espera contar con un estado de situación de la inversión en I+D en el área agropecuaria, en particular en Salud Animal, así como con el producto generado en el periodo de análisis.

El presente documento contiene en texto lo presentado al Equipo de Seguimiento del CCISA en forma audiovisual el 14 de diciembre de 2022 en la sede de la Agencia

Nacional de Investigación e Innovación y se ha expandido el contenido dado la obtención y procesamiento de nuevas informaciones.

Un aspecto central es la definición a ser utilizada para el concepto Salud Animal. Para ello el Equipo Consultor analizó antecedentes que al respecto existen a nivel nacional y que a su vez responden a utilidades internacionales del término.

En un primer antecedente (2006)¹ se definía la Salud Animal del siguiente modo:

“El conjunto de actividades que tienden a la preservación, atención y solución de los problemas de salud del recurso renovable animal, tanto para su finalidad productiva como para la protección de la salud humana frente a las zoonosis, comprendiendo:

- 1) la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las enfermedades de los animales (actuales, emergentes y re-emergentes) así como de las zoonosis de importancia en salud pública;*
- 2) la prevención, a nivel del sector productivo primario, de enfermedades transmitidas por los alimentos y la inocuidad de estos para el consumo humano;*
- 3) la promoción de la salud y el bienestar animal para incrementar la producción, la productividad y globalmente la oferta de alimentos y el desarrollo socioeconómico;*
- 4) la promoción de la protección ambiental en relación con los riesgos potenciales para la salud pública derivados de la producción animal y la tenencia de mascotas; y*
- 5) los procedimientos de información, organizacionales y operativos que posibiliten la concreción de los objetivos anteriores, así como el cumplimiento de las reglamentaciones y estándares internacionales”.*

Por su parte en los Términos de Referencia de esta consultoría se establece como alcance de la misma lo siguiente:

El trabajo abarca el relevamiento de todos los aspectos vinculados con la salud animal, incluyendo el enfoque de Una Salud. Se incluyen las enfermedades de los animales pero también otros problemas de salud vinculados por ejemplo con el bienestar animal, o problemas de inocuidad de los alimentos de origen animal generados en el proceso de producción (por ejemplo, por el uso de productos veterinarios), o dificultad en el acceso a ciertos mercados por barreras sanitarias.

En la presente consultoría se trabajó considerando ambas conceptualizaciones.

¹ Rubianes, E. “Salud Animal: Caracterización de nueva Área de Oportunidad. Programa de Desarrollo Tecnológico. Informe de Consultoría, Montevideo, 2006

INTRODUCCIÓN

INDICADORES UTILIZADOS PARA EVALUAR INVERSIÓN EN POLÍTICAS CIENTÍFICAS

Para la cuantificación de los fondos destinado a ciencia y tecnología son de uso internacional un par de indicadores, el de inversión en Investigación y Desarrollo experimental y el de en Actividades de Ciencia y Tecnología, respectivamente. En general los mismos se expresan en término porcentual en relación al Producto Bruto Interno del país de modo de obtener una visión más global sobre la fortaleza de su política científica.

Investigación y Desarrollo Experimental (I+D)

En su edición 2015, el denominado Manual Frascati, guía para la recopilación y presentación de información sobre I+D², indica que la I+D comprende “el trabajo creativo y sistemático realizado con el objetivo de aumentar el volumen de conocimiento (incluyendo el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad) y concebir nuevas aplicaciones a partir del conocimiento disponible”.

Se compone de tres tipos de actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

- La investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin intención de otorgarles ninguna aplicación o utilización determinada.
- La investigación aplicada consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos, pero está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.
- El desarrollo experimental consiste en trabajos sistemáticos fundamentados en los conocimientos existentes obtenidos a partir de la investigación o la experiencia práctica, que se dirigen a producir nuevos productos o procesos, o a mejorar los productos o procesos que ya existen.

Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT)

Por su parte en Iberoamérica se ha utilizado otro indicador para globalizar todas las Actividades Científicas y Tecnológicas, denominado ACT³. Este indicador no solo incluye a la I+D propiamente dicha sino también otras actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Entre ellas tenemos los Servicios Científicos y Técnicos (p. ej. recolección, codificación, clasificación, divulgación, análisis y evaluación de información de proyectos de investigación, conferencias científicas, servicios de patentes, etc.); testing y estandarización de procesos y productos; Servicios de Salud especializados; Estudios

² En junio de 1963, la OCDE celebró una reunión de expertos nacionales en estadísticas de investigación y desarrollo experimental (I+D) en Villa Falconieri, Frascati (Italia). El resultado fue la primera versión oficial de la Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, más conocida como el “Manual de Frascati”. En 2002 fue publicada la 6ª edición, en aras de aportar las nuevas tendencias globalizadoras en las ciencias, tecnologías y economías en relación con la I+D. Al presente ya existen siete actualizaciones y ampliaciones en total.

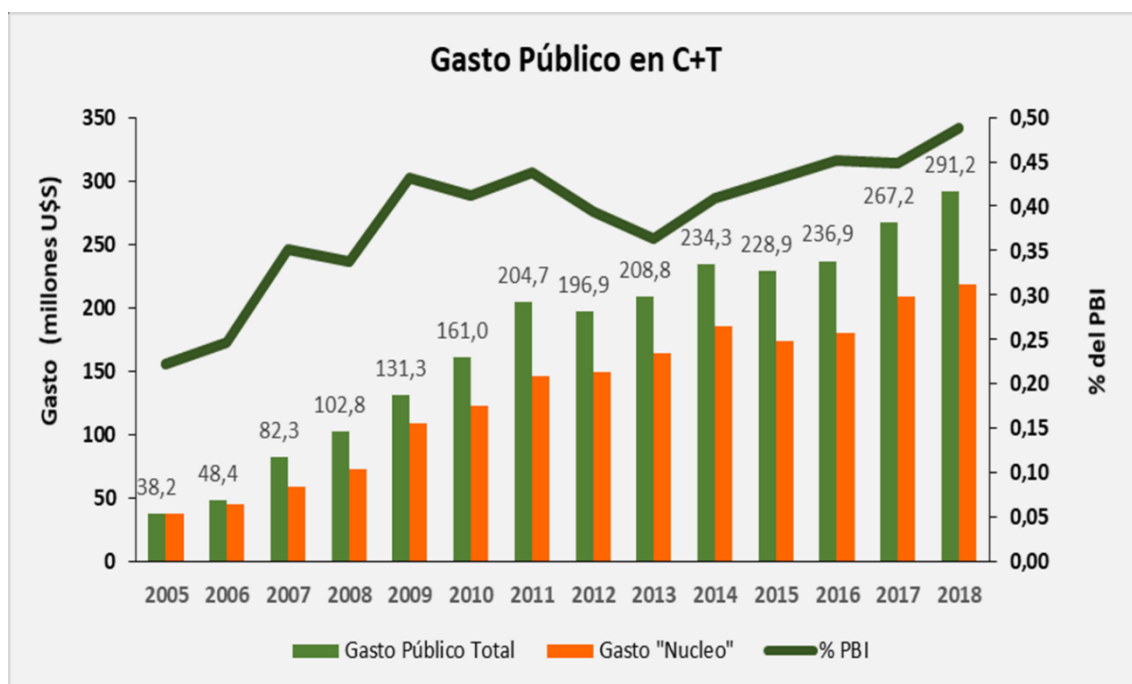
³ En particular el uso de este indicador ha sido impulsado por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana- (RICYT) por considerarlo más adecuado para el diagnóstico y formulación de políticas científicas-tecnológicas y de innovación en la región al ser más abarcativo que el de “Investigación y Desarrollo” (I+D) pues incluye actividades complementarias a éste. De la RICYT participan todos los países de América, junto con España y Portugal. Nació a partir de una propuesta del Primer Taller Iberoamericano sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología, realizado en Argentina en 1994. La RICYT fue adoptada por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) como red iberoamericana y por la Organización de los Estados Americanos (OEA) como red interamericana.

de política; Evaluaciones de programas y consultorías y Gestiones y Actividades de Apoyo para reunir, administrar y distribuir fondos de I+D a los ejecutores.

LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES EN EL PAÍS

A partir de 2008 la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) releva sistemáticamente la información tanto de Gasto en ACT como de I+D, disponiéndose de ese modo de una secuencia histórica hasta la fecha. Previo a ese año la información era obtenida por el Ministerio de Educación y Cultura (MEC) y los datos disponibles adolecen de cierta inconsistencia por no abarcar muchas instituciones públicas. En la actualidad la ANII ha mejorado la información y releva más de 100 instituciones públicas y universidades privadas cada año.

De acuerdo con el relevamiento de ANII la evolución de la inversión pública total en ACT ha ido creciendo en términos absoluto desde 2005-2006. En términos relativos al Producto Bruto Interno, que también creció fuertemente a partir de esos años, se observa un importante incremento inicial y luego un *plateau* próximo al 0.5% del PBI, es decir aún lejos de alcanzarse el 1%, objetivo compartido en lo declarativo por todo el sistema político nacional.



Dentro del Gasto Público destacan los aportes de un núcleo de instituciones que son las principales que desarrollan actividades de I+D en el país: 1) la UdelaR; 2) el INIA; 3) el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU); 4) el Instituto Pasteur de Montevideo (IPM); 4) el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE) dependiente del MEC; 5) el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA) y 6) el Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM); así como la principal agencia de promoción y financiación de I+D, es decir la ANII. En conjunto todas esas instituciones son ejecutoras de las tres cuartas partes de Gasto Público en Ciencia y Tecnología.

En relación con la inversión en I+D agropecuaria debemos considerar también la contribución, aunque sea escasa, que puedan realizar otras instituciones inscriptas en

el área de articulación y dependencia institucional del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Es el caso de los institutos Nacional de Carne (INAC) y Nacional de Leche (INALE), de la propia División de Laboratorio Veterinario M. C. Rubino (DILAVE) del Ministerio, así como del Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL).⁴

ANTECEDENTES DE GASTO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGROPECUARIO.

El Instituto Internacional de Investigación de Políticas Alimentarias, IFPRI por sus siglas en inglés, elaboró periódicamente los llamados Indicadores de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (ASTI).⁵ Los más relevantes son: el Gasto Total en Investigación Agropecuaria; el Número Total de Investigadores Agropecuarios -expresado en Equivalentes a Tiempo Completo⁶-; y la Intensidad de la Investigación Agropecuaria que representa el Gasto como porcentaje del PIB agropecuario. Para confección de los indicadores el IFPRI trabajó en forma conjunta con los institutos de investigación agropecuaria u organismos similares de los respectivos países.

Tabla 1: Gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) agropecuario y número de Investigadores agropecuarios en Equivalente a Tiempo Completo (ETC) en 10 países de América Latina

País	Gasto I+D agropecuario U\$S millones PPA			Número de investigadores ETC			% Gasto I+D Agropecuario/PB agropecuario		
	2006	2009	2013	2006	2009	2013	2006	2009	2013
Brasil	1.841	2.507	2.704	5.359	5.262	5.869	1,77	2,10	1,82
México	593	721	710	3.723	3.946	3.967	1,05	1,23	1,05
Argentina	550	579	732	3.829	4.948	5.824	1,23	1,46	1,29
Colombia	194	190	253	1.045	1.072	1.102	0,62	0,58	0,79
Chile	152	190	186	665	671	715	1,42	1,86	1,65
Uruguay	70	64	77	376	369	371	1,69	1,45	1,40
Perú	69	94	83	229	298	339	0,43	0,49	0,35
Costa Rica	33	39	37	252	259	241	0,82	1,07	1,06
Paraguay	14	20	27	131	154	209	0,21	0,29	0,26
Panamá	12	16	16	149	131	133	0,49	0,76	0,74

En la Tabla 1 se muestran los mencionados indicadores para diez países latinoamericanos confeccionados a partir de los estudios de IFPRI. Como se puede observar, si bien en términos absolutos la inversión en I+D agropecuario de Uruguay se ubica en el sexto o séptimo lugar de la región, en términos relativos a su producto agropecuario es el segundo o tercer país tras Brasil.

⁴ INAC e INALE son instituciones públicas no estatales que funcionan en dependencia del MGAP. El SUL por su parte es una institución de derecho privado pero se financia con un impuesto a las exportaciones laneras.

⁵ A partir de 2016 ha habido una discontinuidad en la confección de los indicadores en la región por parte de IFPRI.

⁶ Equivalente a Tiempo Completo (ETC). Se obtiene considerando el porcentaje dedicado a la tarea de investigación dentro de la carga semanal máxima de un trabajador polifuncional, por ejemplo un docente universitario.

Tabla 2: Gasto en Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT) de la Universidad de la República y del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (en miles de dólares corrientes)

Año	Udelar	INIA
2005	14.693	14.625
2006	18.230	17.516
2007	17.317	22.832
2008	25.247	28.149
2009	33.185	26.112
2010	43.455	34.343
2011	54.659	39.035
2012	61.456	37.605
2013	68.394	46.770
2014	91.219	44.952
2015	86.800	40.273
2016	92.043	38.216
2017	114.446	44.263
2018	120.350	47.309
2019	118.744	43.302
2020	108.346	40.543

Fuente www.prisma.uy de ANII

Al buen resultado nacional, en el contexto regional, de esos indicadores aportan fundamentalmente dos instituciones: el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y la Universidad de la República (Udelar) que a la vez son las dos que contribuyen con mayor presupuesto al I+D total nacional.

La relación directa de la primera resulta obvia. Respecto a la segunda se dispone la información aportada por el relevamiento anual que realiza la ANII sobre el gasto en Actividades de Ciencia y Tecnología y en Investigación y Desarrollo. No obstante la contribución específica de las Facultades de Agronomía y de Veterinaria no es posible discriminarla dentro del conjunto de facultades que integran la Udelar. Pero, por ejemplo, para el 2013 el gasto sumado de ambas facultades en el «Programa Académico» de la Udelar representó aproximadamente el 12% de un total de 229 millones de dólares.

En la Tabla 2 se puede observar cómo ha evolucionado el presupuesto destinado a Actividades de Ciencia y Tecnología por parte del INIA y la Udelar en el período 2005-2020 de acuerdo con el relevamiento citado.

SITUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN SALUD ANIMAL AL INICIO DEL SIGLO XXI

Un análisis retrospectivo sobre la última década del siglo pasado y los primeros años de la presente muestra que la investigación en Salud Animal no estuvo jerarquizada dentro de la agenda financiada por las agencias financiadoras.

Dentro de la Universidad de la República, su agencia interna de financiación -la CSIC-, no ha establecido prioridades de área o temáticas para sus programas de proyectos de I+D o de Iniciación a la Investigación. El Programa de Vinculación con el Sector Productivo, de larga data, también ha sido amplio en las temáticas que alcanzó. Esa ha sido la política de desarrollo científico definida por la Udelar y en todo caso se trató siempre de equilibrar el desarrollo de todas las grandes áreas del conocimiento.

La falta de jerarquización del área de Salud Animal se puede observar también en la trayectoria de la política científica sectorial agropecuaria, de donde podría esperarse priorizaciones en función de grandes objetivos productivos nacionales.⁷

Se debe tener en cuenta que los ámbitos institucionales históricos del Poder Ejecutivo para la I+D agropecuaria, es decir el Centro de Investigaciones Agronómicas A. Boerger y el Centro de Investigaciones Veterinarias M. C. Rubino, evolucionaron de forma muy diferente luego de la dictadura. Mientras que el primero fue incorporado al proceso de creación del INIA, el segundo permaneció dentro del MGAP. Como resultado se

⁷ La ley 16.065, de creación del INIA, establece que “Al Poder Ejecutivo compete la fijación de la política nacional en materia de generación y transferencia de tecnología aplicada al sector agropecuario, contando para ello con el asesoramiento del INIA. Este adecuará su actuación a dicha política nacional”.

constata un proceso de fortalecimiento institucional, de infraestructura y de formación de alto nivel de los recursos humanos, en el área agronómica⁸ y un estancamiento relativo en el área veterinaria.

Desde su creación legal, los programas de investigación del INIA se focalizaron en las áreas clásicas agronómicas (Cultivos, Hortifruticultura y Forestal) así como la compartida con el área veterinaria, es decir la Producción Animal. Pero la específica de Salud Animal quedó excluida, tanto por el propio perfil de los investigadores que pasaron al INIA⁹ como porque durante 25 años las autoridades no lo consideraron.

A su vez, en relación a la financiación de proyectos de investigación de terceros en el marco de la ejecución del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria¹⁰ la temática ha sido bastante marginal. Entre 1991 y 1997 los proyectos financiados por el FPTA, tanto luego de concurso abierto como tras asignación directa, muestra que en número y monto los de la Facultad de Agronomía cuadruplican a los de la Facultad de Veterinaria.¹¹

Dos programas. la bicefalia y la falta de prioridad de la Salud Animal

Hacia fines de la década de los 90 se firmaron dos convenios de préstamos con el Banco Interamericano de Desarrollo por parte del gobierno nacional, denominados respectivamente Programa de Servicios Agropecuarios (PSA) y Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT). El primero funcionó bajo la órbita del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP-BID 1131-OC-UR) y el segundo de la del Ministerio de Educación y Cultura (contrato BID-MEC 1293-OC-UR).

El Programa de Servicio Agropecuarios

El Programa de Servicios Agropecuarios tuvo como propósito incrementar la eficiencia productiva y las exportaciones del sector agropecuario y agroindustrial nacional. Sus objetivos fueron: 1) aumentar la productividad de los factores de producción utilizados en las fincas y en las empresas agroindustriales; 2) incrementar el ingreso neto de los pequeños y medianos productores rurales y empresarios agroindustriales; 3) cumplir con los estándares de comercialización (sanitarios y de calidad) requeridos por los mercados externos más exigentes para los productos de origen animal; y 4) ampliar el acceso a nuevos mercados con productos de mayor valor agregado.

Fue estructurado en subprogramas, uno de los cuales denominado de Generación y Transferencia de Tecnología tenía entre sus componentes la Línea de Investigación Estratégica (LIE, monto original de U\$S 11.85 millones) y la de Investigación Aplicada (LIA, U\$S 5.21 millones). La ejecución del PSA fue llevada a cabo por intermedio del MGAP pero en lo que respecta a LIE y LIA se hizo con la participación del INIA. El

⁸ Durante todo el siglo pasado no hubo programas de posgrados ni en Facultad de Agronomía ni de Veterinaria, pero los técnicos incorporados al INIA, particularmente los nuevos, pudieron ir logrando formación de posgrado (masters y doctorados) en centros de excelencia académica del exterior gracias a la financiación que otorgaba la propia institución.

⁹ No es ajeno a esa trayectoria el propio posicionamiento que la comunidad veterinaria adoptó en el proceso de discusión para la creación del INIA que llevo a que el histórico CIVET Rubino permaneciera dentro del organigrama del MGAP.

¹⁰ El Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) fue instituido por el artículo 18 de la Ley 16.065, creadora del INIA, que expresa textualmente "Créase el Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria con destino a financiar proyectos especiales de investigación tecnológica relativos al sector agropecuario, no previstos en los planes del Instituto". El Fondo se integrará con los siguientes recursos: a) la afectación preceptiva del 10% de los recursos a los que refieren los literales a y b (impuesto adicional al IMEBA y contrapartida similar provista por el Poder Ejecutivo) del art. 16; b) los aportes voluntarios que efectúen los productores u otras instituciones; c) los fondos provenientes de financiamiento externo con tal fin.

¹¹ Rubianes, E. Evaluación de los Componentes LIA y LIE del Programa de Servicios Agropecuarios

MGAP-BID 1131-OC-UR, Informe de consultoría, Montevideo, 2005

voluminoso monto destinado a los LIE tenía que ver con prioridades definidas al interior del INIA, donde la Salud Animal no estaba incluida. Por su parte a los LIA, con menor monto global, al ser concursables podían presentarse proyectos focalizados en todas las áreas, incluida la Salud Animal.

Tras la crisis económico-financiera nacional del 2002 el PSA fue reprogramado, reduciéndose los montos destinados a los componentes LIE y LIA que quedaron fijados en U\$S 5.74 millones y U\$S 3.93 millones, respectivamente.

El Programa de Desarrollo Tecnológico

El Programa de Desarrollo Tecnológico, dio continuidad a uno anterior llamado Programa BID-Conicyt I, el primero destinado a promover la ciencia y tecnología tras la recuperación democrática. El PDT financiaba apoyos a emprendimientos innovadores de pequeñas y medianas empresas y focalizaba la investigación en las denominadas "áreas de oportunidad". Se definían así aquellas en la que se "propende a la resolución de problemas pre-identificados de interés social y económico mediante la ejecución de proyectos de investigación concursables o de capacitación específica a nivel de posgrado". Dentro del variado listado de áreas de oportunidad que fueron instrumentadas y llamadas a concursos de proyectos, no fue incluida la Salud Animal.

Tabla 3: Tabla 3. Esquema de los contratos de préstamos con el BID que incluye financiación de Actividades Científico-Tecnológicas

	Programa de Servicios Agropecuarios (PSA)	Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT)
Préstamo	1131/OC-UR	1293/OC-UR
Firma del contrato	21 diciembre 1998	17 marzo 2001
Ministerio responsable	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca	Ministerio de Educación y Cultura
Monto Total	U\$S 50.3 millones	U\$S 50 millones
Monto BID	U\$S 32.4 millones	U\$S 30 millones
Monto contraparte	U\$S 17.9 millones	U\$S 20 millones
Duración	5 años	5 años
Reformulación	Marzo 2002	2005
Antecedente	GTTA 524/OC-UR y SA 518/OC-UR	BID-CONICYT 1 /OC-UR
Objetivos	"Incrementar la eficiencia productiva y las exportaciones del sector agropecuario y agroindustrial en el contexto de las oportunidades y desafíos creados por la apertura económica"	"Contribuir a movilizar el potencial de innovación del prestatario para fortalecer la competitividad productiva principalmente de las pequeñas empresas y a mejorar la capacidad de desarrollo científico y tecnológico del país".
Subprogramas	Generación y Transferencia de Tecnología: 1) Línea de Investigación Estratégicas; 2) Línea de Investigación Aplicada y 3) Proyectos de Transferencia Tecnológica	1) Apoyo a la innovación y competitividad de las empresas (individuales y asociadas, centros de gestión, incubadoras, etc.); 2) Desarrollo y aplicaciones de Ciencia y Tecnología (áreas de oportunidad, investigación fundamental, capacitación, fortalecimiento científico-tecnológico, etc.) 3) Fortalecimiento Institucional (diseño de políticas de CTI; cooperación e intercambio institucional internacional; etc.).

Es decir, a pesar de haberse contratado hacia fines del siglo pasado dos préstamos de voluminosos montos destinado al desarrollo científico y tecnológico nacional, el área de la Salud Animal no fue jerarquizada por uno y sólo lo fue muy parcialmente por el otro.

Paradójicamente, en las etapas de iniciales de ejecución de los programas se dan problemas trascendentes en Salud Animal. Nos referimos a la epizootia de fiebre aftosa, que tuvo repercusiones relevantes en la economía nacional siendo antesala de la crisis financiero-económica más profunda vivida por el país. Esta última a su vez como vimos, tuvo consecuencias negativas para la ejecución de ambos programas, los que fueron recortados y debieron reformularse.

Dentro de la reformulación del PDT y tras una consultoría específica¹² se crea, por fin, el área de oportunidad en Salud Animal con recursos marginales restantes. Tras un llamado concursable se aprobaron 7 proyectos presentados por investigadores de la Facultad de Veterinaria (3), de la Facultad de Química (1), del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (1), del DILAVE-MGAP (1) y del INIA (1) por un monto total de 272.000 dólares a ejecutarse en 2007-2008.

¹² Rubianes, E. "Salud Animal: Caracterización de nueva Área de Oportunidad. Informe de Consultoría, Montevideo, 2006

I+D EN SALUD ANIMAL ENTRE 2000 Y 2021

Debemos reconocer dos limitaciones con las que se enfrentó el Equipo Consultor para el relevamiento de la inversión total en I+D en Salud Animal en el país desde el año 2000 tal como fuera requerido en los términos de referencia. Son conocidas las restricciones que se tiene para acceder a información precisa, amplia y completa, sobre inversión en I+D a nivel privado. Es una insuficiencia conocida. En los relevamientos anuales en el país mientras que la información de la inversión pública se obtiene directamente de las instituciones ejecutantes la inversión privada debe ser estimada a partir de encuestas trianuales de innovación que por otra parte no focaliza en áreas científico-tecnológicas. No obstante, lo anterior, se procuró obtener información apropiada para su uso al menos referencial, gracias a la colaboración de la Cámara de Específicos Veterinarios que será volcada en el informe del objetivo 2.

Una segunda limitación refiere a la construcción de un histórico de la inversión en I+D desde el año 2000. Esto está vinculado con lo que señalamos anteriormente respecto a la inversión privada pero también hubo algunas dificultades para obtener información en relación con la pública, particularmente para los primeros años del siglo, por falta de sistematización en las instituciones. Por consiguiente, nuestro foco fue puesto en lograr un relevamiento lo más completo posible del histórico de inversión pública.

Desde el punto de vista de los principales componentes que hacen a la I+D pública en Salud Animal podemos jerarquizar tres. En primer lugar, los proyectos de investigación financiados que específicamente ponen focos en temáticas de Salud Animal en términos aplicados o básicos o en la prevención de las enfermedades de los animales sean estas zoonóticas o no. Para eso se gestionó obtener el listado de todos los proyectos que fueron financiados desde el año 2000 por las principales entidades financiadoras de I+D y luego seleccionar aquellos que caían dentro de la definición de Salud Animal adoptada. En segundo término, se procuró poder cuantificar el gasto en términos de recursos humanos, tanto en lo referente a la formación de nuevos investigadores en el área como en salarios-base destinados a los ya actuantes en las principales instituciones. En tercer lugar, ubicamos los que pueden ser gastos institucionales permanentes que dan base a la plataforma de investigación que se focaliza en Salud Animal. En las secciones siguientes se avanzará en esos tres componentes.

LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA DE LA SALUD ANIMAL

Existen básicamente cuatro fuentes nacionales de financiación de proyectos de investigación en Salud Animal:

- a) la originada en los llamados concursables de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Universidad de la República. La CSIC fue creada en 1989 y a sus fondos pueden postular los docentes universitarios de todas las facultades y escuelas universitarias.
- b) la aportada por el Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA), administrado por el INIA, y asignada a terceras instituciones en forma directa o tras convocatoria concursable. Pueden agregarse en este caso los fondos adjudicados también por el INIA correspondientes a los llamados de la Líneas de Investigación Aplicado durante el período que funcionó el Programa de Servicios Agropecuario;
- c) los provenientes de los distintos fondos concursables de la ANII, operativos desde su creación en 2007; y
- d) fondos concursables al interior de la Facultad de Veterinaria, que si bien son de poco monto permite el anclaje inicial de nuevas líneas de investigación.

COMISIÓN SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (CSIC), UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

La CSIC tiene distintos fondos de apoyo a la I+D en todas las áreas del conocimiento tanto para investigadores *senior* como en iniciación y también para proyectos de Vinculación con el Sector Productivo en términos generales. En general los proyectos son de 2 años de duración. Gracias al aporte de la CSIC, la consultoría dispuso el listado completo de los proyectos aprobados desde 1999. Inicialmente la información presentó algunos datos perdidos o erróneos, pero a partir de 2012 la sistematización permitió disponer la información completa.

Tabla 4: Proyectos de Salud Animal financiados por fondos concursables de la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la Republica entre 1999 y 2011

Tipo de Proyecto	Total de Proyectos financiados	Proyectos de Salud Animal	%	Proyectos de Salud Animal Total U\$S
I+D	729	42	5,8	873.061
Iniciación	519	25	4,8	277.690
Vinculación Sector Productivo	107	3	2,8	50.834
TOTAL	1.355	70	5,2	1.201.585

** Para dolarizar los montos aprobados se utilizó la cotización media anual del BCU*

En período 1999-2011 la CSIC aprobó 1.355 proyectos tras llamados concursables dirigidos a todas las áreas del conocimiento subdivididos en proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D) y de Iniciación en la Investigación (INI) así como de Vinculación con el Sector Productivo (VSP). De ese total el 5,2% (n=70) correspondieron a temas de Salud Animal que en conjunto obtuvieron un monto de 1.201.585 dólares.¹³

Tabla 5: Proyectos de Salud Animal financiados por fondos concursables de la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la Republica entre 2012 y 2021

Tipo de Proyecto	Total de Proyectos financiados	Proyectos de Salud Animal	%	Monto total de financiación U\$S	Proyectos de Salud Animal Total U\$S	%
I+D	727	41	5,6	24.126.237	1.374.414	5,7
Iniciación	710	33	4,6	8.305.785	393.881	4,7
Vinculación Sector Productivo	47	1	2,1	1.218.097	35.449	2,9
TOTAL	1.484	75	5,0	33.650.118	1.803.744	5,4

** Para dolarizar los montos aprobados se utilizó la cotización media anual del BCU*

Entre los años 2012 y 2022 se realizaron un total de 10 llamados en esas tres categorías de proyectos siendo aprobados para su financiación 1.484 por un monto total de 33.650.118 dólares.¹⁴ De los mismos (Tabla 5) el 5% fueron proyectos de Salud Animal (n=75) y significaron un total de 1.803.744 dólares.

¹³ La CSIC en cada convocatoria aprueba la financiación en pesos. Ese monto fue dolarizado utilizando la respectiva cotización media anual del Banco Central de Uruguay correspondiente al año de la convocatoria.

¹⁴ Un proyecto de I+D recibe una financiación promedio de unos 33.000 dólares, uno de Iniciación (hay dos modalidades) de 11.700 dólares y los de Vinculación con el Sector Productivo de 26.000 dólares.

FPTA Y LIA ADMINISTRADOS POR INIA

El INIA administró el componente Línea de Investigación Aplicada (LIA) del PSA. Se realizaron llamados a proyectos en los años 2001 y 2003 siendo aprobados un total de 60 proyectos. Por otra parte utilizando los fondos del FPTA, entre los años 2000 y 2022, el INIA financió 235 proyectos agropecuarios. La consultoría dispuso el listado de todos los proyectos LIA y FPTA. Los proyectos son en general de 2 y 3 años de duración. En promedio el 19% (n=56) de todos esos proyectos fueron categorizados como de Salud Animal y el monto total recibido alcanzó los U\$S 4.709.503. En promedio cada proyecto recibió unos 84.000 dólares.

Tabla 6: Proyectos de Salud Animal financiados por programas concursables del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria entre 2000 y 2022

Programa	Nro de Proyectos	Proyectos S. Animal	%	Monto Total U\$S	Monto S. Animal U\$S	%
LIA (2001-2003)	60	13	21,7	2.947.611	715.839	24,3
FPTA (2000/09, 2014/22)	235	43	18,3	25.835.470	3.993.664	15,5
Total	295	56	19,0	28.783.081	4.709.503	16,4

Cuando se analiza la institución del investigador responsable de esos proyectos se observa que además de la Facultad de Veterinaria participan varias otras que obtienen montos significativos (ver Tabla 7).

Tabla 7: Origen institucional de proyectos de Salud Animal financiados por la Línea de Investigación Aplicada y el Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria del INIA entre 2000 y 2020

Institución	Número de proyectos	Monto total U\$S
Facultad de Agronomía	1	49.530
Facultad de Ciencias	9	795.436
Facultad de Medicina	1	91.787
Facultad de Química	5	279.648
Facultad de Veterinaria	16	974.917
Centro Regionales de la UdelaR	2	89.094
MGAP-DGSG (Dilave, Sanidad Animal)	9	767.190
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable	5	409.204
Instituto Pasteur de Montevideo	2	851.940
Secretariado Uruguayo de la Lana	3	133.702
Sociedad de Productores	2	220.653
Institución extranjera	1	46.402
TOTAL	56	4.709.503

FONDOS FINANCIADOS POR LA ANII

La ANII es una persona pública no estatal instituida legalmente por la ley 18.084 de 2006 que comenzó a operar en 2007. Es la principal agencia nacional de promoción y financiación de proyectos de investigación e innovación. Desde su creación hasta la fecha ha instrumentado unos 26 fondos concursables de proyectos de investigación de distinto tipo, algunos de carácter horizontal es decir abierto a todas las áreas del conocimiento y otros dirigidos a temas más focalizados, denominados sectoriales. La consultoría dispuso el listado completo con toda la información detallada al respecto. En el período 2007-2021, tras llamados concursables y pertinente evaluación, fueron aprobados para financiar unos 1.850 proyectos de investigación, de los cuales se iniciaron efectivamente el 96.3%.

Dentro de los fondos horizontales hay dos potentes que han mantenido continuidad y periodicidad en sus convocatorias desde hace años. Es el caso del Fondo Clemente Estable (FCE), dirigido a investigación en todas las áreas fundamentales, y el Fondo María Viñas (FMV) dirigido a la investigación aplicada también en todas las áreas. Respecto a los fondos sectoriales, éstos han sido más esporádicos y con sostén financiero espasmódico, salvo el focalizado en la energía entre 2009 y 2019.

En relación al área objeto de esta consultoría se crearon en la ANII tres fondos vinculados a la temática. En primer lugar el Fondo Innovagro que tuvo cuatro convocatorias, los años 2009, 2013, 2017 y 2018, que apoyó proyectos por un total aproximado de 9.500.000 dólares. En 2012 y 2013 se instrumentó un fondo sectorial dirigido a la Pesca y Acuicultura tras acuerdo con la Dirección Nacional de Recurso Acuáticos (DINARA) que en total financió proyectos por unos 450 mil dólares. Ese fondo fue luego discontinuado. Por su parte, en 2014 y 2019 se convocó un Fondo Sectorial de Salud Animal que en total apoyó financieramente proyectos por casi 1.400.000 dólares.

Tabla 8: Número de proyectos totales y de Salud Animal financiados por fondos concursables de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación entre 2007 y 2021

PROGRAMA	N° Total de Proyectos financiados	N° Proyectos de Salud Animal financiados	%
Fondo Clemente Estable (convocatorias 2007, 2009, 2011, 2013, 2014, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021)	640	31	4,8
Fondo María Viñas (convocatorias 2009, 2011, 2013, 2014, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021)	410	41	10,0
Fondo Innovagro (convocatorias 2009, 2013, 2017 y 2018)	82	25	30,5
Fondo Pesca y Acuicultura (convocatorias 2012 y 2013)	7	1	14,3
Fondo Sectorial de Salud Animal (convocatorias 2014 y 2019)	17	17	100,0
Total Proyectos financiados	1.156	115	9,9

Si consideramos esos 5 fondos -FCE, FMV, Innovagro, de Pesca y Acuicultura, y de Salud Animal-, en el período 2007-2021 la ANII aprobó un total de 1.156 proyectos de los cuales 115 (9,9%) fueron de Salud Animal (Tabla 8). Es interesante constatar que el

porcentaje de proyectos de Salud Animal aprobados dentro de las convocatorias del FCE fue de 4,8%, similar al observado en las convocatorias de CSIC. En el fondo FMV el porcentaje fue del 10%, dentro del Innovagro ascendió al 30% y en el fondo sectorial específico obviamente todos los proyectos fueron de Salud Animal.

El total de financiación obtenida por los 115 proyectos de Salud Animal en los 5 fondos considerados ascendió a 7.846.581 dólares (Tabla 9). Como se puede apreciar el monto individual por proyecto es bien diferente entre los fondos sectoriales y los horizontales.

Tabla 9: Proyectos de Salud Animal financiados por fondos concursables de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación entre 2007 y 2021

PROGRAMA	Número de proyectos	Monto Total U\$S*	U\$S por proyecto
Fondo Clemente Estable (convocatorias 2007, 2009, 2011, 2013, 2014, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021)	31	884.677	28.538
Fondo María VÍñas (convocatorias 2009, 2011, 2013, 2014, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021)	41	1.285.503	31.354
Fondo Innovagro (convocatorias 2009, 2013, 2017 y 2018)	25	3.204.880	128.195
Fondo Pesca y Acuicultura (convocatorias 2012 y 2013)	1	97.649	97.649
Fondo Sectorial de Salud Animal (convocatorias 2014 y 2019)	17	2.327.242	136.897
Total	115	7.846.581	68.231
<i>* Para dolarizar se utilizó la cotización media anual del BCU</i>			

FINANCIACIÓN DE LA CIDEC DE LA FACULTAD DE VETERINARIA

Creada en 1993 la Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de la Facultad financia proyectos, de uno o dos años de duración y poco monto, propuestos por investigadores de la Facultad con el objetivo de apalancar nuevas líneas o a jóvenes investigadores. También financia Ayudantes (beca anual). La información obtenido para el período 2012-2022 muestra que en el mismo se financiaron proyectos de Salud Animal (n=76) por un total de U\$S 153.000 dólares. Es decir en términos cuantitativo el aporte es marginal en relación a las otras tres fuentes de financiación.

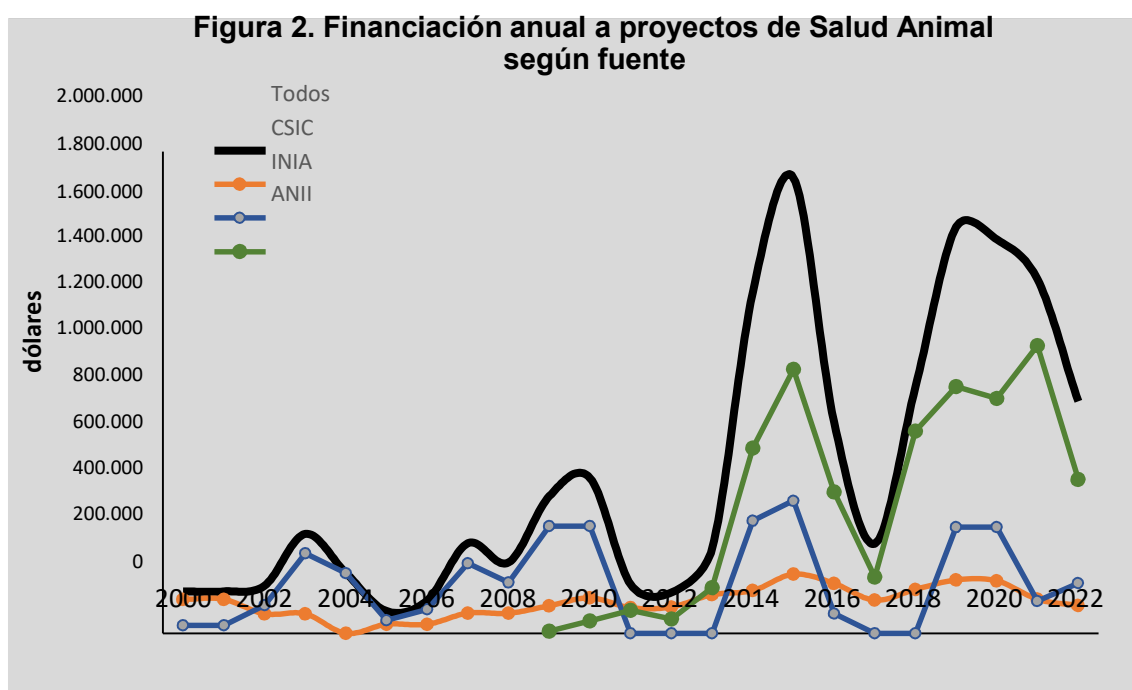
EVOLUCION TEMPORAL DE LA FINANCIACION DE PROYECTOS DE SALUD ANIMAL

Disponiendo el conjunto de la información sobre financiación de proyectos de Salud Animal por parte de las 3 fuentes relevantes (CSIC, INIA y ANII) se concluye que en el período 2000-2021 fueron financiados 316 proyectos de Salud Animal por monto total de U\$15.561.000.

Establecido el monto total se procedió a estudiar la evolución temporal en el período de esos apoyos. Para ello se consideró la duración de los proyectos, que en general es de dos años, y por tanto se dividió el monto total adjudicado en función de ello. Por otra parte hubo que definir el año de inicio de la financiación. En el caso de ANII se tuvo el mes y año preciso de comienzo y duración y algo similar para la información del INIA. Para el caso de los proyectos con financiación de CSIC se asumió como año de inicio el siguiente al de la convocatoria. Es conocido que entre la fecha de convocatoria y la disponibilidad de fondos en el servicio del investigador responsable hay un lapso importante producto del proceso de evaluación, de aprobación del listado por parte de las autoridades universitarias y de transferencia de los montos a la unidad ejecutora.

Procesada la información de acuerdo a lo descripto (ver Figura 2) se constata que el flujo financiero anual desde el año 2000 se caracteriza por:

- Dos períodos diferenciados. Uno que va desde el año 2000 al 2012 aproximadamente, donde el monto promedio anual se mueve en el rango de 200 mil a 500 mil dólares. Ese aporte está dado exclusivamente por la CSIC y el INIA.
- Un segundo período, desde 2013 a 2021, donde el promedio anual de ese flujo aumenta considerablemente vinculado a la aparición de la ANII como fuente financiadora, y particularmente de sus fondos sectoriales. Hay años que la financiación alcanza y supera largamente el 1 millón de dólares anual.
- En resumen, entre 2000 y 2021 hubo un flujo de financiación a proyectos de Salud Animal espasmódico, con un nivel de base aportado por los programas de la CSIC y los fondos horizontales de la ANII y un aporte intermitente por las convocatorias de FPTA del INIA y, fundamentalmente, los fondos sectoriales de la ANII.



DISTRIBUCION POR CADENA DE VALOR DE LOS PROYECTOS FINANCIADOS

Los proyectos financiados por las distintas fuentes fueron categorizados de acuerdo con la principal cadena de valor en la que se focalizaban. Se incluyó también una categoría de “investigación básica” y otra de “inocuidad”. En este caso los proyectos financiados por CIDEDEC también fueron considerados. En la Tabla 10 se observan la distribución obtenida de acuerdo a las cuatro fuentes.

Tabla 10: Proyectos financiados de acuerdo con cadena de valor.

Cadena de valor	CIDEDEC ¹ 2012-2022	CSIC ² 1999-2021	ANII ³ 2007-2021	INIA- LIA- FPTA ⁴ 2000-2022	Total
Acuicultura	2	15	5	0	22
Apicultura	0	4	13	10	27
Avicultura	4	5	5	5	19
Bovinos de carne	3	9	16	17	45
Bovinos de Leche	10	14	27	11	62
Equinos	9	4	3	0	16
Inocuidad	4	7	8	2	21
Investigación básica	4	44	22	4	74
Ovinos	7	12	7	6	32
Pequeños animales	31	30	9	0	70
Porcinos	2	1	1	1	5
Total	76	145	116	56	393

¹8 convocatorias; ²18 convocatorias; ³ 11 convocatorias; ⁴ 13 convocatorias

La focalización de los proyectos según cadena de valor o temática muestra sesgos según la fuente de financiación. Esto era esperable para algunas fuentes como por ejemplo las administradas por el INIA donde predominan los proyectos sobre bovinos tanto de leche como de carne. En el caso de la ANII la jerarquización se mantiene pero se incorporan los proyectos básicos aprobados. El número de estos últimos, por su parte, es relevante en el caso de la CSIC. A su vez es interesante observar al interior de la Facultad de Veterinaria (proyectos CIDEDEC) la predominancia los proyectos en salud de pequeños animales. Recordemos que siendo los responsables de estos proyectos en general jóvenes investigadores eso nos puede dar una pista sobre la trayectoria de la agenda de investigación a consolidarse en un futuro próximo.

Tabla 11: Captura de fondos de diferentes fuentes por cadena de valor

Cadena de valor	CIDEDEC 2012-2022	CSIC 1999-2021	ANII 2007-2021	INIA- LIA- FPTA 2000-2022	% Total todas convocatorias
Acuicultura	2,2	9,5	2,91	0	3,8
Apicultura	0	3,0	7,14	13,2	7,6
Avicultura	4,4	2,8	4,00	10,3	5,4
Bovinos de Carne	4,1	5,6	22,3	27,6	19,1
Bovinos de Leche	13,7	19,5	27,6	15,9	22,1
Equinos	12,2	2,2	1,0	0	1,2
Inocuidad	4,2	3,5	10,1	2,4	6,2
Investigación básica	5,2	28,5	15,4	22,3	20,6
Ovinos	9,4	8,7	5,9	7,3	7,1
Pequeños Animales	42,3	16,4	3,3	0	6,3
Porcinos	2,5	0,3	0,4	0,9	0,5
Total	100	100	100	100	100

No obstante, esos sesgos, dado la contribución diferencial de las distintas fuentes cuando consideramos el apoyo financiero acumulado de las cadenas de valor y temáticas el predominio de la investigación en bovino y en el área básica en el total es evidente (ver Tabla 11.)

LA INVERSIÓN EN RECURSOS HUMANOS PARA I+D EN SALUD ANIMAL

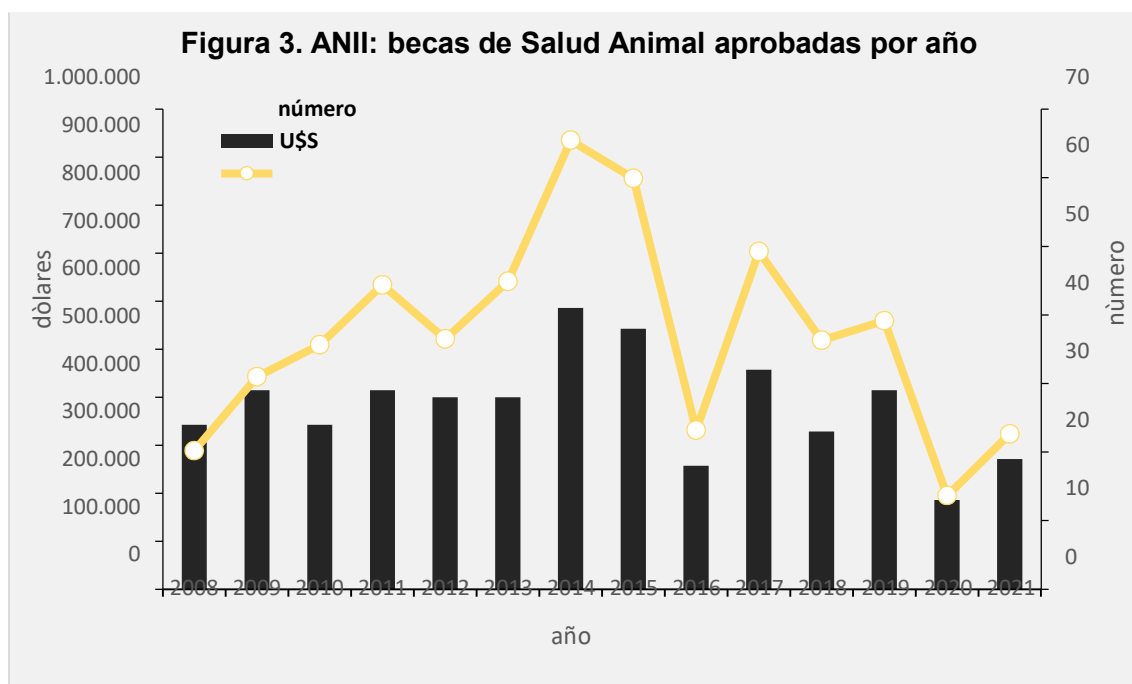
Para determinar la inversión que se ha realizado en términos de Recursos Humanos para la investigación en Salud Animal se trabajó sobre tres fuentes consideradas principales al respecto: a) becas de posgrado en el área financiadas por las principales fuentes; b) estímulos económicos a los investigadores en el área; y c) gasto de base correspondientes a los salarios de los investigadores en Salud Animal en las principales instituciones públicas.

BECAS DE POSGRADOS

Para el primer punto se solicitó la colaboración de la ANII, de la Comisión de Posgrado (CAP) de la Udelar y del INIA a efectos de obtener los listados con la información requerida (título del proyecto, nombre de becario, monto y duración de la beca, etc.).

Becas otorgadas por el INIA

El INIA ha financiado becas de apoyo a posgrado donde el posgraduado tiene como orientador o co-orientador a un investigador del INIA o realiza la tesis en una de sus estaciones experimentales. Esto comprende todas las áreas agropecuarias. Además, se ha otorgado una beca de excelencia para los mejores graduados anualmente en Facultad de Veterinaria. Particularmente se obtuvo la información de gasto anual bruto en becas desde que funciona la Plataforma de Salud Animal.



Becas otorgadas por la ANII

La ANII desde su creación implementó un Sistema Nacional de Becas¹⁵ que en primer término incorporó, ampliándolas en número, monto y extensión, las que venía otorgando el Programa de Desarrollo de Ciencias Básicas (PEDECIBA). De ese modo a partir de 2008 más de un centenar de “becarios PEDECIBA” pasaron a ser subvencionados por la ANII. Luego la agencia instrumentó convocatorias anuales tanto para becas en posgrados nacionales como en el exterior en todas las áreas del conocimiento. Más recientemente asoció la financiación de becas de posgrado para participantes en proyectos aprobados en fondos concursables. La ANII proporcionó al Equipo Consultor el listado completo de becarios. En el periodo 2007 al 2021 la ANII aprobó la financiación de un total 2741 becas entre las destinada a posgrados nacionales y a posgrados en el exterior. El monto total aprobado alcanza la cifra de 52 millones de dólares.¹⁶

El Equipo Consultor filtró, de un modo similar a lo realizado para los proyectos de investigación, aquellas becas que se enmarcaban dentro de la definición de Salud Animal adoptada. En total fueron 375 las becas definidas como de Salud Animal correspondiéndoles a un monto acumulado total de 7.458.544 dólares corrientes. Es decir que el 13,7% de las becas aprobadas y un 14,3% del monto adjudicado correspondieron a Salud Animal.

La evolución del número de becas adjudicadas en temáticas de Salud Animal tuvo una relativa constancia si bien se observa un aumento en 2014-2015 y un descenso en años recientes.

Becas otorgadas por la CAP de UdelaR

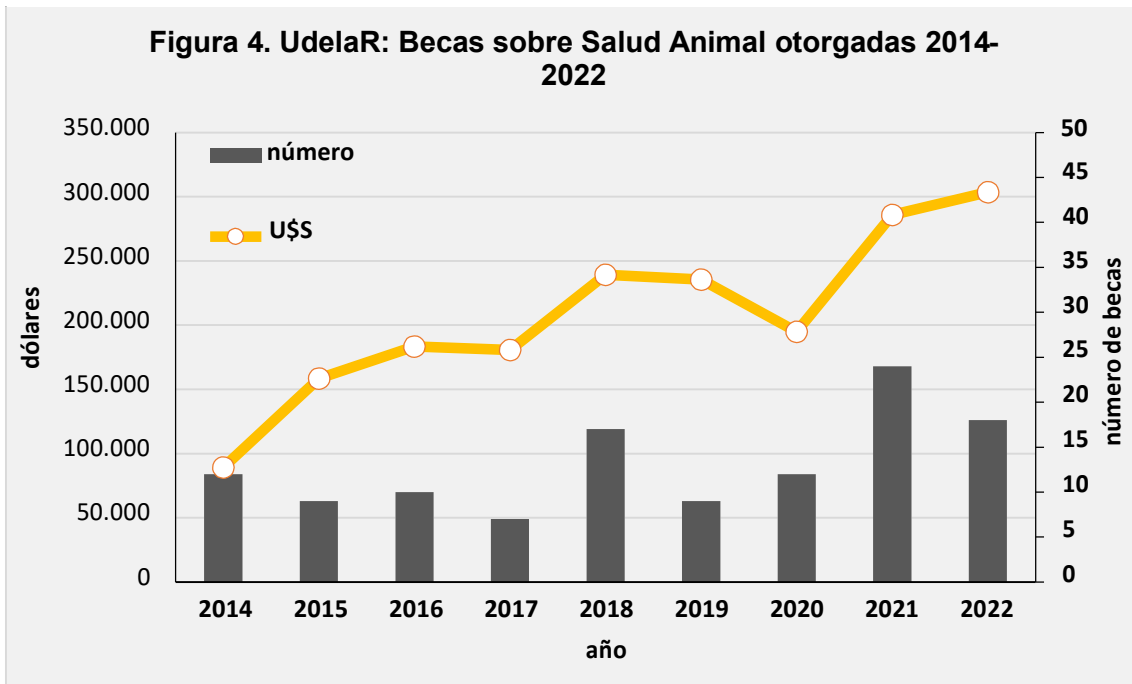
De acuerdo a la ordenanza de carreras de Posgrado aprobada por el Consejo Directivo Central de la UdelaR en 2001, la Comisión Académica de Posgrado (CAP) es la institución encargada de orientar la actividades de posgrado. La CAP está integrada por nueve miembros que reflejan la diversidad del conocimiento y son designados por períodos de tres años. Periódicamente se realizan convocatorias para aprobar apoyos económicos a docentes para efectuar maestrías y doctorados en los diversos programas de posgrado de la UdelaR. El monto mensual es otorgado en pesos y se va ajustando anualmente. El equipo consultor dispuso de toda la información aportada por la CAP. Dado que previo a 2014, cuando se implementaron los formularios de postulación a través de la web, hay huecos en varios campos, por ejemplo en aquellos necesarios para caracterizar el área de estudio, se optó por utilizar la disponible a partir de ese año.

En el período 2014-2022 fueron otorgados un total de 1.409 apoyos económicos a docentes para estudios de posgrados en las más diversas áreas. De ese total 118 fueron caracterizadas por el Equipo Consultor como incluidas en Salud Animal es decir un 8,4%. De ese número 73 correspondieron a estudios de doctorados y 45 de maestrías. Esos apoyos fueron otorgados a 28 posgraduandos en el Programa de Salud Animal y 4 en el de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria. El resto fueron estudios en programas de posgrados de Ciencias Biológicas (n=63) y Biotecnología (3) de Facultad de Ciencias; de Facultad de Química (14), y Facultad de Medicina (6). Esta distribución da una idea del perfil más básico de esos estudios.

En la Figura 4 se grafica la distribución anual de las 118 becas otorgadas entre 2014 y 2022 así como el monto anual de financiación que significaron para dicho período.

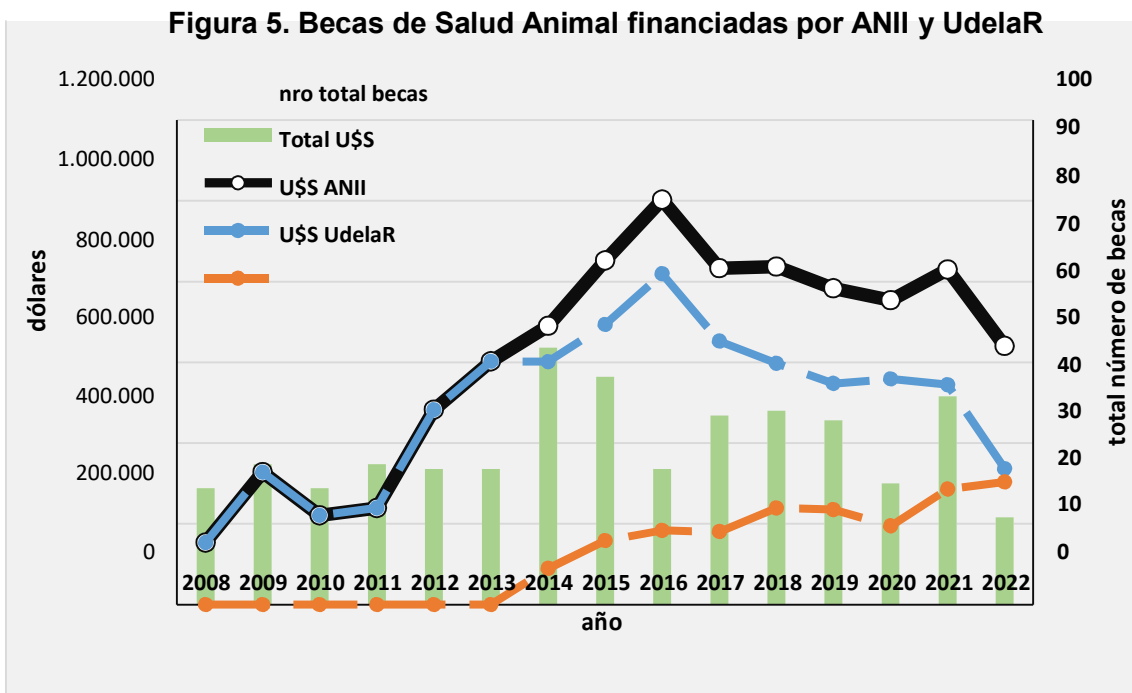
¹⁵ Fue creado por el artículo 304 de la ley 18.172 de 2007 como programa destinado a apoyar becas de iniciación en la investigación, de estudios de postgrados nacionales y en el exterior, de inserción de postgraduación, de retorno de científicos compatriotas y de vinculación con el sector productivo, así como toda actividad en el ámbito de sus competencias. Los subsidios serán otorgados por procedimientos concursables.

¹⁶ Dado que hay becas que se adjudican en pesos y otras en dólares, euros o libras se dolarizó el monto aprobado para cada caso según la cotización anual promedio del dólar que correspondiese.



El monto total aprobado en las becas otorgadas por la UdelaR entre 2014 y 2022 ha sido de 2.108.363 dólares¹⁷ de los cuales se ejecutó alrededor del 90% y hay becas que continúan vigentes durante 2023 y 2024.

En la Figura 5 se muestra la financiación anual y el número de becas aprobadas de Salud Animal considerando el período 2008-2021 de la ANII y el período 2014-2022 de la UdelaR.



¹⁷ El monto mensual en pesos ha sido dolarizado de acuerdo a la cotización promedio anual del BCU.

ESTÍMULO A INVESTIGADORES

En distintos países existen programas específicos para promover o incentivar a los investigadores. Mayoritariamente son estímulos económicos asociados a alguna evaluación periódica de productividad o cumplimiento de objetivos. El principal programa de estímulo a los investigadores en el país lo constituye el Sistema Nacional de Investigadores (SNI)¹⁸ creado en 2007 y administrado por la ANII, que fuese una reivindicación académica de larga data.

La primera convocatoria se realizó a fines de 2008 ingresando 1.016 investigadores al sistema en 2009 tras un estricto proceso de evaluación. Las áreas del conocimiento son seis, las mismas que reconoce la OCDE: Ciencias Agrícolas; Ciencias Naturales y Exactas; Ciencias Médicas y de la Salud; Ciencias Sociales; Humanidades; e Ingeniería y Tecnología. Los investigadores son categorizados en 4 niveles en el que permanecen de 2 a 4 años según el nivel y la evaluación obtenida pudiendo ser renovados al terminar el período. Los investigadores radicados en el país reciben un incentivo económico mensual en pesos durante su permanencia. Para el año 2009 ese incentivo correspondía a unos 305 y 610 dólares para el nivel de iniciación y el superior, respectivamente.

De los 1016 primeros investigadores integrantes del sistema los correspondientes al área de Ciencias Agrícolas fueron 118 (11.6%) siendo 47 ingresados al nivel de iniciación, 42 al nivel I, 24 al nivel II y al 5 nivel III (ver Tabla 12). En conjunto el incentivo económico significó un monto total anual de U\$S 560.052.

Tras las evaluaciones que se realizan al culminar el período aprobado un pequeño número de investigadores deja de pertenecer al SNI por considerarse insuficiente su labor por el Comité Técnico actuante.

Tabla 12: Incentivos otorgados por el Sistema Nacional de Investigadores en el área de Ciencias Agrícolas (año 2009)

Categoría	Nº investigadores	incentivo mensual \$	U\$S	U\$S/año	Monto total U\$S
Iniciación	47	6.900	305	3.660	172.020
Nivel I	42	9.200	407	4.884	205.128
Nivel II	24	11.500	508	6.096	146.304
Nivel III	5	13.800	610	7.320	36.600
Total	118				560.052

No obstante, y producto de la política de desarrollo científico y de formación de recursos humanos, el número de componentes del Sistema se ha incrementado anualmente, de modo leve pero constante. Es así que tras catorce convocatorias anuales y evaluaciones periódicas los investigadores activos¹⁹ en el año 2022 fueron 1.914. Un incremento de

¹⁸ El SNI reconoce antecedentes en el llamado Fondo Nacional de Investigadores que otorgó incentivos a un número reducido de investigadores en dos oportunidades y en el sistema honorario de categorización de investigadores del PEDECIBA. Fue creado en la órbita de la ANII por el artículo 305 de la ley 18.172 con objetivos de: a) Fortalecer y expandir la comunidad científica; b) Identificar, evaluar periódicamente y categorizar a todos los investigadores que realicen actividades de investigación en el territorio nacional o que sean uruguayos trabajando en el exterior; y c) establecer un sistema de apoyos económicos que estimule la dedicación a la producción de conocimientos en todas las áreas del conocimiento, otorgados por procedimientos concursables. El Gabinete Ministerial de la Innovación establecerá, con asesoramiento del CONICYT, las orientaciones políticas en cuyo marco actuará la ANII, y el reglamento de funcionamiento del SNI y designará una Comisión Honoraria que lo conducirá, integrada por cinco miembros, uno a propuesta de la UdelaR, dos a propuesta del CONICYT y dos propuestos por el directorio de ANII, uno de los cuales actuará como coordinador.

¹⁹ Son los que están radicados en el país y reciben el incentivo. Hay otras dos categorías pero que son honorarias: asociados que son los radicados en el exterior, y eméritos.

89% respecto a la primera convocatoria. Del total de integrantes del SNI 255 correspondieron a Ciencias Agrícolas, es decir que el área creció un 114%.

El monto del incentivo mensual recibido por los investigadores es actualizado de modo infrecuente lo que ha determinado un retraso en su valor real medido en dólares próximo al 40%. Para el año 2022 (Tabla 13) el monto total anual invertido en incentivos para los investigadores de Ciencias Agrícolas fue de alrededor de U\$S 736.000 dólares, es decir un 31% de mayor gasto en dólares corrientes.

Tabla 13: Incentivos otorgados por el Sistema Nacional de Investigadores en el área de Ciencias Agrícolas (año 2022)

Categoría	Nº investigadores	incentivo mensual \$	U\$S	U\$S/año	Monto total U\$S
Iniciación	112	7.973	192	2.304	258.048
Nivel I	101	10.628	255	3.060	309.060
Nivel II	31	13.288	319	3.828	118.668
Nivel III	11	15.947	384	4.608	50.688
Total	255				736.464

El área Ciencias Agrícola se subdivide en Ciencias Veterinarias; Agricultura, Silvicultura y Pesca; Biotecnologías Agropecuarias; Producción Animal y Lechería; y Otras Ciencias Agrícolas. Podemos considerar que los investigadores vinculados a la Salud Animal se ubican mayoritariamente en la subárea de Ciencias Veterinarias, aunque hay evidencia que algunos lo pueden hacer en las otras subáreas o incluso en el área de Ciencias Natural y Exactas. Pero son escasos. Por tanto, se procedió a analizar el curriculum vitae de los 55 investigadores activos del SNI que se clasificaron dentro de Ciencias Veterinarias. De ellos 43 tenían formación y/o líneas de investigación en Salud Animal. Dos de ellos son nivel III, tres Nivel II, 16 Nivel I y 22 Nivel Iniciación. La pertenencia institucional de los investigadores es mayoritariamente en la Facultad de Veterinaria (n=16) y en el INIA (n=12). Otros están radicados en el IIBCE (4), en el DILAVE (4), en Centros Universitarios del interior (3), en el Instituto Pasteur (2), en la Facultad de Medicina (1) y en el IRAUy (1). Es interesante constatar que sólo 6 de esos 43 investigadores activos en 2022 pertenecen al Sistema desde la primera convocatoria de 2008. El resto se ha ido incorporando a lo largo de los años. En el último quinquenio (2018-2022) el crecimiento significó pasar de 34-37 investigadores a 43 investigadores

Si consideramos ese núcleo anual de investigadores SNI que trabajan en Salud Animal, el monto total de incentivo invertido en ese período es el siguiente:

2018: 138.065 dólares

2019: 124.849 dólares

2020: 94.138 dólares

2021: 102.527 dólares

2022: 120.348 dólares

Salario de investigadores

Para ponderar la contribución financiera a la Investigación en Salud Animal en términos salariales deberíamos considerar diversos ámbitos institucionales y en particular los docentes de Facultad de Veterinaria y los investigadores del INIA.

Para el caso de Facultad de Veterinaria hemos accedido al listado total de docentes del año 2022, proporcionado por la institución, con el correspondiente grado académico de

cada uno y su carga horaria. De ese listado se han filtrado los que de acuerdo a la Unidad Académica que integra o a su perfil académico se incluyen dentro Salud Animal. Un total de 117 de los 301 docentes con cargo (no se incluyen becarios) fueron categorizados de ese modo lo que representa el 39,8 % de la plantilla. Este conjunto de categorizados como investigadores de Salud Animal muestra similar distribución de grados académicos y de carga horaria semanal que el grupo de docentes no incluidos. Para cuantificar el aporte salarial de dichos docentes a la investigación en Salud Animal debemos considerar dos aspectos. Por una parte, debemos incluir en el gasto no solo el sueldo bruto mensual del funcionario sino también otros costos como ser aporte de montepío institucional, aguinaldo, etc. De acuerdo a la información obtenida la ejecución 2022 prevista en el rubro docente de la Facultad de Veterinaria era de 360.255.388 pesos es decir 8.272.225 dólares a valores de 2021. La cuota parte de monto salarial que se destinó a los docentes vinculados a Salud Animal fue de 3.292.000 dólares. Por otro lado no toda la carga horaria del docente está destinado a la investigación pues el mismo desarrolla tareas de enseñanza, extensión, gestión y otras dentro de su horario global. Para ponderar la contribución horaria del docente a la investigación propiamente dicha tomamos como referencia lo propuesto por Bervejillo, Bortagaray y Sierra²⁰ en su trabajo de estimación del presupuesto de I+D para todas las ciencias agropecuarias. En dicha publicación se consideró, tras entrevistas específicas, que para la Facultad de Veterinaria la cuota parte horaria destinada a investigación de sus docentes es el 30%. De ese modo se estableció que la contribución docente salarial en investigación en Salud Animal correspondía a un índice del 11,4 del monto anual salarial docente total de la institución.

Obtenidos los montos de ejecución prevista para el período 2018-2022 se estimó la contribución salarial docente para cada año utilizándose ese índice (ver Tabla 14).

Para el caso del INIA se contó con la información aportada por la institución, particularmente a partir de la creación de la Plataforma de Salud Animal. Dentro de ella se discrimina lo destinado a recursos humanos y se presenta en la tabla referida anteriormente.

EL GASTO INSTITUCIONAL EN I+D EN SALUD ANIMAL

Cuantificar focalizada mente el gasto de infraestructura y mantenimiento en I+D en Salud Animal de las principales instituciones vinculadas al área implica un proceso de segmentación informativa difícil de obtener. Las principales instituciones implicadas son tres: la Facultad de Veterinaria, el INIA y la Dirección de Sanidad Animal del MGAP, en particular el DILAVE.

Para la Facultad de Veterinaria la información se utilizó la correspondiente a la ejecución prevista para el periodo 2018-2022 en términos de Gastos, Suministros e Inversiones. El total previsto para esos rubros para el año 2022 era de 28.283.082 pesos es decir 649.439 dólares a la cotización del dólar en 2021. Dado que los mayores gastos de funcionamiento de la Facultad lo determinan las actividades de enseñanza y que solo el 39,8% de los docentes están involucrados en Salud Animal el porcentaje de ese monto total que de soporte a actividades de I+D en esa área es impreciso de determinar. Por ello se volvió a utilizar el coeficiente el calculado para el rubro salarios (11,4 %). Para los restantes años se procedió del mismo modo.

²⁰ El sistema de I+D agropecuario de Uruguay (2015) en "Desafíos de la intensificación sostenible para la política pública", Publicación INIA, 65-73. Los autores indican que estimada por agentes de las Facultades de Agronomía y Veterinaria el porcentaje dedicado a investigación por los docentes era de 35% y 30% respectivamente.

En lo que respecta al INIA, como es conocido, en 2014 se inició un proceso institucional de creación de la Plataforma de Salud Animal. Se concretaron las primeras contrataciones para conformación del equipo y definieron la ubicación y financiación de sostén. Las instalaciones de base se realizaron en el INIA La Estanzuela e INIA Tacuarembó, contratándose un coordinador, 3 investigadores y 3 técnicos de laboratorio. Se programó una inversión U\$S 3 millones en proyectos y formación de RRHH y de U\$S 1.8 millones en laboratorios y equipos.

La producción científica-tecnológica generada desde la Plataforma en el período 2016-2022 ha sido importante y creciente habiéndose publicado 131 trabajos en revistas arbitradas indexadas y 115 resúmenes en congresos, así como múltiples productos y videos de divulgación. Se creó un bio-banco de aislados de *Leptospira* spp., obtenido de bovinos de carne y leche; y un cepario de aislamiento de bacterias patógenas de casos clínicos de diferentes especies.

CONTRIBUCIONES A LA I+D EN SALUD ANIMAL (2018-2022)

Como se ha señalado la información acerca de la financiación de proyectos de investigación, así como de formación de alto nivel (posgrados) ha sido posible capturar de modo importante. En promedio se invierten algo más de 2 millones de dólares anuales en proyectos de investigación y formación de posgrado, siendo la ANII quien tiene un papel central. La contribución universitaria por su parte destaca por relevante en el sostén salarial del cuerpo docente de Facultad de Veterinaria implicado en I+D en Salud Animal, aproximadamente 1 millón de dólares.

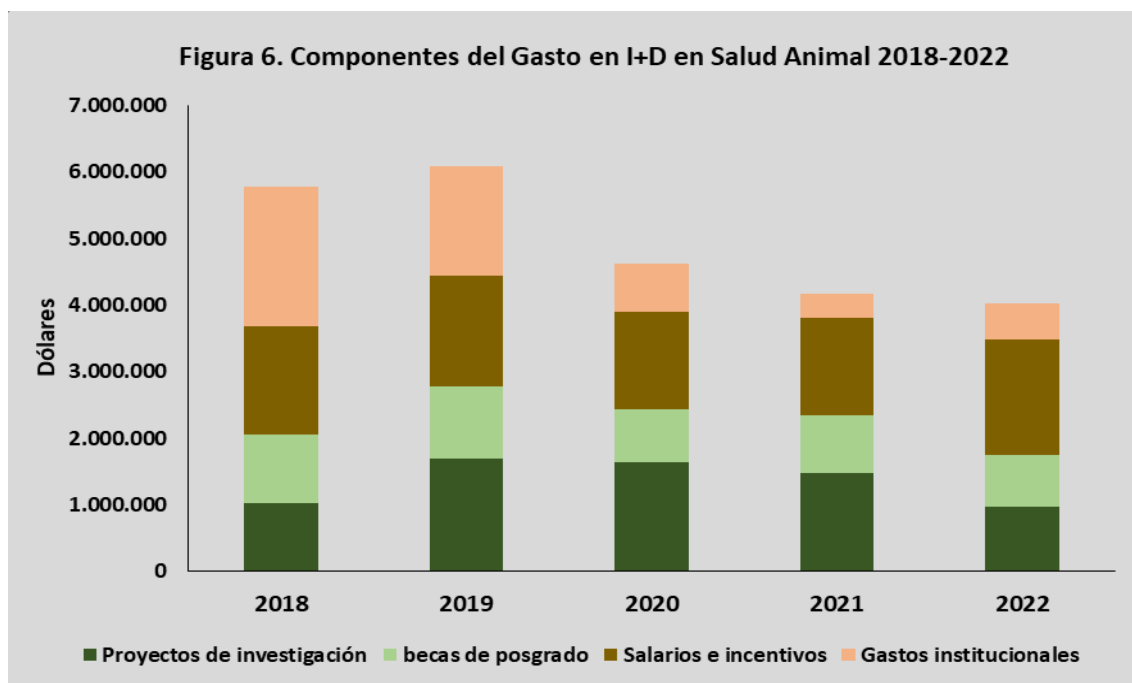
La contribución del INIA a través de la Plataforma de Salud Animal ha sido desde su creación muy importante, si bien últimamente ha descendido. En la Tabla 14 se muestra la evolución durante el último quinquenio de los distintos componentes del gasto y la participación de las principales instituciones.

Tabla 14: Resumen de las inversiones en I+D en Salud Animal en el quinquenio 2018-2022 (dólares corrientes)

		2018	2019	2020	2021	2022	media 2018-2022	%
Proyectos de investigación	UdelaR	182.593	221.670	218.303	141.698	115.604	175.974	
	INIA	0	441.000	441.000	134.388	208.326	244.943	
	ANII	840.298	1.024.633	975.984	1.194.300	639.173	934.878	
	subtotal	1.022.891	1.687.303	1.635.287	1.470.386	963.103	1.355.794	27,5
Becas de posgrado	UdelaR	239.284	235.489	194.989	285.801	303.613	251.835	
	ANII	518.322	559.098	194.874	323.368	336.525	386.437	
	INIA PSA	272.290	304.313	404.251	272.460	149.603	280.583	
	subtotal	1.029.896	1.098.900	794.114	881.629	789.741	918.856	18,6
Salarios e incentivos	F. Veter.	1.098.261	1.109.388	1.067.933	976.667	984.323	1.047.314	
	INIA PSA	401.613	417.267	300.441	376.789	616.548	422.532	
	S.N.I.	138.065	124.849	94.138	102.527	120.348	115.986	
	subtotal	1.637.940	1.651.505	1.462.512	1.455.983	1.721.219	1.585.832	32,1
Gastos Institucionales	F. Veter.	101.069	97.449	87.153	73.098	77.278	87.209	
	INIA PSA	1.986.179	1.559.206	638.687	280.745	479.816	988.927	
	subtotal	2.087.248	1.656.655	725.840	353.843	557.094	1.076.136	21,8
Total		5.777.974	6.094.363	4.617.753	4.161.841	4.031.157	4.936.617	100

En total en los últimos años la inversión de las instituciones consideradas promedió los 5 millones de dólares anuales, pero se observa una importante reducción en los últimos años, debido en parte al descenso del aporte de la Plataforma del INIA. Considerando

lo anterior y teniendo en cuenta la contribución del conjunto de instituciones integrantes del llamado “núcleo público científico-tecnológico” (Udelar, INIA, ANII, IIBCE, LATU, I. Pasteur, PEDECIBA, CUDIM) cuya inversión en actividades de ciencia y tecnología ronda los 200 millones anuales se infiere que un 2.5% de la misma se focalizaría en el área de la Salud Animal.



Como resumen general (Figura 6) se puede decir que en promedio una mitad algo mayor del presupuesto anual está destinado a financiar salarios (32,1%) e infraestructura y gasto institucionales (21,8%) y la otra, algo menor, a financiar proyectos (27,5%) y formación de nuevos recursos humanos de alto nivel (18,6%). Es notorio un cierto descenso en varios de esos componentes que da como resultado un monto total disminuido en los últimos años.

Tabla 15: Ratios Inversión en I+D en Salud Animal sobre el PIB agropecuario y el PIB pecuario por año

	2018	2019	2020	2021
Inversión I+D/PIB Agropecuario	0,16%	0,16%	0,14%	0,09%
Inversión I+D/PIB Pecuario	0,26%	0,25%	0,22%	0,14%

Fuente: Elaboración propia

Por último, se compara la inversión en I+D en salud animal con el PIB del sector agropecuario (agricultura, ganadería y silvicultura) y con el PIB del sector pecuario en particular. En ambas comparaciones, la ratio refleja una caída de la inversión para el periodo 2018 – 2021 en relación con la definición de PIB que se adopte. Esta caída es particularmente evidente en el año 2021 donde la inversión en I+D en salud animal cae del 0.14% del PIB agropecuario y 0,22% del PIB pecuario a 0,09% y 0,014% respectivamente.

RESUMEN Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con lo descripto anteriormente:

- 1) En términos comparativos regionales y en relación con el producto sectorial, la inversión en Investigación en Ciencias Agropecuarias durante los últimos años del siglo pasado ha sido importante, promediando el 1,5% del PIB agropecuario. No obstante, la investigación en Salud Animal no solo no fue jerarquizada, sino que se carece además de información sistemática al respecto.
- 2) La información aportada por las principales instituciones vinculadas a la financiación de I+D permitió establecer que entre 2000 y 2012 el monto anual destinado a los proyectos de investigación en Salud Animal se ubicó en el rango de 200 a 500 mil dólares por año. Ese aporte fue originado en la CSIC de la Universidad de la República y el INIA.
- 3) Luego, desde 2013, el promedio anual aumentó considerablemente asociado a la emergencia de la ANII como fuente financiadora, particularmente con sus fondos sectoriales. Hubo años en que la financiación alcanzó y superó largamente 1 millón de dólares.
- 4) Es decir, entre 2000 y 2021 el flujo de financiación a proyectos de Salud Animal fue espasmódico, con un nivel de base aportado por los programas de la CSIC y los fondos horizontales de la ANII y un aporte intermitente por las convocatorias de FPTA del INIA y los fondos sectoriales de la ANII.
- 5) En total en ese período, con los fondos concursables de CSIC, ANII e INIA, se financiaron 317 proyectos de Salud Animal por un monto total de unos 15.5 millones de dólares.
- 6) A partir de 2017 se incorpora como actor relevante, y financiación propia, la Plataforma específica de Salud Animal creada al interior del Instituto Nacional de Investigación Agropecuario.
- 7) Desde la Plataforma, el INIA contribuyó promediadamente en el quinquenio con 422 mil dólares/año en salarios, unos 280 mil dólares/año en becas de posgrado y 1 millón de dólares/año en infraestructura y gastos de funcionamiento.
- 8) En lo que respecta a la Facultad de Veterinaria, si bien la financiación interna a proyectos ha sido de poca magnitud, los montos salariales destinados a los algo más de 100 docentes que realizan investigación en el área son relevantes. Cuantificado para el último quinquenio y ponderado en términos de tiempo destinado a investigación propiamente dicha el monto es de alrededor de 1 millón de dólares anuales.
- 9) La contribución en incentivos a investigadores en Salud Animal a través del sistema nacional de investigadores (SNI) se cuantifican en unos 120.000 dólares/año.
- 10) Considerando el último quinquenio (2018-2022) y los cuatro principales componentes (financiación de proyectos y de becas de posgrado, costos salariales e incentivos y gastos de funcionamiento) aportados por las cuatro principales instituciones (INIA, CSIC, Facultad de Veterinaria y ANII) la inversión en I+D en Salud Animal promedió los 5 millones de dólares/año, siendo mayor en los primeros años del quinquenio que en los últimos.
- 11) Ese monto representa aproximadamente un 2.5% de la inversión anual en I+D del llamado núcleo científico-tecnológico público.
- 12) En relación con el PIB de sector pecuario de producción animal, en el quinquenio (2018-2022) también se observa una caída de la inversión en I+D en temas de salud animal.



Salud Animal en Uruguay: Gastos y Pérdidas e inversión en I+D

Informe objetivo N° 2 Gastos en salud animal

Equipo Consultor

Dr., MSc. Darío J. Hirigoyen

MSc., Lic. Ec. Diego Campoy

PhD, MSc. Edgardo Rubianes

Dr. MSc. Marcelo Rodríguez

Contenido

Introducción	5
Consideraciones Metodológicas Generales	6
Consideraciones metodológicas de gastos en el sector público	7
Consideraciones metodológicas de gastos del sector privado.	9
Gastos en Salud Animal del Sector Público.....	9
Gastos en Salud Animal del Sector Privado.	12
Análisis del Gasto en Salud Animal por Cadena.....	15
Cadena Bovina de carne	15
Cadena Bovina de Leche	17
Cadena Ovina	22
Cadena Porcina.....	23
Cadena Equina.....	26
Cadena Avícola	28
Cadena Apícola.....	30
Cadena Acuícola	32
Cadena Animales de Compañía	35
Costos de problemas zoonóticos y enfermedades de transmisión alimentarias de origen animal.....	37
Síntesis de resultados del Gasto del sector privado	40
Resultados Agregados	41
Reflexiones finales.....	45
ANEXOS	48
ANEXO 1: Fuentes de información relevadas.....	48
ANEXO 2: Distribución del Gasto en el Sector Público.....	50
ANEXO 3: Bovinos de carne en engorde a corral	52
ANEXO 4: Avicultura	53
ANEXO 5: Apicultura.....	54
ANEXO 6: Valor del Capital Sectorial	55
ANEXO 7: Cuadros de datos de gráficos.....	56
Bibliografía	59

Lista de tablas

Tabla 1: Compra Vacunas Fiebre aftosa	10
Tabla 2: Indicadores del rodeo bovino que realiza tratamientos desagregado por enfermedad y por categoría (expresado en %)	15
Tabla 3: Indicadores de establecimientos bovinos que realiza tratamientos desagregado por enfermedad y categoría	16
Tabla 4: Gastos de sanidad de rubros levantados en encuesta ganadera	16
Tabla 5: Indicadores productivos de lechería comercial en Uruguay (año 2021)	18
Tabla 6: Control lechero efectuado en Uruguay	20
Tabla 7: Número de muestras de RCI * y valor en USD, por Laboratorios Privados	20
Tabla 8: Aislamientos y Antibiograma en laboratorios Privados del Uruguay	21
Tabla 9: Existencias ovinas por categoría en miles (2021)	22
Tabla 10: Costos sanidad (U\$, Lana/animal y carne/animal	22
Tabla 11: Indicadores en establecimientos ovinos que realiza tratamientos y cobertura de la majada total desagregado por enfermedad	23
Tabla 12: Carne porcina, evolución de existencias, faena, importaciones y exportaciones de carne y menudencias, y consumo interno, según año. Período 2014-2021	24
Tabla 13: Mapa de distribución de la producción porcina en el territorio nacional	24
Tabla 14: Categorías de cerdos, en sistemas productivos del Uruguay	24
Tabla 15: Planes sanitarios de cerdos en sistemas prevalentes del Uruguay *	25
Tabla 16: Existencias de equinos, por año agrícola según categoría.	26
Tabla 17: Actividades equinas (2021)	27
Tabla 18: Relación del tipo de actividad y las razas equinas	27
Tabla 19: Costos Preventivos de la caballada en diferentes actividades.	28
Tabla 20: Existencias por categoría del sector aviar	29
Tabla 21: Estructura de costos del sistema libre de instalaciones y amortizaciones	29
Tabla 22: Gasto en Salud del sector avícola para el año 2022	30
Tabla 23: Mapa de Distribución Departamental de Colmenas (2019)	31
Tabla 24: Sector acuícola en Uruguay. Producción, exportaciones y precio medio	33
Tabla 25: Sanidad de las principales empresas de Uruguay	34
Tabla 26: Estimación de plan sanitario básico en mascotas por año en Uruguay (perro y gato)	35
Tabla 27: Costos del plan sanitario básico en mascotas por año en Uruguay (perro y gato).....	36
Tabla 28: Gastos en Sanidad de animales por parte de los hogares, EGIH 2016	36
Tabla 29: Enfermedades del Grupo A1 en Uruguay (años 2000-2021)	38
Tabla 30: Enfermedades del Grupo B2 en Uruguay (2000- 2021).....	38
Tabla 31: Ratios Incidencia del Gasto público y privado en total del gasto por cadena	42
Tabla 32: Ratios de gasto sobre el valor del Capital del sector	43
Tabla 33: Ratios de Gasto en Salud Animal sobre el PIB agropecuario y el PIB pecuario	43
Tabla 34A: Actividades llevadas a cabo por Sanidad Apícola del Dilave-MGAP	50
Tabla 35A: Gastos Generados por el Compartimento Ovinos en el sector público, en dólares corrientes	50
Tabla 36A: Distribución del gasto para en actividades y cadenas de actividad	51
Tabla 37A: Distribución del gasto del sector público en cadenas productivas	52

Tabla 38A: Mapa de distribución de feedlot en el país.....52

Tabla 39A: Costos sanitarios de los encierros del Uruguay	53
Tabla 40A: Plan vacunación para pollas postura comercial	53
Tabla 41A: Plan Sanitario para parrillero comercial	53
Tabla 42A: Plan sanitario Reproductoras pesadas	54
Tabla 43A: Valor del capital por cadena, en millones de dólares corrientes	55
Tabla 44A: datos de grafico 1, Gastos sector público según destino del gasto	56
Tabla 45A: datos de grafico 2: Gastos sector público según cadena destino del Gasto	56
Tabla 46A: datos de grafico 3, Consumo Intermedio de actividades de Ganadería de bovinos y ovinos, Lechería y Otros animales	56
Tabla 47A: datos de grafico 4, Consumo Intermedio de actividades de Ganadería de bovina y ovina, Lechería y Otros animales	56
Tabla 48A: datos de grafico 5: Ventas Cámara de Específicos Veterinarios por cadena productiva	56
Tabla 49A: datos de grafico 6, Gasto de establecimientos ganaderos en salud animal por especie	57
Tabla 50A: datos de grafico 7, Comparación de gasto sanitario según fuente	57
Tabla 51A: datos de grafico 8, Gastos Sanitarios por categoría sector porcinos	57
Tabla 52A: datos de grafico 9, Gasto Sanidad de Apicultores	57
Tabla 53A: datos de grafico 10, Evolución del Gasto en sanidad para Animales de Compañía	57
Tabla 54A: datos del Gráfico 11, Gastos sector privado según cadena	57
Tabla 55A: datos de Gráfico 12, Gastos total en sanidad animal por agente	58
Tabla 56A: datos de Gráfico 13, Gasto total nacional en sanidad animal por cadena	58

Lista de Gráficos

Gráfica 1: Gastos sector público según destino del gasto	10
Gráfica 2: Gastos sector público según cadena destino del Gasto	11
Gráfico 3: Consumo Intermedio de actividades de Ganadería de bovinos y ovinos, Lechería y Otros animales	12
Gráfico 4: Consumo Intermedio de actividades de Ganadería de bovina y ovina, Lechería y Otros animales	13
Gráfico 5: Ventas Cámara de Específicos Veterinarios por cadena productiva	14
Gráfico 6: Gasto de establecimientos ganaderos en salud animal por especie	16
Gráfico 7: Comparación de gasto sanitario según fuente	21
Gráfico 8: Gastos Sanitarios por categoría sector porcinos	25
Gráfico 9: Gasto por concepto de Salud del sector apícola	32
Gráfico 10: Evolución del Gasto en Salud para Animales de Compañía	37
Gráfico 11: Gastos sector privado según cadena	40
Gráfico 12: Gasto total en Salud Animal por agente	41
Gráfico 13: Gasto total nacional en Salud Animal por cadena	41

GASTOS EN SALUD ANIMAL EN URUGUAY

Introducción

Uruguay ha experimentado procesos de crecimiento en su economía que se explican en parte por la dinámica del sector agroindustrial que representa casi un 18% de la economía nacional, con 11,3% corresponde al PBI agropecuario y un 6,3% al PBI de las industrias asociadas al agro (Uruguay XXI, 2020). En este capítulo se analizan aspectos vinculados a los costos sanitarios de las diferentes cadenas de valor de origen animal.

El 60% de la superficie de Uruguay se dedica exclusivamente a la ganadería bovina y ovina, cifra que aumenta hasta 82% si se tienen en cuenta las superficies ganaderas, agrícola-ganaderas y lecheras (DIEA, 2021). La carne uruguaya es conocida en todo el mundo por su alta calidad. Uruguay exporta el 80% de lo que produce a más de 100 países. Nuestros principales compradores son China, Estados Unidos y la Unión Europea. En el caso de la ganadería lechera, la productividad por hectárea y por vaca sigue aumentando. La producción total aumentó más del 30% en los últimos 10 años.

A su vez, somos el tercer exportador mundial de lana en estado natural (medido en valor) y el primero de la región. Por producto, ocupamos el cuarto lugar como exportador de lana lavada y el quinto de la lana sucia, y aparecemos en el sexto lugar como exportador de tops de lana a nivel mundial medido en dólares. El precio promedio de exportación es el más alto de la región. En 2021 las exportaciones de lana se ubicaron en US\$ 169 millones, lo que representó una suba de 73% respecto a 2020. El principal destino de las exportaciones de la lana fue la Unión Europea (46% del total exportado), seguido de China con el 26% (Uruguay XXI, 2022).

Nuestro prestigio internacional se basa en una producción inocua y sustentable bajo estrictos controles sanitarios, a los que se debe agregar el cuidado ambiental que se efectúa mediante inventarios. Con una economía abierta y basada fuertemente en la producción agroindustrial -las exportaciones de alimentos representan un 79% del total (PNA-Agro)- Uruguay participa en un 0,3% de las emisiones globales de gases efecto invernadero (GEI). Dada la cantidad de ganado que produce toneladas de CH₄, el país ha sido colocado como uno de los que contribuyen al cambio climático por la emisión GEI. En estas como en las otras cadenas (porcina, avícola, apícola, equina e inclusive el menguado desarrollo que la acuicultura) es preciso minimizar los costos para alcanzar los objetivos de sustentabilidad.

En el área de la Salud Animal, desde hace varias décadas los países comenzaron a exigir justificaciones económicas para obtener seguros sanitarios frente al riesgo de enfermedades animales o para financiar programas sanitarios. A nivel de empresas ganaderas, los profesionales asesores comienzan a incluir un enfoque económico de los procesos productivos y en particular aquellos vinculados con la Salud Animal (Gil, 2009).

El enfoque “Una Salud” promovido por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y el Banco Mundial, condiciona cada vez más considerar la interdependencia y cuantificar las implicancias económicas de la producción con una mirada sanitaria. Esto frecuentemente ha sido postergado por muchos actores políticos y por la misma profesión veterinaria.

Es propósito de esta consultoría determinar el gasto realizado en actividades vinculadas en Salud Animal y sus estrategias para enfrentar esta problemática en diferentes ámbitos de la economía uruguaya. Se incluyen los esfuerzos en materia de prevención, tratamiento, control y erradicación de afecciones a la Salud Animal que realiza el sector público y el sector privado considerando las cadenas productivas y la población en general. El periodo de análisis abarca desde el año 2000 hasta el 2021 presentando la

evolución del gasto y los eventos que pudieron haberla influenciado. El resultado esperado será una aproximación al gasto global y su evolución en Uruguay vinculado a problemas de Salud Animal.

En un primer capítulo se describen consideraciones metodológicas aplicadas al estudio, detallando aquellas que se aplicaron al análisis de la información del sector público así como las correspondientes al sector privado. En el siguiente se presenta el análisis y los resultados del gasto en sanidad del sector público, y el análisis de fuentes agregadas para el sector privado. En un tercer capítulo, se realiza el estudio particular de cada cadena productiva, con la correspondiente determinación del gasto en cada caso. Por último, se presenta una síntesis de resultados y análisis de ratios sobre la magnitud relativa del gasto en Salud Animal para cada cadena y la economía en su conjunto.

Consideraciones Metodológicas Generales

Por gastos en Salud Animal se incluye aquellos costos productivos, ejecución presupuestal o gastos de hogares para resolver problemas de Salud Animal. En el caso del sector privado, las actividades productivas incurren en costos en específicos veterinarios, servicios veterinarios u otros servicios técnicos vinculados directamente con el control, tratamiento o prevención de enfermedades animales que lograron cuantificarse. A su vez, los hogares incurren en gastos similares por razones de Salud Animal para el cuidado sanitario de sus animales de compañía. En el caso del sector público, se incluirá la ejecución presupuestal del Estado, en sentido amplio independiente de la unidad ejecutora, de campañas sanitarias, servicios veterinarios oficiales, gastos en inversiones en materiales y equipos. Como resultado se espera contar con una aproximación al gasto global en Uruguay vinculado a problemas de Salud Animal.

La información de base para la elaboración del informe proviene de diversas fuentes enfocándose en la búsqueda y obtención de antecedentes, ideas, fenómenos y todo tipo de datos y conocimientos, a efectos de crear una lógica y producir discernimiento sobre una temática en la que en nuestro país no hay muchos antecedentes.

Como fuente de información se utilizó bibliografía vinculada al objeto del estudio reportada por los principales autores. Se trabajó en reuniones y entrevistas con empresarios y profesionales, especializados y referentes calificados de cada sector y utilizó informes estadísticos proporcionados por diferentes organismos gubernamentales, privados e internacionales (MGAP, INAC, Intendencias Municipales, OPYPA, Gremiales, filiales de especialidades veterinarias, etc.).

Se han relevado fuentes estadísticas secundarias, información oficial, opinión de expertos que han aportado su tiempo y esfuerzo para entender la problemática desde una mirada general y artículos de prensa, referidos a temas de importancia en cada cadena. Esto ha permitido integrar, sistematizar fuentes parciales y homogenizar la información que se presenta en cada caso.

Corresponde señalar que nos enfrentamos a una situación en que hay limitaciones en la disponibilidad y la uniformidad de la información entre las distintas cadenas, lo que obviamente afecta a los diferentes componentes o áreas. Esta es una situación común en muchas organizaciones y contextos donde la inexistencia de registros que contemplen aspectos sanitarios tiene mayor peso en algunos de los sectores.

El equipo también exploró algunos aspectos a fin de detectar instrumentos usados para proteger e incrementar la sanidad de los animales de importancia económica considerando que estos componentes son fundamentales para garantizar la salud pública, la seguridad alimentaria y el abastecimiento de alimentos inocuos, el bienestar animal y su relación con el ambiente. Los animales sanos son imprescindibles para la obtención de alimentos seguros, de calidad para viabilizar las necesidades de la población y garantizar un comercio pujante y seguro de productos de origen animal.

Para la organización y presentación de la información se definieron tres dimensiones. En primer lugar, se hace un corte en sector público y privado. Una segunda dimensión organiza la información por cadena productiva definidas por especie animal. Las cadenas son Bovina de carne, Bovina de leche, Ovina, Porcina, Equina, Avícola, Apícola, Acuícola, y de Animales de compañía. La tercera dimensión para la presentación es por afecciones de Salud Animal donde se intentó detectar cuál es para cada especie las principales problemáticas que obligan a incurrir en gastos. Estas afecciones varían su inclusión e importancia relativa según la especie animal considerada. A modo de ejemplo estas afecciones son:

- a. Bovina de carne: Fiebre Aftosa, Brucelosis, GBG-Miasis; Tuberculosis, Garrapata, etc.
- b. Bovina de leche: Mastitis, enfermedades en guacheras, enfermedades reproductivas, etc.
- c. Apícola: Varroa, Nosemosis y Ascophaera.
- d. Ovina: Footrot, parasitosis gastrointestinales, etc.
- e. Equina: desde Anemia Infecciosa Equina, gripe y parasitosis gastrointestinales.
- f. Animales de compañía: Rabia, Leishmaniasis, endo y ectoparasitosis.
- g. Avícola: Gripe, Tifosis, Micotoxicosis

Cada cadena presenta características propias de alcances y nivel de representatividad. En cada caso, se indicarán las consideraciones metodológicas necesarias para interpretar la información, así como para la agregación de información de diferentes fuentes.

De ese modo se construye un puzzle de datos donde nunca tenemos todas las piezas. Se establecieron supuestos necesarios para integrar, transpolar, proyectar la información disponible y así completar las series de datos manteniendo la consistencia con la información macroeconómica. Las estimaciones en valores monetarios presentan diferentes niveles de precisión entre cadenas, producto de la calidad, coherencia y solidez de los datos capturados.

La disponibilidad de información y las restricciones encontradas para su relevamiento tanto en la órbita pública como en la privada en Salud Animal representó una debilidad para avanzar con éxito en el presente trabajo.

La ausencia de registros o de escasa sistematización de la información en instituciones públicas o paraestatales, la heterogeneidad de criterios, las ventanas temporales de disponibilidad con periodos disimiles con y sin informatización, son algunas de las restricciones enfrentadas. Así también el foco en lo productivo o nutricional y el poco énfasis en Salud Animal encontrado en la información relevada a partir de actores calificados e instituciones.

Desde el inicio se previa contar con una imagen limitada y parcial de elementos económicos críticos para la sanidad y el bienestar de los animales y esto ha sido gravitante para obtener datos que levanten la carga económica de las enfermedades animales.

Consideraciones metodológicas de gastos en el sector público

La fuente principal de información en este caso corresponde a informes de ejecución del área financiera contable de la Dirección General de Servicios Ganaderos (en adelante DGSG). Esta Unidad Ejecutora (UE) integra una de las 10 unidades organizativas y aéreas programáticas del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP), que cuenta con programas y asignaciones presupuestales para ejecutar las funciones encomendadas por ley del estado.

Esta UE, tiene la misión de proteger y mejorar la Salud Animal, preservando su bienestar, con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos de origen animal, contribuyendo a la salud pública y el desarrollo sustentable. En las reuniones exploratorias efectuadas se logró conocer los fondos y recursos recibidos y ejecutados

por ciertos periodos en forma total y bruta. Los mismos corresponden a montos aprobados en las leyes de Presupuesto Nacional para los distintos periodos quinquenales.

Al no disponer de centros de costos con enfoque en cadenas y en enfermedades de interés productivo comercial, así como valoración de factores consumidos en actividades relacionadas con campañas sanitarias específicas, inventarios consumidos, y aspectos analíticos desagregados, etc., ha sido muy dificultoso lograr aproximaciones que permitieran rastreos de los gastos, por lo que se debieron establecer procesos de reconstrucción a partir de capturas fragmentadas. Los principales conceptos de gasto que realiza UE en algunas divisiones estaban agrupados en objetos del gasto con conceptos más amplios.

Esta información se complementó con gastos de otras UE con destino específico a Salud Animal como las compras de vacunas de fiebre aftosa y caravanas para el ganado bovino.

La desagregación de la información por especie animal se realiza a partir de una estructura de gastos elaborada en conjunto con la opinión de expertos e involucrados en la operativa de la DGSG. En ese sentido se planteó avanzar con las principales enfermedades sujetas a campaña sanitaria, proyectos y asignaciones particulares mediante exploración de estimaciones de costos asociados al control y apoyo de estas.

La estructura de destino del gasto de la DGSG se presenta en cuadros del anexo 2. Esto se vincula a la evolución de stock de cada especie animal lo que le aporta dinámica anual a la evolución del gasto. Así mismo se consideran eventos anuales particulares que direccionen en algún año particular el gasto hacia alguna cadena en particular.

El Equipo Consultor entendió necesario explorar otras dependencias del MGAP, así como del Ministerio de Salud Pública, para recabar información sobre gastos podrían tener en relación con Salud Animal. Las otras direcciones y unidades exploradas del MGAP fueron:

Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA)

Con relación a DINARA se mantuvo el contacto con las autoridades, pero no se pudo contar con la información necesaria para sistematizarla y poder incorporarla al análisis.

Sistema Nacional de Información Ganadera (SNIG).

Se contó con la colaboración del director y del equipo técnico para poder sistematizar la información e incorporarla en el análisis.

Dirección General de Servicios Agrícolas

La intervención que efectuamos a través de su director fue efectiva y recibimos colaboración en la información solicitada que permitió obtener algunos datos para elaborar la estructura de costos de alguna cadena en particular.

Oficina de Programación y Políticas Agropecuarias

De esta oficina se obtuvo información publicada a través de las estadísticas y la sistematización de los datos que origina metódicamente sobre las diferentes cadenas productivas. Si bien se dispone de una muy rica fuente de información producto de encuestas, análisis y estudios coyunturales mantenidos en el tiempo, existe muy poca o escasa información sobre aspectos de carácter sanitario, con foco en lo económico.

Ministerio de Salud Pública

En la órbita de este Ministerio fue preciso realizar varios trámites, para poder acceder a información pública de eventos que caen en problemas de salud pública. Finalmente, a través de resoluciones y mecanismos de custodia de la información se obtuvieron datos de incidencias por año de las enfermedades que padecen los humanos con vínculo a los animales. De igual forma que con otras dependencias, se dispone por parte del

equipo de la consultoría de registros que no contemplan costos de tratamientos o internaciones.

Consideraciones metodológicas de gastos del sector privado.

La información del sector privado se presenta desde dos perspectivas. Por un lado, se ha procesado información cuantitativa y cualitativa específica de alguna cadena productiva. Esta información es muy heterogénea y permite realizar consideraciones o énfasis diferentes según la especie animal considerada.

El informe intenta rescatar la riqueza del análisis específico de cada cadena, al tiempo que se realiza el esfuerzo de homogeneizar la información para que sea comparable y permita ser integrada una sola magnitud. En este sentido, el informe ofrece un análisis de información para cada cadena, seguido de una presentación de manera integrada a las diferentes fuentes, que permita observar al sector privado globalmente.

Por otro lado, se presenta información agregada de varias cadenas productivas, En primer lugar, se cuenta con información aportada por la Cámara de Especialidades Veterinarias (CEV), de ventas en el mercado local para el período 2019-2021. La información se presenta desagregada por especie animal y principios activos. Esta única fuente, que abarca varias cadenas, ofrece la oportunidad de realizar ejercicio de consistencia y balance de la integración de las otras fuentes consideradas.

En segundo lugar, la información de la Oficina de Programación y Política Agropecuario (OPYPA) y Banco Central del Uruguay (BCU) sobre consumo intermedio del sector productivo, nos aporta una mirada de la tecnología agregada del sector pecuario uruguayo. De igual manera que en el caso anterior esta herramienta nos ofrece la posibilidad de realizar un análisis de consistencia de los estudios parciales a partir de información de cada cadena productiva.

Gastos en Salud Animal del Sector Público.

La ley número 3606 de 13 de abril de 1910 sobre Policía Sanitaria, de los Animales y su artículo número 29 faculta al Poder Ejecutivo para aumentar o disminuir el número de las enfermedades contagiosas que dan lugar a la aplicación de medidas sanitarias.

Teniendo en cuenta la existencia y difusión de ciertas enfermedades contagiosas de las diferentes especies y del interés que existe en proteger las industrias relacionadas con cada sector contra la introducción y los perjuicios de esas enfermedades, se ha promovido desde entonces a la fecha a propuesta de la Dirección de la Policía Sanitaria de los Animales y de las distintas estructuras, la aplicación de medidas.

Ahora bien, en el periodo que nos ocupa en este trabajo, el gasto en Salud Animal en el sector público se concentra en la DGSG, se agrega a esto la ejecución de un componente relevante de la política de Salud Animal referido a la compra de vacunas para la campaña de control de la fiebre aftosa.

Esta es una inversión que realiza el país mediante licitación internacional para su compra, y que le permite al MGAP ejecutar las campañas de vacunación anual contra fiebre aftosa. La cantidad de dosis permite en cada período cumplir con la vacunación anual obligatoria, de modo de sostener el estatus de país libre de la enfermedad, con el consiguiente acceso a mercados de alto valor.

Declaraciones efectuadas en 2022 por el ministro Ing. Agr. F. Mattos cuantificaba la inversión del Estado desde el 2003 a esa fecha en el entorno a los U\$S 35 Millones¹.

¹ <https://www.elobservador.com.uy/nota/los-millones-de-dolares-que-le-cuesta-al-estado-la-vacunacion-contra-la-aftosa-20223145031>

En los informes de ejecución financiera de la DGSG-MGAP, 2010-21, la información se clasifica por criterio contable de objeto del gasto en categorías de remuneraciones, funcionamiento e inversiones. Como ya se mencionó, la DGSG no tiene elaborada la información por centros de costo, lo que era relevante para nuestra consultaría. Este trabajo elabora los criterios de distribución del gasto según centros de costos definidos por especie animal. En el anexo 2 se detalla la metodología distribución del gasto público según especie.

La compra de dosis de vacunas de fiebre aftosa se presenta en el siguiente cuadro para el periodo 2015-2021. Se proyecta de forma lineal el gasto de los años 2011 a 2014 para completar el periodo que se presenta en el Gráfico 1.

Tabla 1: Compra Vacunas Fiebre aftosa
en millones de dólares corrientes

Año	Millones de Dosis	Costo millones de dólares	Aporte De impuestos específicos	Aporte de Renta Generales	Costo Dosis dólares
2015	20,0	14,4	8,8	5,5	0,72
2016	18,0	13,1	10,0	3,1	0,73
2017	20,0	13,4	8,9	4,5	0,67
2018	20,0	13,4	10,7	2,6	0,67
2019	15,6	10,6	9,1	1,5	0,68
2020	18,0	12,2	8,2	4,0	0,68
2021	18,0	12,6	10,9	1,7	0,70

Fuente: MGAP

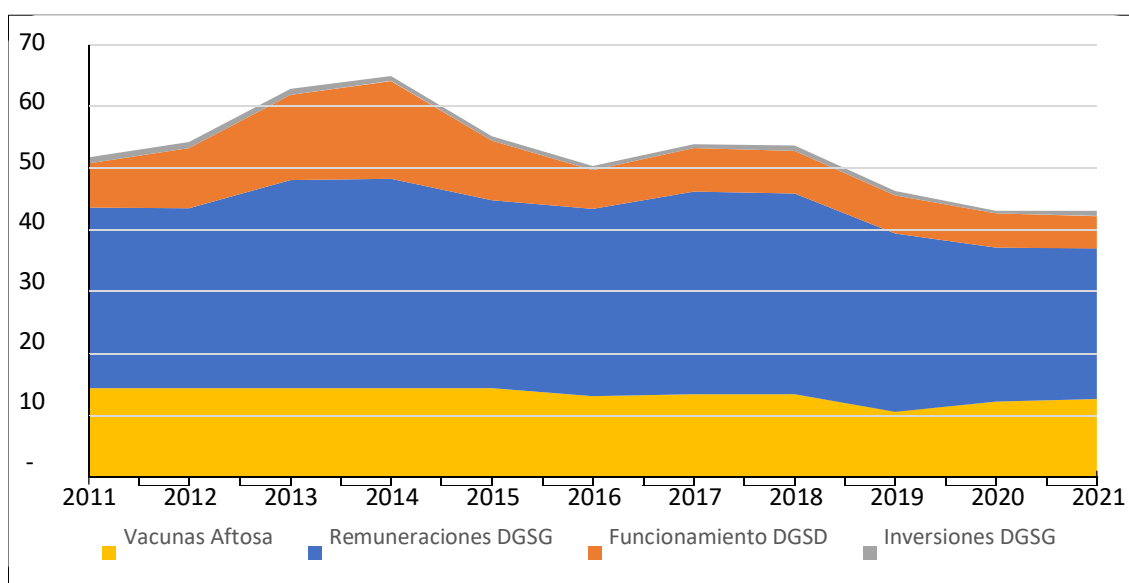
Por otra parte, se puede considerar para el año 2019 el gasto de USD 1,478 millones de dólares en actividades de control en los pasos de frontera cuya finalidad es limitar el riesgo de importación de materiales de riesgo. Las actividades se realizan en 20 puestos legales de control en las fronteras terrestres, marítimas y aéreas, donde se realiza el control de documentación y la inspección física de productos, además de la disposición de residuos de tráfico aéreo, cuando corresponde.

Las actividades del sistema de barrera sanitaria buscan controlar la importación ilegal de animales y materiales de riesgo en las fronteras con Argentina y Brasil. Este componente atiende asuntos de sanidad animal y sanidad vegetal, habiéndose asignado al programa de fiebre aftosa el 60% del costo (Perry, y otros, 2022). Para el año 2019, este componente representa el 1,9% del gasto público reportado en la ejecución de la DGSG, más las compras de vacunas de aftosa.

Cabe aclarar que algunos rubros y especies no son contemplados como acuicultura y animales de compañía. El primero corresponde a la órbita de la DINARA, de la cual no hemos podido obtener datos a pesar de haberlos solicitado. Con animales de compañía no existe un organismo o centro que contemple y mantenga registros de gastos consignados por aspectos de sanidad y salud de las mascotas. Hablamos de estructuras existentes en el periodo en estudio, que formulen, adopten, coordinen la ejecución y evaluación de estrategias de promoción de la salud y bienestar animal, así como la prevención y control de enfermedades no transmisibles y enfermedades transmisibles al hombre.

Gráfica 1: Gastos sector público según destino del gasto

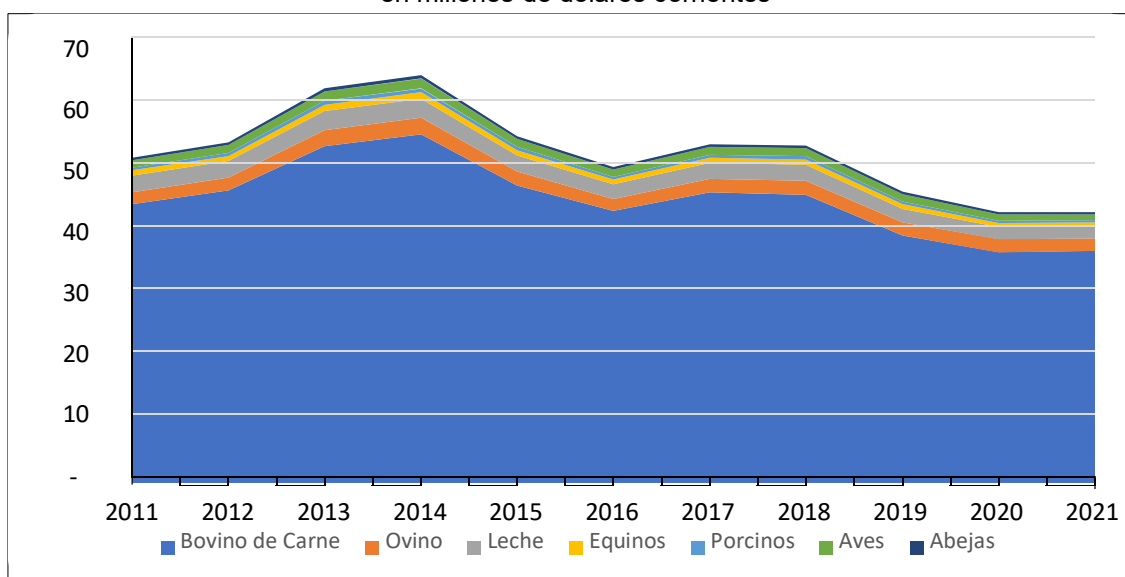
en millones de dólares corrientes



Fuente: Elaboración propia, DGSG, MGAP

La desagregación relevante para nuestro estudio es observar peso relativo de cada cadena o especie animal en el esfuerzo del sector público. Esto se construyó a partir de información secundaria junto a la opinión y revisión de informantes calificados que aportaron su noción para sugerir el direccionamiento del gasto según las cadenas productivas definidas para el estudio.

Gráfica 2: Gastos sector público según cadena destino del Gasto
en millones de dólares corrientes



Fuente: Elaboración propia, DGSG, MGAP

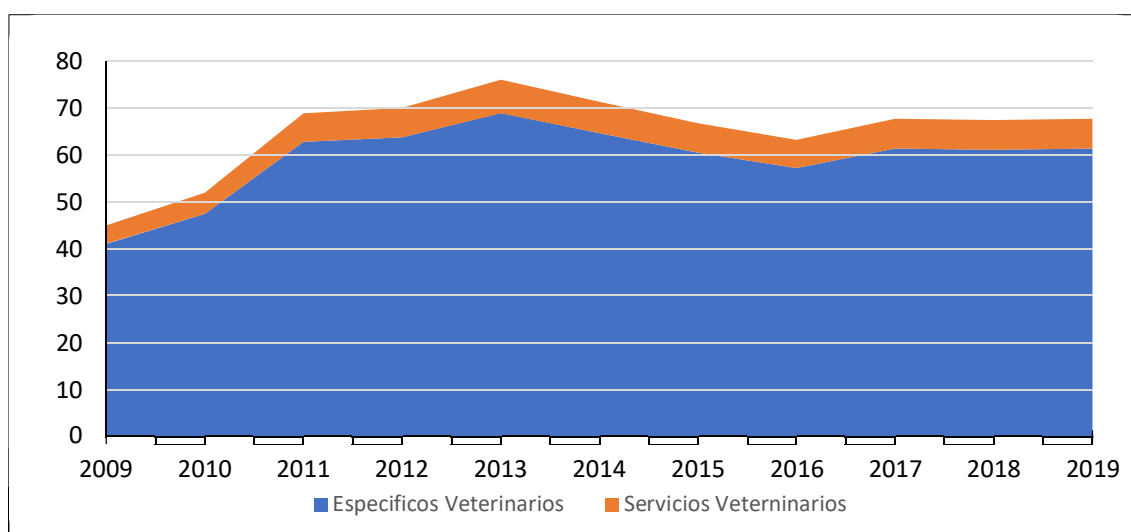
En el Gráfico 1 se aprecia la importancia relativa de las remuneraciones personales que representa un 57,3% en promedio para el periodo 2011-2022, de la ejecución del gasto en DGSG más compra de vacunas anti-aftosa. En segundo lugar, la compra de vacunas anti-aftosa que representa un 25,6% en promedio para el periodo 2011-2022.

El resultado de la desagregación del gasto descrita en el anexo precedente exhibe la relevancia de la ganadería bovina (Gráfica 2), en particular la producción de ganados de carne, explicada por la orientación de las actividades de la DGSG y el peso de la vacunación contra la aftosa.

Gastos en Salud Animal del Sector Privado.

La información del gasto en Salud Animal del sector privado se construyó a partir de diversas fuentes: cuentas nacionales del BCU, información de ventas aportada por la CEV y la encuesta ganadera de OPYPA. En los siguientes cuadros se exploran los aportes que nos permiten hacer cada una de las fuentes. En los tres casos las fuentes de información son complementarias, y de su análisis conjunto se elabora una aproximación robusta del nivel de gasto que afrontan los productores pecuarios por razones de Salud Animal.

Gráfico 3: Consumo Intermedio de actividades de Ganadería de bovinos y ovinos, Lechería y Otros animales
en millones de dólares corrientes



Fuente: Elaboración propia, datos BCU.

En primer lugar, se estudió la valoración de consumo intermedio del sector primario que deduce el BCU en las estimaciones regulares del PIB. El consumo intermedio es el reflejo de la tecnología utilizada por cada cadena productiva de la economía uruguaya. Se utilizan los coeficientes técnicos de los sectores de actividad pecuarias definidos por BCU que son de Ganadería de carne y lana, Lechería y Otros animales. Asumiendo una función de producción de coeficientes fijos² (BCU, 2023) se asume que el peso de los insumos es una proporción fija del valor de producción. De esta forma de los coeficientes técnicos y del valor de la producción de las ramas de actividad, podemos determinar una magnitud del gasto que las empresas realizan en cada insumo. Así se determina el gasto de dos tipos de insumos relevantes para nuestro estudio: productos provenientes de la industria farmacéutica y servicios profesionales veterinarios, y se aproxima el gasto realizado en cada uno de estos insumos (ver Gráfico 3).

El análisis de la información de cuentas nacionales nos ofrece una primera aproximación a la magnitud del gasto relacionado con Salud Animal en las estructuras de costo del sector productivo. Así como nos ofrece un marco de consistencia macroeconómica para

² Modelo de demanda de Leontief (BCU, 2023)

analizar el orden de magnitud del gasto global que luego se ira construyendo a partir de información específica de cada cadena productiva.

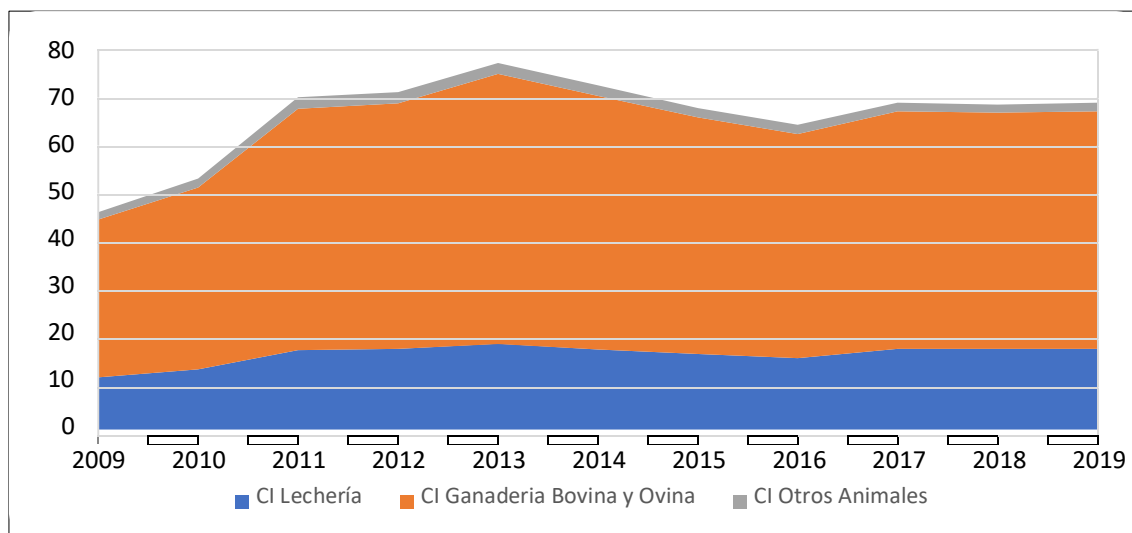
Se presenta en gráficos una aproximación del gasto a partir de coeficientes técnicos de consumo intermedio para el uso de específico veterinarios y de servicios profesionales veterinarios ya sea de forma estable o eventual. Ese gasto corresponde a las actividades productivas de Lechería, Ganadería de Carne y Ovina, y Otros animales. El gasto que realiza cada una de estas actividades se observa en el Gráfico 4. Nuevamente queda de manifiesto la relevancia relativa de la ganadería de carne respecto a las otras actividades.

Existe una proporción muy importante del gasto en específicos veterinarios en relación con el asesoramiento profesional. Esto podría estar sugiriendo que existe dosificación de zoterápicos sin el apropiado asesoramiento técnico, lo que representaría una situación preocupante. Esta hipótesis requeriría profundizar el estudio del fenómeno, ya que sus consecuencias generarían alarma en el marco de la comprobación de resistencias a los antibióticos o garrapaticidas, así como la necesidad de implementar políticas específicas para su reversión.

En segundo lugar, se procesaron datos aportados por la CEV que muestra el nivel de ventas en el mercado interno de los laboratorios asociados, desagregado por cadena o especie animal y principio activo para los años 2016, 2019 y 2021.

El gasto total se construye expandiendo la porción de mercado que atienden las empresas asociadas. La magnitud del total del mercado interno y la participación de las empresas de la CEV y sus porciones de mercado se verifican a partir de datos aportados por empresas no asociadas.

Gráfico 4: Consumo Intermedio de actividades de Ganadería de bovina y ovina, Lechería y Otros animales
en millones de dólares corrientes



Fuente: Elaboración propia, datos BCU

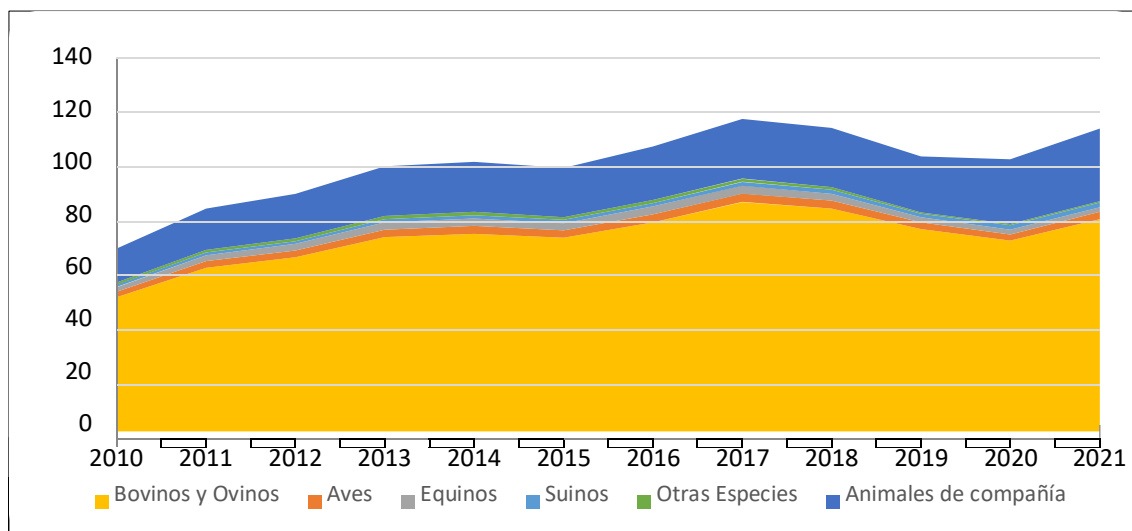
El siguiente gráfico presenta la estimación del valor de las ventas en el mercado interno de específicos veterinarios a partir de la información disponible. Se proyecta una serie para todo el periodo utilizando la tasa de variación anual de valor de producción de la rama de actividad de las estimaciones del PIB del BCU.

Si bien ambas fuentes no refieren específicamente al mismo fenómeno, al comparar la información, la misma resulta compatible. El consumo intermedio para bovinos de carne, leche y ovinos y otros animales se estima en unos 60 millones de dólares, mientras que

las ventas de CEV en bovinos, ovinos y equinos asciende a 79 millones de dólares (incluyendo rodeos lecheros y equinos fuera de establecimientos ganaderos).

Así mismo, la información aportada por la CEV nos permite observar un gasto de recursos destinados a Animales de Compañía. En este caso no hay una cadena productiva detrás, sino que nos referimos al gasto que realizan los hogares en el cuidado sanitario de sus mascotas. Este es un nicho de mercado que asciende a un 21% en promedio para los años 2016, 2019 y 2021 de las ventas totales, lo que representa una porción de mercado relevante para el sector de laboratorios de específicos veterinarios.

Gráfico 5: Ventas Cámara de Específicos Veterinarios por cadena productiva
en millones de dólares corrientes



Fuente: Elaboración propia, datos aportados por CEV.

Si bien se mantiene la relevancia marcada de la ganadería (carne, leche y lana) como principal nicho de mercado, se observa un sostenido aumento del gasto en animales de compañía en los últimos años. Esta información para Uruguay está en línea con las observaciones en otras partes del mundo, donde las mascotas son una parte cada vez más importantes en los hogares. Las razones pueden ser varias, entre las que se destaca la mejora del poder adquisitivo de los hogares que les permite destinar mayor cantidad de recursos al cuidado de sus mascotas para brindarle la atención necesaria.

Análisis del Gasto en Salud Animal por Cadena

Cadena Bovina de carne

El sector ganadero alcanza existencias del orden de los 11,9 millones de vacunos manejados mayoritariamente en sistemas extensivos pastoriles a campo natural según datos del SNIG. Aproximadamente 75.000 personas realizan actividades primarias en ganadería mientras que otros 35.000 son empleadas por la industria. El sector mantiene su liderazgo como principal exportador en Uruguay generando ingresos de US\$ 3.614 Millones en 2021 y crecimientos sostenidos interanuales (Uruguay XXI, 2022).

Para explorar la dimensión sanitaria de la ganadería de carne la encuesta ganadera de OPYPA aporta información empírica sobre el gasto sanitario y destino de este en cada uno de los sistemas productivos presentes en el sector.

La Tabla 2 ofrece una sistematización de las respuestas vertida por los productores sobre tratamientos sanitarios y categorías de animales a la que se le aplica. Así se presenta el porcentaje de animales que se encuentran en establecimientos que aplican cada tratamiento a cada categoría. Si bien no debe interpretarse que todos los animales de establecimiento reciben todos los tratamientos que el establecimiento realiza a cada categoría, esta información nos arroja una imagen sobre las principales preocupaciones de los productores en materia de enfermedades que afectan a los rodeos productivos y los movilizan a gastar en sanidad.

Tabla 2: Indicadores del rodeo bovino que realiza tratamientos desagregado por enfermedad y por categoría (expresado en %)

Enfermedad/ tipo actividad	Toros	Vacas cría y vaquillonas entoradas	Vacas	Novillos	Vaquillonas sin entorar	Terneros/as hasta 1 año	Todo el rodeo
1.Gastrointestinales	92%	83%	88%	69%	83%	84%	80%
2.Garrapata	52%	46%	48%	34%	45%	43%	42%
3.Vacunas Reproductivas	49%	14%	37%	9%	6%	19%	5%
4.Vacunas Mancha/ gangrena/carbunco	88%	76%	84%	64%	78%	77%	72%
5.Queratoconjuntivitis	46%	38%	43%	26%	40%	42%	36%
6.Mosca de los cuernos	59%	54%	53%	46%	51%	52%	49%
7.Saguaypé	80%	70%	77%	62%	71%	69%	64%
8.Curabicheras	86%	72%	77%	59%	71%	72%	69%
9.Antibióticos	67%	51%	57%	40%	50%	50%	48%
10.Suplementos inyectables	38%	21%	21%	17%	22%	22%	19%
11.Análisis coprológico	25%	18%	23%	15%	21%	23%	19%
12.Otros	0%	0%	1%	1%	0%	0%	1%

Fuente: Variables sanitarias de encuesta Ganadera.2016- Opya_BCU

Tabla 3: Indicadores de establecimientos bovinos que realiza tratamientos desagregado por enfermedad y categoría

Enfermedad/ tipo actividad	Toros	Vacas cría y vaquillonas entoradas	Vacas	Novillos	Vaquillonas sin entorar	Terneros/as hasta 1 año	Todo el rodeo
1.Gastrointestinales	70%	60%	61%	60%	63%	60%	60%
2.Garrapata	38%	32%	32%	32%	33%	32%	32%
3.Vacunas Reproductivas	17%	5%	11%	5%	3%	8%	3%
4.Vacunas Mancha/gangrena/carbunco	60%	53%	53%	52%	55%	52%	52%
5.Queratoconjuntivitis	24%	20%	20%	20%	21%	20%	20%
6.Mosca_de_los_cuernos	57%	48%	48%	48%	50%	47%	47%
7.Saguaypé	61%	52%	52%	52%	54%	50%	49%
8.Curabicheras	64%	53%	53%	53%	54%	55%	53%
9.Antibióticos	49%	37%	38%	39%	39%	37%	37%
10.Suplementos inyectables	29%	17%	22%	20%	19%	18%	17%
11.Análisis coprológico	8%	7%	7%	7%	7%	7%	7%
12.Otros	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Variables sanitarias de encuesta Ganadera.2016- Opypa_BCU

A partir de relevamiento del gasto de la encuesta ganadera 2016 recogemos un nivel de gastos en sanidad en el entorno de los 39 millones de dólares para bovinos de carne, 7,6 millones de dólares en ovinos y 500 mil dólares para equinos y otros sin especificar en establecimientos ganaderos.

Analizando las tres fuentes (CN-BCU, CEV, EG), si bien estas no refieren al mismo fenómeno, de su comparación se observa información que resulta coherente y compatible.

Tabla 4: Gastos de sanidad de rubros levantados en encuesta ganadera en dólares corrientes

	Bovinos	Ovinos	Equinos y otras especies
Total	39.216.834	7.603.817	506.931
Gasto medio por establecimiento	1.540	299	
Gasto medio por cabeza	3,79	1,13	24,14

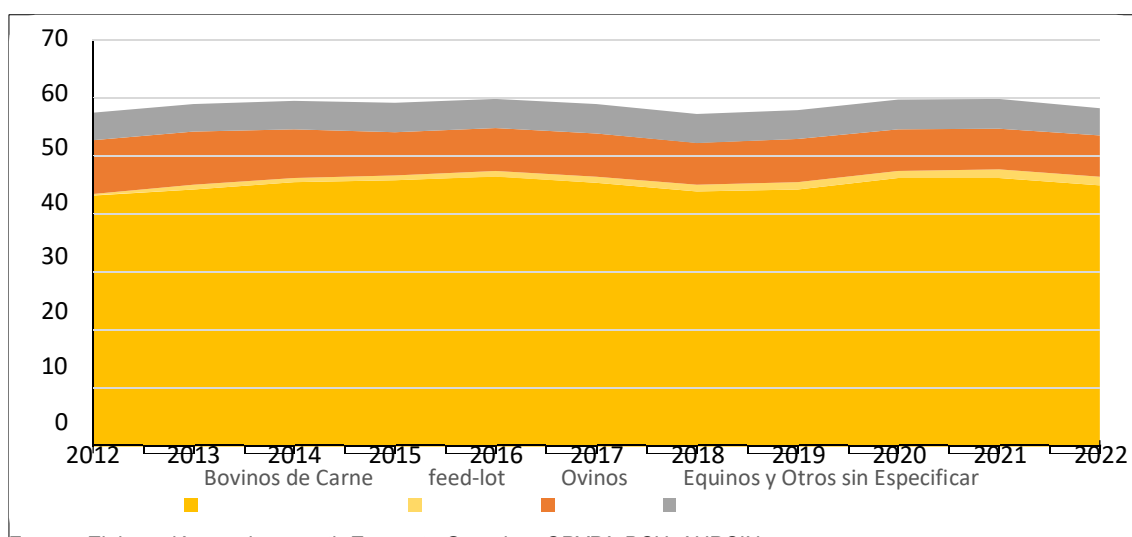
Fuente: Variables sanitarias de encuesta Ganadera.2016- Opypa_BCU

Determinación del Gasto en Bovinos de Carne

El gasto en Salud Animal en bovinos de carne se determina a partir de tres componentes, el gasto en servicios técnicos veterinarios a partir de estimaciones del Consumo Intermedio del BCU, más el gasto de Específicos Veterinarios que se aproxima expandiendo el gasto promedio por animal para el año 2016 que surge de la Encuesta Ganadera OPYPA-BCU, con la existencias de cada año, más el gasto que reportan las actividades de cría intensiva de ganado bovino que incluye ambos conceptos insumos veterinarios y recursos humanos.

Gráfico 6: Gasto de establecimientos ganaderos en salud animal por especie

en millones de dólares corrientes



Fuente: Elaboración propia, a partir Encuesta Ganadera OPYPA-BCU, AUPCIN

La información de la Encuesta Ganadera aporta dos dimensiones relevantes a los intereses de nuestro estudio. Por un lado, tenemos información del gasto en sanidad reportado por los productores ganaderos destinados al ganado bovino de carne, ganado lanar y equino. Esta información de gastos es la base de las estimaciones utilizadas por el BCU para estimar el consumo intermedio de las ramas de actividad.

En el Gráfico 6 se observa el gasto expandido para cada cadena a partir del gasto promedio por unidad ganadera que realizan los establecimientos que surge de la Encuesta Ganadera 2016. La expansión se realiza utilizando las series de existencias publicadas por DIEA para cada año.

Considerando que la información que surge de la encuesta releva información de los establecimientos ganaderos pastoriles, se agrega a la serie presentada una aproximación del gasto de los establecimientos de exclusivo engorde a corral (feedlot) con información aportada por Asociación Uruguaya de Productores de Carne Intensiva Natural (AUPCIN) (ver anexo 3) y contrastada con datos oficiales de MGAP sobre producción y habilitaciones de corrales de engorde.

Cadena Bovina de Leche

Uruguay es un país productor y exportador neto de lácteos y este rubro ocupa un sitial significativo en la estructura económica de Uruguay, siendo una de las cadenas productivas que genera mayor valor agregado. En las últimas décadas ha experimentado un crecimiento significativo y representaba la segunda actividad pecuaria luego de la cadena cárnica (DIEA, 2017). Si bien la producción de leche ha sufrido oscilaciones en los últimos años, en 2021 se alcanzó un volumen récord con 2.274 millones de litros de leche procesada en plantas industriales (DIEA, 2021).

En el año 2021, exportó el 71% de una producción total procesada que lo posicionó como décimo país en términos de exportación de lácteos a nivel global (Trade Data Monitor). La leche en polvo y los quesos son los principales productos elaborados y exportados (DIEA, 2021). En relación con el destino de la leche procesada en 2021, el 71% se destinó a la exportación (1.515 millones de litros) siendo los principales mercados: Argelia, China, Brasil, Rusia, México y Cuba, mientras que el 29% restante fue destinado al mercado interno (605 millones de litros). Entre los principales productos exportados se incluye: leche en polvo entera (LPE), leche en polvo descremada (LPD),

quesos y manteca, los que generaron un ingreso total de 709 millones de dólares (94% del total facturado) (INALE, 2021). En este marco la competitividad del sector lechero es un punto crítico. La salud de las vacas lecheras en producción juega un rol decisivo para la producción de leche de excelente calidad higiénico-sanitaria y de composición. La calidad de la leche cruda y pasteurizada, así como los productos lácteos derivados, es consecuencia de las actividades desarrolladas durante el proceso de producción, desde el tambo hasta su transformación en la industria láctea (FAO-WHO, 2008) (Vilar, 2012). El estado sanitario de los rodeos determina en su conjunto los niveles de producción en términos cualitativos como cuantitativos.

Para que estas condiciones productivas se expresen es necesario contar con buenas condiciones naturales de suelo y clima que hacen al país competente para la producción de leche y le otorgan ventajas comparativas con los principales productores de leche del mundo.

En la Tabla 5 se muestran algunos indicadores físicos y productivos de la lechería para el año 2021.

Tabla 5: Indicadores productivos de lechería comercial en Uruguay (año 2021)

Producción de leche comercial:	2.274 MM de litros
Remisión de leche a plantas:	1.931 MM de litros
Establecimientos lecheros:	3.159
Establecimientos que remites:	2.417
Superficie Total por tenencia:	735 mil hectáreas
Superficie de praderas nuevas:	112,7 mil hectáreas
Total, de animales lecheros:	712 mil cabezas
Vaca Masa Total %	59%
Vaca en ordeño/Vaca Masa %	75%
Fuente: Datos de MGAP- SNIG (Declaración jurada de DICOSE) y DIEA	

Según la encuesta lechera del 2014 de Instituto Nacional de la Leche (INALE), existen 20 mil personas vinculadas al trabajo en el sector lechero, donde predominan los tambos de producción familiar. El tambo promedio tiene 150 vacas en ordeño (VO) y 250 hectáreas, con una producción de 18 litros de leche por vaca por día.

En Uruguay se producen más de 2.200 MM de litros de leche al año, llegándose a industrializar más del 90%. El consumo interno se abasteció con 638 millones de litros y 1.292 fueron destinados a la exportación (DIEA, 2021). Los productos lácteos ocuparon el cuarto lugar de los ingresos totales por exportaciones del sector agropecuario en Uruguay (DIEA, 2021).

La principal empresa láctea del país Conaprole, que recibió en el ejercicio 2022 un volumen de 1.518 millones de litros desde un total de 1.668 establecimientos lecheros. Estos productores son visitados y asesorados por técnicos de Conaprole que velan por la rentabilidad, sustentabilidad y permanencia en el negocio para producir leche de calidad homogénea y de manera armónica con el ambiente.

La principal cooperativa logro en el periodo pasado 948 millones de dólares de ingresos, logrando exportaciones a más de 60 países, con la colocación de más de 60 productos lácteos. Esta capacidad la coloca -desde hace tiempo- como el primer exportador de Uruguay y el primer exportador de productos lácteos de Latinoamérica.

Los sistemas lecheros en Uruguay se caracterizan estar basados en pastoreo (pasto 55%, suplementación con forrajes 19% y concentrados 25%), con una carga animal promedio de 1,15 vacas lecheras por hectárea y alojadas en instalaciones a cielo abierto. Cuentan con una genética reconocida internacionalmente, además de tener una trazabilidad del 100% del ganado registrado y la no utilización de hormonas para estimular el crecimiento ni la producción.

A efectos de cumplir de estimar los gastos de la cadena en términos sanitarios (al igual que veremos más adelante en el objetivo 3 sobre pérdidas) procedimos a construir una serie de indicadores básicos en dinámica de trabajo entre el equipo consultor y los Dres. C. Grela y C. Lemaire que colaboraron y reunieron datos de varios informantes calificados vinculados al rubro.

Para su preparación y análisis es preciso consignar que también se tomaron como referencia resultados obtenibles de diversas fuentes:

- 1- Proyecto COSTOS: Herramienta que releva datos de 1.200 productores, creada en el año 2001 y mantenida desde entonces. Con un promedio de los integrantes de superficie de 240 has y con un nivel de producción de 6.352 lts/há Vaca Masa.
- 2- PRODUCCIÓN COMPETITIVA: Herramienta creada en el año 2010 por técnicos asesores de Conaprole, para el seguimiento y gestión de la empresa lechera. Con esta plataforma se monitorean mensualmente los principales indicadores productivos con énfasis en el margen de alimentación. Se integra con datos provenientes de 850 productores remitentes, equivalente al 40% del total de productores, y 32% de la leche que se remite a la cooperativa.
- 3- Proyecto DIMASA: Base de datos a nivel comercial sobre 50 predios con distinto nivel de carga y producción individual en cuencas del sur y del litoral sur, que se visitan cada 15 días y relevan datos sobre resultados económicos, físico-productivos, reproductivo y de salud con indicadores de manejo, alimentación en general, del pastoreo y reproducción en general. (Dr. M. Torterolo e Ing. G. Battezzore)
- 4- FOSSAPP: Esta herramienta permite el registro y análisis de información productiva y sanitaria básica de los rodeos lecheros, que incluye un número de 250 tambos y 40.000 vacas. Es gestionada por el Dr. M. Torterolo.
- 5- Registros de Jornadas Reproductivas Lecheras: Estas jornadas son efectuadas sobre registros reproductivos de técnicos que asesoran productores remitentes a diversas empresas lácteas. Hay encuestas efectuadas los años 2010, 2011, 2013, y 2018, con la participación de 22 técnicos en promedio/año; sobre 6 departamentos de la cuenca sur, que involucran 312 tambos para el periodo y 81.060 Vacas Masa. (INIA- COLAVECO, Facultad de Veterinaria y equipo de técnicos junto al Dr. C. Lemaire).

El manejo reproductivo y sanitario tiene un alto impacto en la producción y en el resultado económico de los sistemas. Para construir un esqueleto de costeo que indique cuál es el promedio por Vaca Masa/año, la consultoría tuvo en cuenta los cálculos del gasto en manejo sanitario y reproductivo valorado en base a registros de 20 a 30 años llevados por técnicos calificados que asesoran predios lecheros. La estimación efectuada nos permite segmentar en dos grandes componentes a saber: los insumos por específicos veterinarios que alcanzan en promedio los U\$S 50 VM /año, y por otro lado los honorarios veterinarios U\$S25 VM /año.

Esta cifra nos muestra un valor de U\$S 75 por VM/año el cual es consistente con datos suministrados por técnicos de INALE, 2023, y estimaciones de costos realizadas y expresada indirectamente en tesis doctoral (Caffarena, 2021).

Otros costos que se deben considerar asumidos por los productores

En nuestro país varios rodeos lecheros cuentan con el hábito de realizar controles lecheros periódicamente, de los cuales obtienen información de indicadores de la composición química (grasa, proteína y sólidos totales), los cuales asociados a los parámetros de calidad sanitaria (recuento de células somáticas) se utilizan para ajustes de dieta, selección genética y manejo de salud de ubre.

Los datos de los controles lecheros y el registro de animales son insumos esenciales para los programas modernos de mejoramiento genético, y se identifican reproductores

genéticamente superiores. Las cifras manejadas a nivel país en función de los laboratorios analíticos, indican que el 25-30% de todas las vacas lecheras participan en los controles y calificación de leche de vaca individual como base para la toma de decisiones en componentes como: gestión del rebaño (servicios de salud de la ubre, alimentación, etc.) y mejora genética.

Tabla 6: Control lechero efectuado en Uruguay

Periodicidad	Remitente	Quesería artesanal
No realizan	59%	81%
Menos de 8 al año	10%	10%
8 o más al año	5%	2%
Todos los meses	26%	7%

Fuente: Encuesta INALE-MGAP, 2019

Los procesos llevados a cabo en los establecimientos lecheros para la toma de las muestras de vaca individual son realizados por controladores independientes y por la Institución de Mejoramiento de Uruguay (MU), organización que impulsa el sistema nacional de registros y control de la leche. Una vez obtenida las muestras de leche a nivel de la granja, se envían a los laboratorios para medir los componentes mediante equipos analizadores automáticos que hacen las determinaciones por tecnología de espectroscopia infrarroja transformada de Fourier (FTIR por su sigla en inglés).

La frecuencia de controles que realizan los productores es diferente en frecuencia tal como lo indican los datos de la encuesta de INALE (2019) que se presentan en la Tabla 6.

Tabla 7: Número de muestras de RCI * y valor en USD, por Laboratorios Privados

Año	LAB. San José**	Lab. de INIA	Lab. COLAVECO	Total	Total \$U	USD
2022	146.225	222.000	756.500	1.124.725	25.868.675	623.079
2021	129.645	213.000	711.658	1.054.303	21.086.060	484.145
2020	123.163	200.000	757.484	1.080.647	20.532.293	488.710
2019	123.163	200.000	796.284	1.119.447	20.709.770	587.422
2018	110.000	190.000	651.199	951.199	15.694.784	510.810
2017	100.000	180.000	655.885	935.885	14.974.160	522.177
2016	90.000	170.000	541.653	801.653	11.623.969	385.377
2015	80.000	160.000	447.878	687.878	8.942.414	327.235
2014	70.000	150.000	460.272	680.272	8.503.400	365.800

Fuente: Elaboración propia en base a datos compartidos por Lab. José y Lab. de INIA. y COLAVECO *RCI= Recuento celular en leche vaca individual; ** Los datos de los años 2014 a 2019 de este laboratorio, fueron estimados por disponer solo los últimos.

Los niveles de control que realizan los productores son muy bajos en comparación con otros países, lo que podría indicar que no es una herramienta con la consideración apropiada para la vigilancia de la sanidad de ubre por la gran mayoría de los productores, quedando restringido a muy pocos técnicos asesores que la utilizan como indicadores en el manejo.

El Equipo Consultor relevó las muestras efectuadas en los tres principales laboratorios calificadoros de leche del Uruguay, que cuentan con equipos analíticos y estimó el valor promedio en USD 477.195 dólares anuales, para los 9 últimos años en que los rodeos fueron controlados mediante este sistema (Ver Tabla 7).

Estos son costos que aporta el sector privado al igual que los que surgen de los análisis de antibiogramas para determinar los patógenos de mastitis en los rodeos y que se presenta en la Tabla 8. Por este concepto que se gastan en promedio USD 21.850 dólares por año.

Tabla 8: Aislamientos y Antibiograma en laboratorios Privados del Uruguay

Año	Lab. San José	Lab. COLAVECO	Total	Total \$U	USD
2020	651	361	1.012	850.080	20.234
2021	735	256	991	938.477	21.548
2022	648	330	978	986.802	23.768

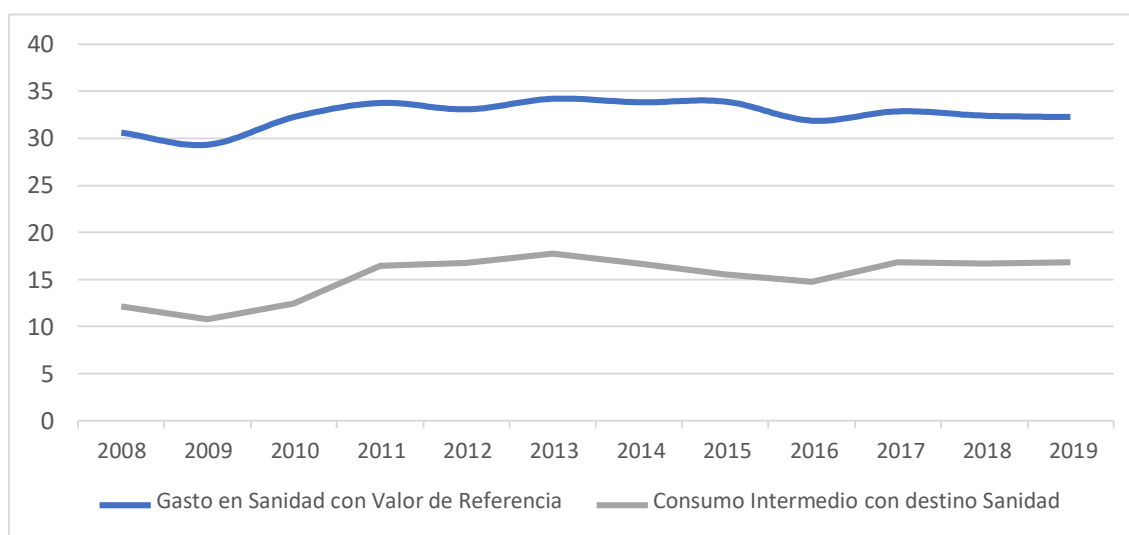
Fuente: Elaboración propia en base a datos compartidos por Lab. José y Lab. COLAVECO

Determinación del Gasto en Salud de Bovinos de Leche

El gasto en Salud Animal en bovinos de leche se determina a partir de expandir las existencias de Vaca Masa (DIEA, 2021) por un valor de 75 dólares que surge del consenso entre expertos sectoriales sobre el costo de la sanidad promedio por Vaca Masa de los tambos uruguayos. El valor total del gasto en sanidad se distribuye entre específicos veterinarios y gastos en servicio de asistencia técnica según la incidencia relativa de estos componentes en el consumo intermedio de cuentas nacionales.

En el Gráfico 7 se presenta la comparación de la estimación de gastos según el costo por vaca masa a partir de la opinión experta expandida por la evolución del rodeo de Vaca Masa de forma anual (línea azul), y el valor del consumo intermedio destinado a salud animal estimado por Cuentas Nacionales (línea gris) (BCU, 2023).

Gráfico7: Comparación de gasto sanitario según fuente
En millones de dólares corrientes



Fuente: Elaboración propia, a partir Encuesta Ganadera OPYPA-BCU y opinión de informantes calificados

Existe una discrepancia relevante de la estimación del gasto según la fuente de información utilizada, ya sea el consumo intermedio que surge de las cuentas nacionales con el gasto que presentamos en el informe a partir de la opinión experta. Esto sugiere que la estimación puede incluir algún tipo de sesgo donde el gasto se representa sobrevalorado de forma relativamente significativa.

Analizando las diferentes estimaciones realizadas el equipo consultor considera que esta situación tiene las siguientes explicaciones. Por un lado, estamos ante fuentes de

información disimiles, que persiguen objetivos bien diferentes. Mientras las cuentas nacionales ofrecen una estimación, cuyo principal objetivo es ofrecer un marco de consistencia macroeconómico desde una perspectiva de equilibrio general, el valor de referencia de gasto por vaca masa es un indicador que surge desde la experiencia y la opinión experta sobre el gasto en los tambos.

Por otro lado, cabe destacar que el valor de referencia utilizado, carecer de representatividad estadística, y ofrece desafíos insalvables para hacer inferencia y lograr representar correctamente la realidad a partir de un solo dato. En el mismo sentido, es preciso tener en cuenta que los técnicos informantes trabajan sobre la base de predio de relativamente alta eficiencia en materia de producción, registros y asesoramiento. Cabe destacar que varios de los consultado trabajan en predios del tercio superior en materia de producción.

Esta brecha representa una limitación esperable en nuestra estimación, producto del origen disímil de las fuentes de información disponibles. Podríamos considerar que ambos métodos de estimación nos permiten determinar un rango dentro del cual podría ubicarse el gasto efectivo del sector privado en Salud Animal para la lechería.

Esto obliga a interpretar con cautela los datos, considerando ambas aproximaciones podría incurrir en algún tipo de sesgo. Sin la disponibilidad de datos estadísticos representativos que nos permita hacer una inferencia precisa sobre el nivel de gasto agregado del sector, el rango de máxima y mínima nos ofrece un margen de error razonables sobre donde se ubica la mejor aproximación disponible.

Cadena Ovina

Los sistemas de producción ovina en nuestro país se sustentan en cuatro pilares como ser el manejo, la nutrición, la selección y la sanidad. Esta última es considera muchas veces en forma aislada y no es habitualmente colocada en la ecuación de costos para verificar la rentabilidad de estos.

Tabla 9: Existencias ovinas por categoría en miles (2021)

Categoría	N° animales	% del stock
carneros	118	2,07
capones	314	5,5
corderos	1.274	22,32
ovejas	3.572	62,6
borregas	428	7,5
Total	5.706	100

Fuente: Propia en base a DIEA, 2021

Las existencias ovinas han venido disminuyendo en las últimas décadas, reduciéndose en los últimos años a poco más de 6 millones de cabezas. La producción favorecida por buenas condiciones climáticas, buenas tasas de señalada y el aumento en la producción de lana brindo una mejora del stock ovino que aparece en la tabla 9. Las principales razas utilizadas son Corriedale (41%), Merino (26%), Ideal (9%), Merilin (4%), Texel, Romney Marsh y Merino Dohne. Estas últimas con una participación total de 3% en el stock ovino.

Tabla 10: Costos sanidad (U\$, Lana/animal y carne/animal)

Categoría	U\$S	Lana U\$S/Kg	Carne U\$S/Kg en pie		
		3.20*	1.29**	1.51°	1.85°°
Ovejas de cría (50Kg.)	1	312 grs.	775	s/d	s/d
Engorde de capones (40-50 Kg)	0,82	256 grs.	s/d	543	s/d

Invernada de corderos (25-40 Kg)	0,77	240 grs.	s/d	s/d	416 grs.
Corderos Mamones	0,64		s/d	s/d	346 grs.
Fuente: (Bonino, 2012); Nota: 1 U\$D= \$ 22.00; *1 kg. lana vellón = U\$D 3.20; **1 kg oveja = U\$D 1.29; ° Levamisoles BZ = Bencimidazoles; °° CLT = Closantel					

Algunos estudios relevados por el Equipo Consultor indicaban que ya para el 2012, se registraban serie de gastos por categoría y por equivalente de lana y carne (Bonino, 2012). De su análisis se desprende que el costo sanitario por ovejas de cría se encontraba en el entorno de USD 1 por animal. Esta información es consistente con los resultados que se desprenden de la Encuesta Ganadera para el año 2016.

Tabla 11: Indicadores en establecimientos ovinos que realiza tratamientos y cobertura de la majada total desagregado por enfermedad

Indicadores	Establecimientos		Majada Afectado	
	Con ovinos	Con+50 Ovinos	Con ovinos	Con+50 Ovinos
1.Gastrointestinales	52%	86%	91%	96%
2.Pulmonares	42%	70%	79%	84%
3.Vacunas Mancha/clostridios	28%	47%	61%	64%
4.Queratoconjuntivitis	4%	7%	9%	10%
5.Vacunas Reproductivas	1%	2%	3%	3%
6.Saguaypé	42%	70%	73%	77%
7.Sarna y Piojo	43%	72%	82%	87%
8.Bano podal	24%	40%	50%	53%
9.Curabicheras	48%	81%	87%	91%
10.Análisis coprológico Lombritest	10%	16%	34%	36%
11.Antibióticos	30%	49%	52%	55%
12.Suplementos inyectables	9%	15%	13%	13%
13.Otros	0%	1%	1%	2%

* Fuente: Variables sanitarias de encuesta Ganadera.2016- OPYPA- BCU

Al igual que para ganado bovinos, la Encuesta Ganadera releva las principales motivaciones de los productores para realizar gastos en sanidad. En este caso se puede diferenciar entre establecimientos con menos de 50 cabezas de ganado ovino y establecimientos con más de 50 cabezas, que son aquellos que podrían definirse como dedicados a la actividad ovina de forma comercial.

Se observa un uso desproporcionado en productos antiparasitarios internos que supera el 90% de la majada. Este uso no se refleja en el uso de la técnica del coproparasitario, como forma de hacer más eficiente el uso del producto. Esto podría sugerir una cobertura insuficiente de asesoramiento veterinario para prescribir la aplicación del producto que corresponda a cada situación.

Determinación del Gasto en Salud de Ovinos

El gasto en Salud Animal en ovinos se determina a partir del gasto en servicios técnicos veterinarios a partir de estimaciones del Consumo Intermedio, más el gasto de específicos veterinarios que se aproxima expandiendo el gasto promedio por animal de la Encuesta Ganadera, con las existencias de cada año (ver tabla 4).

Cadena Porcina

Es preciso tener en cuenta que la carne de cerdo es la proteína más consumida en el mundo y fue acompañado por un crecimiento de producción del 2% en 2022, que se acompasó con el aumento de los precios de la carne porcina en 7% para el mismo año. En Uruguay el consumo registrado de 9,7 kg/habitante/año en 2010 evolucionó a 18 kg/habitante/año en 2019. El mercado interno en 2021 fue de 22% de carne porcina nacional, el 78% fue importado casi que exclusivamente desde Brasil (97%)

La faena porcina en establecimientos habilitados en el período enero-octubre 2022, fue de 114.217 cabezas, cifra 4% menor a la del mismo período del año 2021.

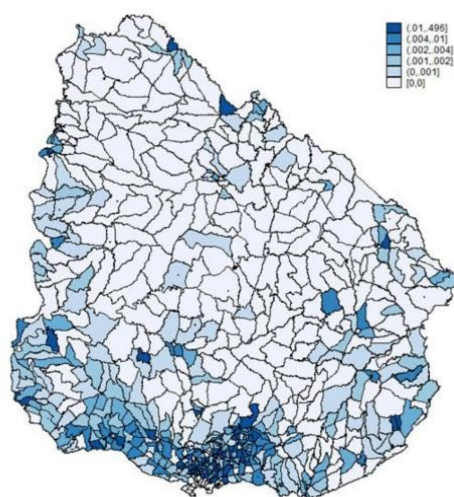
Tabla 12: Carne porcina, evolución de existencias, faena, importaciones y exportaciones de carne y menudencias, y consumo interno, según año. Período 2014-2021.

Año	Existencias ⁽¹⁾ (miles de cabezas)	Faena ⁽²⁾		Importaciones ⁽³⁾ (toneladas)	Exportaciones ⁽³⁾ (toneladas)	Consumo interno	Por habitante (kilos)
		(miles de cabezas)	(ton de carne en gancho)			Global (toneladas)	
2014	208	241	16.916	31.992	38	50.703	14,7
2015	216	227	15.850	35.203	39	51.014	14,7
2016	186	222	14.983	38.272	44	53.539	15,4
2017	175	209	14.267	40.636	55	54.848	15,9
2018	171	198	13.175	43.333	1	56.507	16,4
2019	168	185	13.000	47.892	8	60.884	17,3
2020	162	187	13.100	43.735	7	56.828	16,1
2021	169	192	12.691	47.898	35	60.554	17,1

Fuente: Elaborado por MGAP-DIEA en base a SNIG, INAC, BCU y encuestas.
 (1) A junio de cada año; (2) Incluye autoconsumo predial; (3) Incluye carne, grasa, tocino y tripas.

Existen casi 3.700 establecimientos con cerdos y con un stock de 169.000 animales y la gran mayoría de los productores resultan ser medianos y pequeños (DIEA, 2021). La Tabla 14 ilustra la segmentación del stock porcino en el país.

Tabla 13: Mapa de distribución de la producción porcina en el territorio nacional



Fuente: MGAP – DIEA (2020)

Tabla 14: Categorías de cerdos, en sistemas productivos del Uruguay

Categorías	%
------------	---

Reproductores	15,8
Lechones	34,7
Cachorros	28,5
Gordos	21
(Año 2021)	100
Fuente: propia modificado de Uruguay XXI. 2012, MGAP-DIEA, 2021, referentes del sector.	

Existen sistemas productivos con características bien diferenciadas, Por un lado, la producción familiar orientada a consumo de pequeños y medianos productores; por otro lado, la producción con sistemas integrados de pocos productores de mayor escala dentro de los cuales a su vez se advierten diferencias notorias en la intensidad productiva.

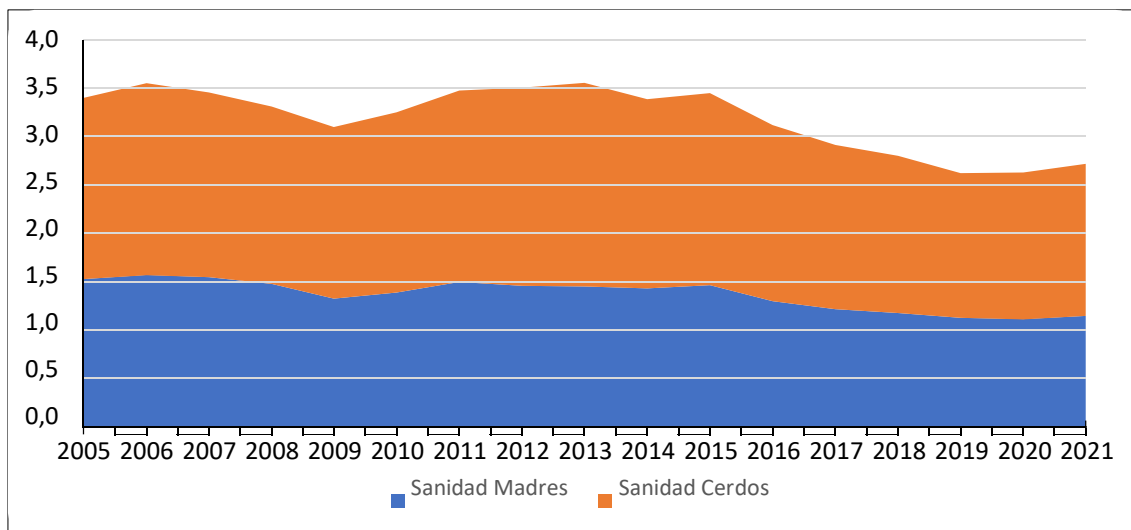
Tabla 15: Planes sanitarios de cerdos en sistemas prevalentes del Uruguay *

Sistema de baja intensidad		Sistema de alta intensidad		
ciclo de 180-200 días de vida a terminación	USD	ciclo 160 días a terminación	USD	
reproductores		reproductores		
Clostridios c/ 6 meses	25	Clostridios c/ 6 meses	48	
Leptospirosis c/ 4 meses		Leptospirosis c/ 4 meses		
avamectinas para ectoparásitos		Vacunación contra Parvovirus, enfermedades respiratorias, Bordetella, Mycoplasma, enfermedades digestivas, clostridio perfringens C		
antiparasitarios gastrointestinales				
desparasitaciones				
control ectoparásitos.				
control de parásitos gastrointestinal				
coccidiosis, en ración, lechones				
lechones (optativo de c/ granja)		* en base a opiniones de expertos y como promedio de los principales sistemas imperantes en el país. No se tiene en cuenta las producciones familiares de traspatio.		
se puede vacunar contra enteritis	10,5			
mycoplasma				
rinitis				
coccidiosis, en ración				
Fuente: Elaboración propia				

Cada una de ellas tiene distintos niveles de adopción tecnológica, inversión en infraestructura, y nivel de asistencia técnica calificada. Estas brechas se traducen en oportunidades, ritmos de producción y comercialización con contrastes en los encares y en las inversiones en materia sanitaria.

Se podría consignar, de acuerdo con datos obtenidos por entrevistas con expertos del área, en las empresas integradas el 5% del costo de un cerdo es sanitario y que el 70-80% del costo de producir un cerdo es la alimentación.

Gráfico 8: Gastos Sanitarios por categoría sector porcinos
En millones de dólares corrientes



Fuente: Elaboración propia, en base a informantes calificados.

Determinación del Gasto en Salud de Porcinos

La siguiente tabla nos presenta las mejores aproximaciones, dentro de los datos y fuentes aportadas por expertos calificados del sector.

El gasto en salud en porcinos se determina a partir de valores de planes sanitarios para madres y para cerdos faenados. Estos valores se expanden por cantidad de animales faenados por año y un stock de madres. Se cuenta con el stock de madres para el año 2021 (DIEA, 2021) y se proyecta para todo el periodo suponiendo una misma relación entre cantidad de madres y total de existencias más animales faenados.

Cadena Equina

El stock equino del Uruguay ocupa la posición 24 del ranking mundial sobre un total de 59 millones de cabezas (Uruguay XXI, 2021). La tradición y condiciones productivas nos ubican en el segundo puesto en la relación habitantes por caballo (1 cada 7), detrás de Mongolia. Desde el punto de vista macroeconómico podemos ver que la cadena alcanza casi un punto del PBI, superando los US\$ 330 Millones al año, agregando US\$ 29 Millones en el renglón de las exportaciones, US\$ 106 Millones en empleo, y una cifra que llega a los 18.000 puestos de trabajo directos e indirectos. Datos reportados (Apella, Chamussy, & Zunino., 2020), sostienen que el número de personas dependientes de la actividad, incluyendo su núcleo familiar, ascendería a 40.674. La evolución del ganado caballar se ha mantenido en los últimos años como lo reflejan los datos de la Tabla 16 elaborada por DIEA hasta el año 2020.

Tabla 16: Existencias de equinos, por año agrícola según categoría.

Categorías	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total de Equinos	398.006	392.108	388.245	412.960	410.990	415.000	417.450	408.081	409.365	426.257
Padrillos	7.848	7.654	7.920	8.178	8.346	8.766	8.880	8.776	8.729	9.377
Yeguas	194.659	192.585	191.179	198.181	202.807	205.045	206.939	202.074	202.535	210.145
Caballos	102.533	99.010	95.828	108.600	97.884	99.492	99.404	96.993	97.925	101.617
Potrillos/potrancas	65.718	65.342	65.488	69.039	73.023	72.521	73.677	71.644	71.457	74.900
Al pie de madres	27.248	27.517	27.830	28.962	28.930	29.176	28.550	28.594	28.719	30.218

Fuente: Elaborado por MGAP-DIEA, en base a Declaración Jurada de DICOSE al 30 de junio de 2020.

Del stock de caballos total en nuestro país, 414.634 cabezas (DIEA, 2021), es posible seguir el ordenamiento que efectúa Uruguay XXI, al catalogar la especie en base a su principal uso, razas y categorías tal como surge de la Tabla 17.

Tabla 17: Actividades equinas (2021)

Actividades en %		%	N° equinos
Hípica 37%	Criollas 2%	5%	20.732
Enduro 21%	Raid 11%		
Equitación 1%	Polo 5%		
Razas registradas en ARU		8%	33.171
Cabalgatas	Policía/ejercito	87%	360.732
Enseñanza	Equino terapia		
trabajo campo			
Total de equinos		100%	414.634
Fuente: propia modificado de Uruguay XXI. 2012, MGAP-DIEA, 2021			

Contamos con muchas razas, las cuales están orientadas a determinadas actividades. Las mismas están reconocidas en los registros genealógicos de la Asociación Rural (ARU) y la raza Criolla ocupa el 75% de los registros.

Existe una clara orientación de la raza al tipo de actividad que se la destina lo cual trae aparejado como veremos más adelante discordancias en los sistemas de manejo y producción que obviamente reflejan diferencias en la estructura de costos, particularmente en lo relacionado con la sanidad.

Tabla 18: Relación del tipo de actividad y las razas equinas

USO	SPC	Criollo	Árabe	Cuarto milla	otros	Cruzas
Hípica	X					
Enduro	X	X	X			X
Equitación					X	X
Polo	X					X
Competencias funcionales		X	X	X	X	X
Paseo	X	X	X	X	X	X
Fuente: Tomado del informe "caracterización y potencialidades del sector ecuestre", Uruguay XXI. 2012						

La orientación en terminos de actividades establece usos asociados a los deportes ecuestres (4-5%); razas funcionales (7-8%); agro y servicios (87%); y turismo y enseñanza (1-2%).

Dentro del subrenglon deportivo es posible estratificar en términos de participación de los animales en la hípica (39%), el enduro (22%), el raid (11%) y el polo (5%), tal como se ilustra en la Tabla 18.

La distribución territorial también adopta características disímiles que traen aparejadas condiciones de producción diferentes y, lo que es importante desde el punto de vista de este trabajo, rasgos particulares epidemiológicas y de riesgo frente a enfermedades que afectan a los equinos.

Los departamentos del norte concentran la mayor cantidad de equinos asociado al uso del suelo dada la preponderancia de la producción ganadera y el rol que el animal desempeña en estos sistemas. Por el contrario, la mayor concentración de equinos utilizados en actividades deportivas, educativas, recreativas o terapéuticas, están en áreas metropolitanas, preponderantemente en Montevideo.

Basados en la estructura de costos de la salud del sector se observa una fuerte relación con la atención que reciben, dependiendo de la actividad que realizan. No resulta fácil estimar valores que integran todo el esqueleto de costeo.

En general se asume que existen muchos costos asociados que pueden ser divididos arbitrariamente en atención preventiva, atención médica y atención de emergencia. En este análisis abordaremos los primeros en el entendido que estarían asociados a las actividades de control sanitario adecuadas, a fin de prevenir la introducción al país de enfermedades exóticas y evitar la difusión de enfermedades infectocontagiosas que afectan la ganadería equina.

La atención preventiva incluye vacunas de rutina, desparasitación, varios cuidados de cascos y dentales, así como, otras acciones de mantenimiento. Esto genera una gran variación por el tipo de cuidado que se le prodiga a cada animal, tamaño, categoría, valor, etc. que siempre es menor que los otros costos los cuales pueden aumentar en función del valor del animal.

A fin de definir un sistema básico promedio para el stock en términos preventivos el Equipo Consultor elaboró un esqueleto de costeo en base a actividades y porcentaje de animales que lo integran, considerando programas básicos preventivos promedio y jornales de trabajo con datos de Encuesta Ganadera y datos proporcionados por la Asociación Uruguaya de Veterinaria Equina (AUVE, filial de la Sociedad de Medicina Veterinaria).

Tabla 19: Costos Preventivos de la caballada en diferentes actividades.

Actividades	vacunas/año	U\$S	N° equinos	% cobertura	subtotal en U\$S
Hípica+ equitación	R+I x3+AEI x2	87,2	22.995	1,00	2.005.872
Raid + enduro	T+A x 2 + AEI x2	35,9	30.907	1,00	1.111.067
Trabajo campo	T+A	17,9	360.732	0,25	1.618.669
Desparasitación	4 tomas	3,0	414.634	1,00	1.243.902
Total					5.979.510

*Fuente: Variables sobre sanidad de la encuesta ganadera 2016 OPYPA-BCU+ Datos proporcionados por: AUVE, 2022
 Vacunas: R= Rinoneumonitis; I= Influenza; T= tétanos; A= Adenitis. Análisis de Anemia infecciosa equina= AEI

Determinación del Gasto en Salud de Equinos

De la Encuesta Ganadera, obtuvimos información cualitativa sobre la percepción del riesgo los productores sobre diferentes problemas de sanidad en base a las tecnologías representativas aplicadas en los establecimientos relevados y expandibles a todo el país. Al igual que para sistemas de producción bovina y ovina se estimó un coeficiente técnico que se asoció a los equinos (Ver Gráfico 6).

Cadena Avícola

El consumo de la carne aviar ocupó los primeros lugares en el mundo hasta que el 2021 por situaciones sanitarias en el sector porcino (peste porcina africana) pasó a ser la más consumida. El sector avícola generalmente se divide en diferentes áreas destacándose dos: la de producción de pollo y la de producción de huevos de consumo. La creciente aceptación local e internacional que presentan los productos avícolas sugiere que la tendencia de crecimiento de esta industria continuará en los próximos años.

El menor precio de la carne de ave en relación a otras contribuye al crecimiento del consumo a nivel mundial. Las perspectivas de FAO para el período 2021-2030 señalan que el consumo mundial se ha desplazado hacia la proteína aviar y se proyecta que en

2030 la participación de sea: 41% carne de ave, 34% carne de cerdo, 20% carne de vacuno y 5% carne de ovino.

Los sistemas productivos a nivel global y en nuestro país, exhiben características que las distinguen de otra producción de proteínas animales. Es posible establecer que estos elementos distintivos son: 1) pujanza del sector por imperio de empresas de integración vertical que llevan cabo varias etapas: reproducción, incubación, engorde y faena que puede ser finalmente tercerizada; 2) manejo de genética trazable a grandes productores mundiales, mediante importación de los reproductores, incubación de sus huevos; 3) sistemas con incorporación tecnológica que propicia ambientes controlados en variables claves (temperatura, humedad y calidad del aire); y 4) producción del alimento, que representa 65-70 % del costo en la fase primaria, a través de fábricas de raciones.

En las granjas reproductoras uruguayas se incuban los huevos fértiles importados para obtener la línea genética de los padres, que previa etapa en las incubadoras darán lugar a los pollitos bebé con destino a engorde. La genética de la línea de padres optimiza la fertilidad, cantidad y calidad de huevos producidos.

El sector de pollos parrilleros está compuesto en su mayor medida por la fasonería que se encarga de engordar los pollos que van a mataderos y son comercializados. Proporcionan 77 millones de toneladas de carne; mientras que el área productora de huevos suministró 2.400 millones de cajas de 12 docenas (DIEA, 2022).

La carne aviar en Uruguay suministra principalmente al mercado interno, con un stock de 32,5 millones de aves (ver table 20); y con un consumo/año/ habitante de 24 kg dejando para exportaciones niveles que oscilan los 1.600 ton. en los últimos tres años, cifra que en contexto internacional representó el 0,05% de la producción mundial. La cámara de procesadores avícolas genera más de 4.000 empleos directos, conteniendo: granjas de cría y producción de reproductoras, plantas de incubación, granjas de engorde con 230 fasoneros.

Uno de los principales factores que inciden en la competitividad de esta cadena de valor lo constituye la sanidad de los lotes y las granjas. La cría intensiva a la que son sometidas las aves en la actualidad incrementa notoriamente la incidencia de los problemas sanitarios, favoreciendo la emergencia de patógenos difíciles de controlar.

Tabla 20: Existencias por categoría del sector aviar

Categorías	Números de aves
Reproductoras heavy	350.000
Reproductoras lighth	350.000
Ponedoras	3.150.000
Parrilleros	29.000.000
Totales de aves	32.850.000
Fuente: Elaboración propia en base a datos de CEV y DIEA, 2022.	

Si bien el estatus sanitario y la reputación de Uruguay en los mercados internacionales constituyen activos que podrían facilitar el ingreso de carne aviar a mercados externos, en el sector avícola aún se cuenta con importantes desafíos a resolver, que constituyen actualmente trabas a la exportación.

A partir de aportes de informantes calificados del sector y técnicos de AMEVEA, se elaboró la siguiente estructura relativa de costeo que detalla los principales insumos de la actividad. La dimensión sanitaria ocupa un lugar marginal en relación con el resto de los componentes como se aprecia en la Tabla 21.

Tabla 21: Estructura de costos del sistema libre de instalaciones y amortizaciones

Elementos del sistema de costo	Expresado en % del total
Ración	70
Fasón	10
Pollos bebés	10
Cascara de arroz	7
Sanidad y desinfección	3
Fuente: Elaboración propia en base a consultas a AMEVEA, 2022	

El sector avícola tiene una amplia institucionalidad que abarca las gremiales y cooperativas y el gobierno nacional. La información relevada, analizada durante una década, permitió elaborar una estructura de costos que cuantifica la sanidad y desinfección con una carga equivalente al 3% del total de las actividades costeadas (Tabla 21).

Determinación del Gasto en Salud Avícola

Partiendo de la presupuestación de los planes sanitarios para las categorías de ponedoras y pollos parrillero se presenta las Tablas 36A, 37A y 38A del Anexo. Se expande la información para todo el sector a partir de los datos disponibles en (DIEA, 2022) e información de existencias aportada por informantes calificados. El costo de sanidad para pollas ponedoras se expande considerando las existencias de ponedoras y reproductores presentado en la Tabla 23 para el año 2022. El costo de sanidad de pollos parrilleros se expande por la cantidad de animales faenados según datos disponibles en (DIEA, 2022).

Tabla 22: Gasto en Salud del sector avícola para el año 2022
en dólares corrientes

Categorías	Cabezas	Costo de inmunización individual	Costo Total
Reproductores	700.000	7	4.900.000
Ponedoras	3.150.000	0,3362	1.059.030
Animales Faenadas	24.722.684	0,076	1.878.924
Gasto total en Salud			7.837.954
Fuente: Elaboración propia en base a datos DIEA e informantes calificados			

Cadena Apícola

Se plantea que la producción mundial de miel natural en el período 2000-2017 la producción mundial se incrementó a un ritmo de 2,3% por año, acumulando un crecimiento de prácticamente el 50%, con una producción que en 2018 alcanzó las 1.815.000 toneladas de miel. En nuestro país la producción total en 2019 se ubicó en 9.253 toneladas, contra un promedio de 11.575 toneladas anuales entre 2010 y 2019, con exportaciones que representan un 85-95% del total de la cosechada con un bajo consumo interno que llega a los 0,45 kg por habitante al año. La comercialización de la miel es generalmente a granel sin tipificar y por esa razón los precios son muy oscilantes/fluctuantes.

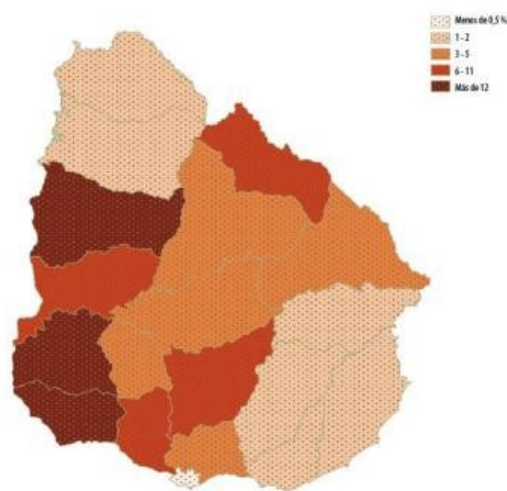
El sector apícola en Uruguay es un rubro económica y socialmente relevante, ampliamente descentralizado (ver Tabla 23), abarcando en 2020 a 2.438 apicultores con 565.654 colmenas, lo que representa un promedio de 232 colmenas por apicultor. El

rendimiento medio por colmena en Uruguay -estudiado entre 2010 y 2020- se ubica en el entorno de los 20 kilos por colmena al año.

Según (Santos E, 2009), el valor económico de la polinización por abejas *Apis mellífera* en Uruguay se estimó en 80 millones de dólares anuales, considerando diversos cultivos (ciruelo, durazno, frutilla, girasol, manzana, membrillo, pera, tomate, zapallo kabutiá, zapallitos y otros zapallos).

Esta actividad productiva tiene una presencia marcada en el litoral oeste del Uruguay. Los departamentos de Colonia, Soriano, Río Negro, Salto y Paysandú representan el 50% de las colmenas.

Tabla 23: Mapa de Distribución Departamental de Colmenas (2019)



Fuente: MEAP – DIEA (2020) p. 107.

La cadena apícola está segmentada en 5 eslabones: la fase de producción, la de extracción, el acopio, la homogeneización y la comercialización. Estos procesos involucran y generan 12.000 empleos directos e indirectos (Carrau, 2019). Según informe de (Bisang, 2022), el Uruguay está entre los 20 primeros exportadores mundiales de miel, lo que hace que el país alcance niveles de exportación cercanos al 1% del comercio mundial. En el año 2020 las exportaciones de miel efectuadas llegaron a 15.989 toneladas y el menor precio medio de la última década (1.977 USD/ton.). Es importante tener en cuenta que hay otros productos de la colmena que permiten agregar valor, como es el extracto de propóleos, apitoxina, cera y polen en menor medida. Es claro que no todos lo producen y en el 2018 se produjeron 21.600 kg que fueron exportados por un valor total de 3,8 millones de dólares (en promedio 177,5 USD/kg).

En 1933, se agregó a la nómina de enfermedades del artículo 2º de la ley 3.606, varias enfermedades contagiosas de las abejas que dan lugar a la aplicación de medidas. Desde entonces Uruguay enfrenta desafíos asociados a la inocuidad de sus productos y a los rendimientos de sus colmenas. Mas recientemente se detectaron mieles de colmenas uruguayas con residuos de agroquímicos en 2016.

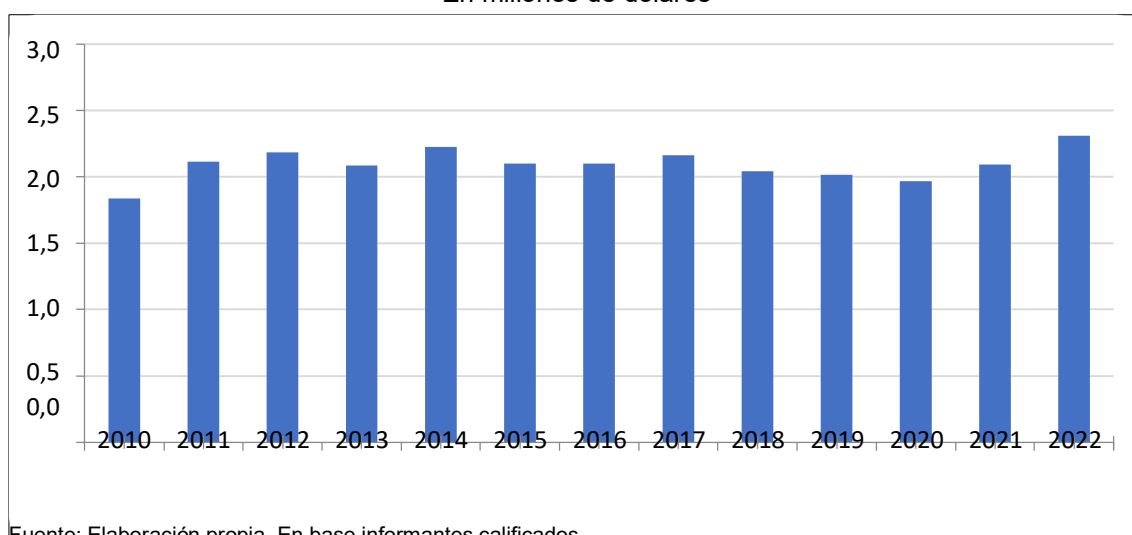
Un fenómeno que se lleva a cabo en nuestros sistemas es la producción trashumante que abarca a 76.000 colmenas/año. Estos movimientos de apiarios se llevan a cabo desde fines febrero hasta fines de mayo. Los productores que realizan estas mudanzas logran sacar dos cosechas en áreas de eucaliptus. El 40% de la miel en Uruguay procede de sistemas con eucaliptus. Estos sistemas permiten obtener dos cosechas a razón de 40 kg/colmena. El eucaliptus predominante es de la variedad *Eucalyptus grandis*, comúnmente conocido como eucalipto rosado, un árbol de corteza suave,

áspera en la base fibrosa o escamosa, de color gris a gris-marrón y muy alto de ahí su nombre. En ese ambiente existes situaciones ambiguas dado que se maximiza el rendimiento, pero paradójicamente las colonias sufren estrés nutricional y sanitario. En este sentido, las colonias contraen más *Nosema spp.*, un patógeno oportunista. Los datos aportados por varios apicultores muestran que 10% de las colmenas mueren en el monte y cuando retornan a los sitios originales u otros lugares mueren otro 30%, por debilidad e inmunosupresión. Sin embargo, la miel obtenida de estos ecosistemas es mucho más pura.

Determinación del Gasto en Salud de Abejas

El gasto se determinó a partir de trabajos realizados a nivel macroeconómico con enfoques sobre mercado, existencias físicas y algunas enfermedades que afectan a las abejas (ej. DIEA, BCU, OPYPA, INIA y revistas arbitradas), y se procesó información secundaria del sector privado tras interacción con investigadores referentes en el área, particularmente del INIA. Se contactó con representantes de productores de diferentes zonas del país e informantes calificados que aportaron su noción para elaborar un sistema de costeo original con énfasis en la económica apícola en nuestro país.

Gráfico 9: Gasto por concepto de Salud del sector apícola
En millones de dólares



Fuente: Elaboración propia, En base informantes calificados

El gasto del sector apícola se determina a partir de un modelo de costeo proporcionado por informantes calificados (investigadores del INIA) construido por la combinación de información secundaria y una descripción detallada de la tecnología aplicada en el sector con requerimiento de mano de obra, transporte, productos sanitarios, según se trate de producción orgánica o con productos sintéticos (Invernizzi, y otros, 2022). Se consideró la evolución del jornal del sector y la evolución del precio del combustible. En el Gráfico 9 se observa la evolución del gasto para el periodo 2010–2022.

Cadena Acuícola

La acuicultura mundial proporcionó más pescado que la pesca de captura por primera vez en 2014 (FAO, 2016): 73,8 millones de toneladas con un valor de U\$S 160.200 millones. En Uruguay la acuicultura, tiene sus inicios en 1914 con la repoblación de alevines de pejerrey. A pesar de su evolución continua, hasta la década de los 90 siguió siendo una actividad de carácter incipiente dentro del sector pesquero nacional, basada

principalmente en la producción de especies de agua dulce. Con la ley de creación del Instituto Nacional de Pesca (INAPE), actual DINARA, en la década del 70 se promovió y fomentó la acuicultura en el Uruguay. Se pusieron a punto tecnologías de cultivo de especies autóctonas (bagre negro *Rhamdia quelen* y pejerrey *Odontesthes bonariensis*).

Desde 1995 la DINARA contemplo un gran número de solicitudes de siembra en aguas de dominio privado, en acuerdo con actores públicos como las intendencias municipales, para repoblar cursos de aguas naturales y estimular el desarrollo de poblaciones de peces nativos. Por otro lado, en un marco de participación público privado se trabajó en estimular la promoción y asistencia de la acuicultura rural destinada a la producción para autoconsumo o comercialización en pequeños territorios del país.

Tabla 24: Sector acuícola en Uruguay. Producción, exportaciones y precio medio

Producción de especies cultivadas en toneladas			
	2011	2010	2009
Tilapia	0,56		
Bagre Negro			2,8
Esturión	62,2	69,9	51,58
Langosta australiana	0,09	s/d	0,11
Total	62,9	69,9	54,49
Exportaciones de productos acuícolas, miles de US\$			
	2011	2010	2009
Caviar	2.715,1	2.099,20	446,9
Filet de Esturión			1,4
Esturión congelado			
Alevín de esturión vivo		11,6	
Total	2.715,1	2.110,80	448,3
Exportaciones de productos acuícolas, kilogramos			
	2011	2010	2009
Caviar	5.271	3.381	580
Filet de Esturión			200
Esturión congelado			
Alevín de esturión vivo		300	
Total	5.271	3.681	780
Precio medio de las exportaciones de productos acuícolas (US\$/Kg)			
	2011	2010	2009
Caviar	515	621	771
Filet de Esturión			7
Esturión congelado			
Alevín de esturión vivo		39	0

Fuente: DINARA y Dirección Nacional de Aduana, en Uruguay XXI

Durante 1995 el sector privado comenzó en Durazno con la cría del esturión de Siberia (*Acipenser baerii*) con fines de obtención de carne y caviar. En 1998 el INAPE introduce la langosta de pinzas rojas (*Cherax quadricarinatus*) para evaluar su viabilidad de cultivo y en 2000 con capitales privados se instala un criadero comercial. En zona oceánica (Punta del Este), en 2002 se comienzan estudios para evaluar la viabilidad técnico-económica de cultivo del mejillón azul, especie autóctona, explotado por la pesquería artesanal. Los sistemas de producción imperantes han sido intensivos y semi intensivos, particularmente para la producción de especies como langosta de pinzas rojas y del esturión y rana toro respectivamente.

Con menos impacto económico y medioambiental, los cultivos de peces bagre negro (*Rhamdia quelen*), pejerrey (*Odontesthes bonariensis*), carpa (*Cyprinus carpio*) y carpa china (*Ctenopharyngo donidellus*) han sido de predominio extensivo y en algún caso particular semi intensivo. Estas especies importan a nivel rural, dado que producidas y mantenidas bajo determinadas condiciones resultan socialmente rentables, al generar empleo, oferta de proteína animal para consumo humano o animal y complemento productivo en sistemas con instalaciones de riego. La producción a pequeña escala se

lleva a cabo en tajamares, estanques de tierra, tanques australianos y areneras abandonadas.

La principal especie según su valor económico es el esturión de Siberia, (*Acipenser baerii*), en un predio estatal cedido en comodato, ubicado en cercanía de la central hidroeléctrica Rincón de Baygorria, departamentos de Durazno y Río Negro. Se comienza en una planta de 700 m² y con capacidad de producción de 5 ton/hora de ración, jaulas flotantes para engorde y planta de faena de carne y producción de caviar que se concreta en 2001. Desde entonces avanzó implantando planes HACCP, logrando habilitaciones de la FDA (Food & Drugs Administration) y obteniendo certificaciones para ingresar al mercado europeo.

Los emprendimientos más avanzados de esturión, llevados a cabo por la empresa Esturiones del Río Negro, consolidó la producción y negocios de exportación de caviar (huevas de esturión) a EEUU, Europa y otros países por US\$ 2.1 millones en 2011.

La Tabla 24 corresponde a un informe realizado por Uruguay XXI, en 2012, sobre el sector Pesca y Acuicultura. En 2016 se concretaron niveles de producción equivalentes a 65,7 toneladas de carne de pescado dentro de los cuales el mayor porcentaje correspondía a carne de esturión, siendo el restante de origen de tilapia, espirulina y sábalo

Tabla 25: Sanidad de las principales empresas de Uruguay

Actividad	USD/año
Muestreo y diagnóstico microbiologías	14.000
Gasto en técnicos y asesores	40.000
Gasto en Antibióticos; sin dato	s/d
Gasto en vacunas; sin dato	s/d
Productos sanitizantes para tratamiento	25.000
Productos sanitizantes generales	5.000
Total	84.000
Fuente AUEVEA, 2022	

Según informe de FAO sobre la producción de esturión y sus niveles de exportación de carne se vende inmediatamente fresca o se congela y almacena a -18°C con una vida útil de un año y medio. El precio de venta es entre 8 dólares/kg (eviscerado) y 25 dólares/kg (filete). De la producción de carne se exporta el 85% y el 15% restante se comercializa en el mercado local.

El caviar que se obtiene es el Oscetra que se exporta fresco o pasteurizado. El caviar fresco se almacena entre -3°C y +3°C y tiene una vida útil de 6 meses. El pasteurizado se almacena a la misma temperatura y tiene una vida útil de 1 año. Las exportaciones de caviar representan un 97% mientras las ventas locales llegan al 3%.

Respecto a la sanidad acuícola que comprende todas las prácticas encaminadas a prevenir, diagnosticar y controlar enfermedades en organismos producidos por acuicultura ha resultado dificultoso al Equipo Consultor conseguir información precisa.

En relación con sistemas de costos ha resultado muy difícil obtener datos e infructuoso obtenerlos del sector público a pesar de solicitarlos. Sin embargo, del sector privado a través de contribuciones de AMEVEA se ha podido estimar algunas actividades en las principales empresas del país. Es preciso establecer que el análisis de costeo se centró en las principales empresas y en la producción particular del esturión. El costo inherente a peces de acuario criados en nuestro país quedó fuera.

La aparición de enfermedades en sistemas productivos semi-intensivo o intensivo puede llegar a ser devastadora lo que pone en riesgo la sustentabilidad de las empresas y del sector. Se deben establecer planes sanitarios a cumplirse estrictamente. Algunos reportes sobre enfermedades en el sector acuícola latinoamericano indican que cuando

sucedan los eventos sanitarios las pérdidas anuales pueden superar los USD 200 millones de dólares (FAO, 2016).

Cadena Animales de Compañía

Es necesario consignar que nos referimos a perros y gatos sin dejar de reconocer que el sector es más amplio. Sin embargo, ya obtener información precisa sobre los primeros ha resultado difícil. Datos publicados por la encuesta llevada a cabo por Equipos consultores en 2017 revela que 67% de los hogares en Uruguay y 61% del área metropolitana poseen al menos un perro. Todas las cifras indican que existirían aproximadamente 1.750.000 perros y 690.000 gatos (G. Franco, 2020). Esta cifra no tiene en cuenta los perros sin propietario que según Protección Animal Mundial (WSPA) es menor a 10% para áreas urbanas y rurales, existiendo reportes que llegan a 37% (WSPA).

Tabla 26: Estimación de plan sanitario básico en mascotas por año en Uruguay (perro y gato)

Actividad	por año	U\$	Total U\$	Total U\$D
Vacunas	2	500	1000	25
Chip en perros	0,1	550	55	1,4
Antiparasitario	3	150	450	11,3
Ectoparásitos	3	400	1200	30
Total inc. Consulta	8,1	1600	2705	67,6
Fuente: Estimaciones sobre datos de Red de veterinarias (costos de los específicos) (plan real y no ideal)				

La estructura de costos de la salud de las mascotas en Uruguay depende de la especie y del tipo de atención que se le prodiga por el tenedor. En este sentido, los diferentes tipos de población, extracción social y condición socioeconómica, además de ubicación rural o urbana, establece un vínculo con los humanos que es diferencial y origina gastos sanitarios preventivos heterogéneos y por supuesto problemas diferentes. En general los servicios veterinarios tienden a ser de menor costo que en otros países. Los dueños de las mascotas adoptan por sistemas mutuales ofrecidos por las clínicas o bien por atención o consumo de servicios privados.

Para estimar el costo anual de los cuidados médicos que se prodigan a las mascotas se consideró elementos relevados a nivel de veterinarios integrantes de la Red de Veterinarias y de SUVEPA y trabajos del Área de Economía y Administración de la Facultad de Veterinaria. La misma se integra por dos vacunas al año, tres desparasitaciones por año, aplicación de ectoparasiticidas cada 4 meses y una consulta veterinaria al año. Los precios considerados son de mayorista para específicos veterinarios y se estimó los costos de consulta de sistemas mutuales al igual que el chipeado de perros sobre el 25% de la población canina u felina del país.

Estas cifras manejadas en la tabla tienen un desfase con lo que sería correcto aplicar, por ello se calculó en base a la casuística y realidad, de por lo menos una visita al año para mantener el plan sanitario. A esto se suma que “la mayoría de los propietarios manifestaron que para ellos las mascotas mayores requieren menos cuidados y atención médica que los jóvenes, y que los animales que viven en interiores necesitan poca o ninguna asistencia veterinaria” (Fernández, 2016).

Se hicieron varios contactos e intentos de conseguir información de sectores oficiales sobre costos de funcionamiento asociados a programas preventivos, pero no se obtuvo resultados. Es preciso consignar que la mayoría de los planes y estrategias de los organismos están dirigidas a situaciones de intervención por siniestros, casos de

mordedura tanto a humanos como a animales, accidentes, soporte a ciertos refugios y control reproductivo de las poblaciones.

Tabla 27: Costos del plan sanitario básico en mascotas por año en Uruguay (perro y gato)

especie	N° animales	% cobertura	USD
Caninos	437.500	25	29.585.937
Felinos	170.000	25	11.496.250
total	607.500	25	41.082.187

Fuente: Estimaciones sobre datos de Red de veterinarias (plan real y no ideal)

Existe diferencia entre especies que se percibe por la baja concurrencia felina a la consulta veterinaria con relación a los caninos, en virtud de las dificultades que exhiben los gatos al salir de su entorno y poder transportarlos y por el tipo de comportamiento que presentan en la clínica.

Determinación del Gasto en Salud de Animales de Compañía

Contamos con dos fuentes disponibles para aproximar una noción del gasto efectivamente realizado en Salud de animales de compañía. En primer lugar, la información ya presentada de la Cámara de Específicos Veterinarios que indicaría un nivel de gastos en específicos veterinarios en el entorno de los USD 20 millones de dólares para los años 2016 y 2019 y alcanzando los 26 millones de dólares en 2021 (ver Gráfico 5).

En segundo lugar, consultamos la información disponible en la Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos de los Hogares del Instituto Nacional de Estadística de 2016. En esta encuesta se relevan algunos rubros de gasto que forman parte de la canasta de consumo de los hogares vinculados al cuidado sanitario de los animales de compañía.

El gasto total a nivel nacional se puede aproximar en USD 66 millones de dólares para el total de los hogares en 2016. Si se observa por rubro cerca de 31 millones corresponde a compra de productos veterinarios, casi 18 millones de dólares de gastos en consultas veterinarias y otros 17 millones destinados a gastos de cuota mutual.

Tabla 28: Gastos en Sanidad de animales por parte de los hogares, EGIH 2016

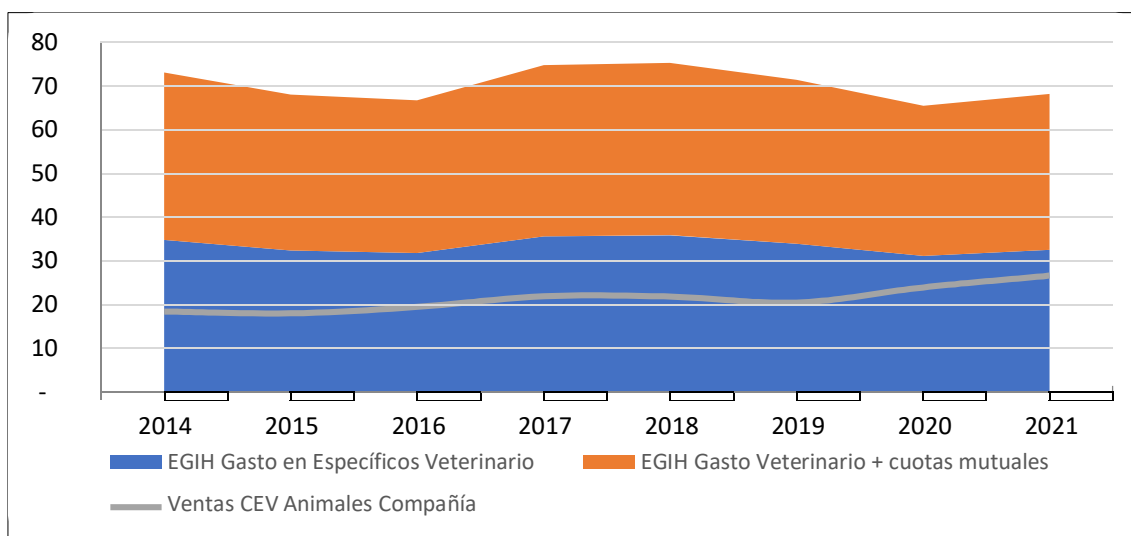
	Dólares corrientes	
	Gasto promedio anual por hogar	Gasto total anualizado
Gasto total en Sanidad	219	66.662.143
Productos Veterinarios	104	31.733.283
Veterinarios por Consulta	58	17.740.850
Cuota Mutuales	57	17.188.011

Fuente EGIH 2016

Ambas fuentes corresponden a años puntuales, sin perjuicio que se presente la información proyectada en cada caso. Las ventas de las CEV para los años 2016, 2019 y 21021 se completan considerando la variación del producto publicado por el BCU del subsector de actividad Laboratorios Farmacéutico.

Por otra parte, se proyecta al nivel de gastos de los hogares para el periodo de estudios según datos de inflación del INE. Este ejercicio permite observar en el Gráfico 10 una evolución para el periodo de estudio del nivel de gasto de los hogares en el cuidado sanitario de sus mascotas.

Gráfico 10: Evolución del Gasto en Salud para Animales de Compañía
en millones de dólares corrientes



Fuente: Elaboración propia, datos EIGH (INE), y CEV

Si bien ambas fuentes difieren en magnitudes, no refieren específicamente al mismo fenómeno. De su comparación se puede observar magnitudes consistentes, considerando que los datos de la encuesta de gasto pueden incluir una magnitud relevante de honorarios de personal y profesionales veterinarios como se aprecia en el gráfico.

Costos de problemas zoonóticos y enfermedades de transmisión alimentarias de origen animal

En nuestro país se realiza la vigilancia sanitaria obligatoria de enfermedades adaptando la normativa interna con relación a los Reglamentos Sanitarios Internacionales, que sean aprobados en la Asamblea Mundial de la Salud, WHA. Actualmente existe el decreto Decreto N° 41/012, que actualizan el *Código Nacional sobre Enfermedades y Eventos Sanitarios de Notificación Obligatoria* de notificación obligatoria sobre cambios en las enfermedades prevalentes y su epidemiología, junto con los cambios ocurridos en materia de conocimiento científico, tecnológico y comunicacional, que hace necesaria la adecuación de la vigilancia epidemiológica de enfermedades y riesgos para la salud de nuestra población.

Ciertas enfermedades, transmisibles o no transmisibles y/o eventos sanitarios se deben notificar de forma obligatoria, por considerarse de riesgo para la salud pública, y le concierne a las autoridades sanitarias a fines preventivos, terapéuticos o epidemiológicos. La obligatoriedad de la notificación abarca a médicos, veterinarios y otros profesionales de la salud, en el ejercicio libre de su profesión o en relación de dependencia, así como a gestores y directores de hospitales o instituciones de asistencia públicos, privados o de cualquier otro tipo, entre otros.

Si bien existe un listado de reportes de las enfermedades zoonóticas y de brotes que se dan anualmente, hemos podido acceder a los registros de las notificaciones que compila

el Departamento de Vigilancia en Salud con datos del sistema informático (DEVISA), del Ministerio de Salud Pública (MSP).

Tabla 29: Enfermedades del Grupo A1 en Uruguay (años 2000-2021)

Año	Enfermedad Transmitida Alimentos	Hantavirus	Rabia humana
2000	18	8	0
2001	32	4	0
2002	29	9	0
2003	8	7	0
2004	5	15	0
2005	17	18	0
2006	22	13	0
2007	38	10	0
2008	36	9	0
2009	31	5	0
2010	35	18	0
2011	41	6	0
2012	40	13	0
2013	48	16	0
2014	45	19	0
2015	31	23	0
2016	47	11	0
2017	44	18	0
2018	32	22	0
2019	20	17	0
2020	17	11	0
2021	13	8	0

Fuente: Departamento de Vigilancia en Salud con datos del sistema informático SG DEVISA. Ministerio de Salud Pública (MSP). Decreto 41/012

Tabla 30: Enfermedades del Grupo B2 en Uruguay (2000- 2021)

Año	Brucelosis	Carbunco	CJ *	Fiebre Q	Hidatosis	Leishmania Tegumentaria	Leishmania visceral	Leptospirosis
2000	s/dato	s/dato	s/dato	s/dato	s/dato	0	0	s/dato
2001	s/dato	s/dato	s/dato	s/dato	s/dato	0	0	s/dato
2002	s/dato	s/dato	s/dato	s/dato	s/dato	0	0	s/dato
2003	s/dato	s/dato	s/dato	s/dato	s/dato	0	0	s/dato
2004	s/dato	s/dato	s/dato	s/dato	s/dato	0	0	s/dato
2005	5	4	1	5	19	0	0	99
2006	4	5	0	4	34	0	0	71
2007	1	4	2	1	27	0	0	134
2008	12	0	0	15	22	0	0	50
2009	25	3	0	25	18	0	0	38
2010	16	0	0	16	16	0	0	96
2011	0	7	0	0	8	0	0	19
2012	6	0	0	6	10	0	0	66
2013	0	0	1	0	5	0	0	66
2014	3	0	1	3	3	0	0	176
2015	3	0	1	3	4	0	0	145
2016	2	0	0	2	1	0	0	97
2017	6	1	0	6	5	0	0	139
2018	5	0	0	1	4	0	2	68
2019	4	0	0	0	1	0	3	142
2020	5	0	1	2	5	0	2	42
2021	4	0	1	13	2	0	1	46

Para el caso de las zoonosis no tenemos una evaluación precisa de la afectación a nivel de la población objetivo, que pueden ser los trabajadores rurales que desarrollan tareas con animales, los empleados de la industria frigorífica o los propios tenedores de los animales que realizan tareas de manejo rutinario o que tienen mascotas a su cargo.

Si bien se puede tener un registro de la enfermedad y el número de personas afectadas, se requiere de estudios más profundo para medir la magnitud de la afectación. De acuerdo con lo reportado por la bibliografía³, se estudia la mortalidad y la afectación de los años potencialmente perdidos para una determinada afección. Se analizaban las principales causas de muerte, dejando de lado las posibles discapacidades asociadas a una determinada enfermedad o patógeno zoonótico.

Uno de los métodos posibles para el análisis es la utilización de los DALYs⁴, los cuales son indicadores de salud que combinan los años potenciales de vida perdidos (APVP), más los años vividos con discapacidad (AVD), dentro del proceso salud enfermedad. El indicador permite medir las pérdidas de salud que una población representa la mortalidad prematura y la discapacidad asociada a las enfermedades. Por otro lado, los QALY⁵, es una expresión combinada de la duración de la vida y de la utilidad de la salud, donde la utilidad de la salud se entiende como el valor que se le asigna a la calidad de vida asociado con un estado de salud en particular.

³ Los QALYs y DALYs como indicadores sintéticos de salud. (Nelson Alvisa, 2010))

⁴ Disability Adjusted Life Years

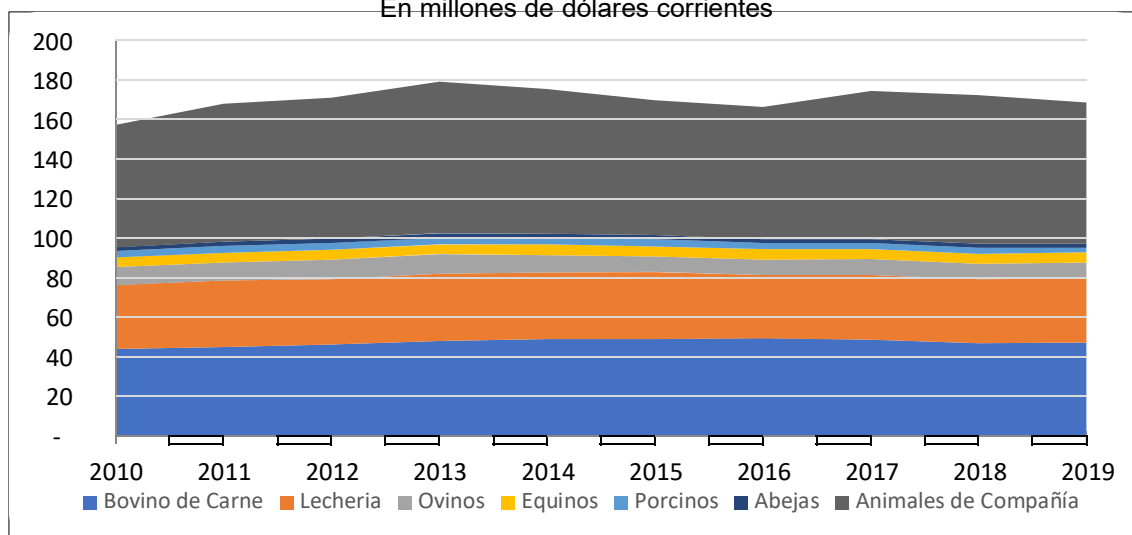
⁵ Quality Adjusted Life Year

Síntesis de resultados del Gasto del sector privado

Como síntesis del análisis de determinación del gasto en el sector privado por cadena, se presenta el Gráfico 11. Se observa la presencia destacada de las cadenas de bovinos de carne y bovinos de leche liderando el gasto del sector privado productivo. Por otro lado, la comparación conjunta nos permite identificar la magnitud del gasto privado de los hogares en materia de salud de animales de compañía.

Gráfico 11: Gastos sector privado según cadena

En millones de dólares corrientes



Fuente: Elaboración propia.

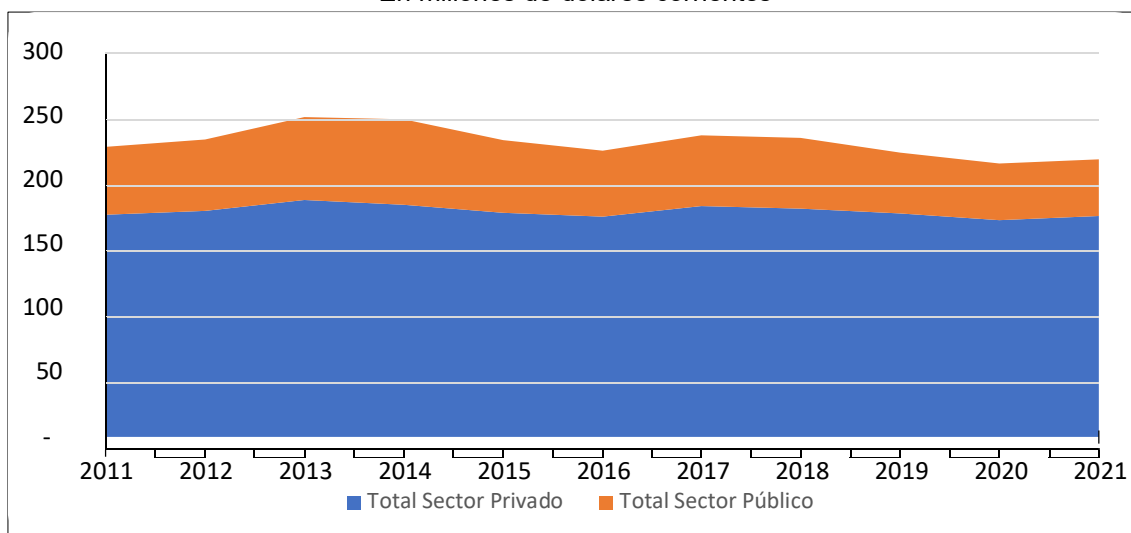
El gasto total en el periodo considerado se encuentra en promedio en los USD 171 millones de dólares anuales. En el sector productivo los bovinos de carne aportan un os USD 48 millones de dólares y los bovinos de leche otro USD 33 millones de dólares anuales en promedio al año. Por su parte, el gasto en animales de compañía representa casi un 42% del gasto identificado en el estudio alcanzando en promedio para el periodo los 71 millones de dólares.

El resto de las cadenas representan en promedio cerca del 11% del gasto en salud animal del sector privado, donde casi la mitad de esa magnitud la aporta la cadena ovina.

Resultados Agregados

En este apartado se presentan resultados agregados de la información relevada y análisis realizados. La información de los siguientes gráficos se presenta desagregada según agente que realiza el gasto (público o privado) y por especie animal en dólares corrientes.

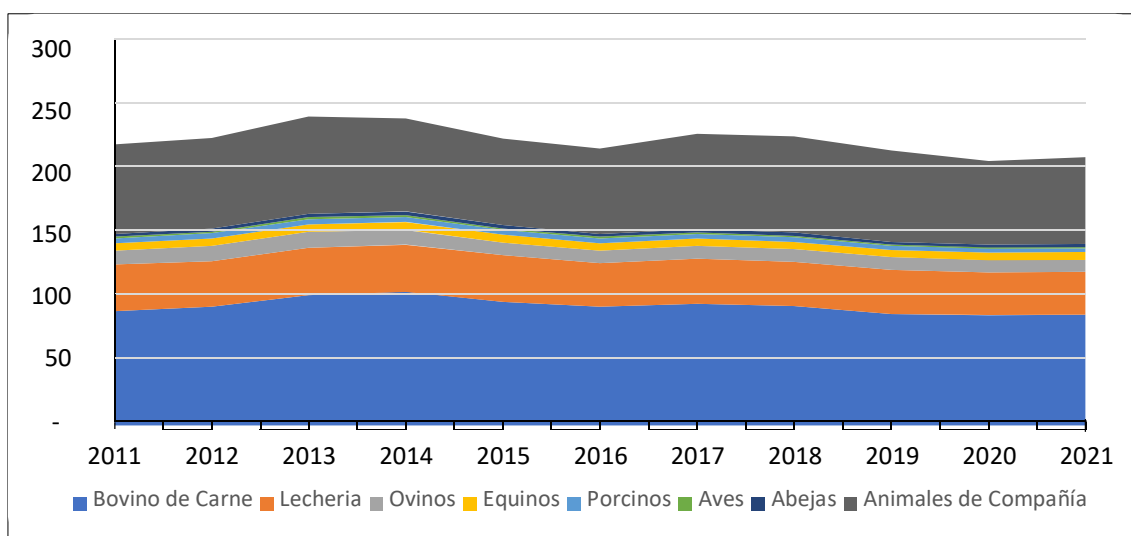
Gráfico 12: Gasto total en Salud Animal por agente
En millones de dólares corrientes



Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 12, muestra el gasto total en Salud Animal a nivel nacional por agente, público o privado, que realiza el gasto

Gráfico 13: Gasto total nacional en Salud Animal por cadena
En millones de dólares corrientes



Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 13 nos ofrece una idea agregada del gasto nacional total para cada cadena productiva. La estructura del gasto presenta características relativamente estables lo que en alguna medida puede ser consecuencia directa del método de aproximación del gasto, la cual se realiza en varias etapas a partir de la proyección de datos de algún año en particular.

El gasto total anual a nivel nacional asciende a unos USD 224 millones de dólares en promedio para el periodo 2011-2021. En este periodo el gasto público representa un 31% del gasto realizado por el privado, con una leve tendencia decreciente (ver análisis de ratios).

Tanto en el sector público como el privado la mayor proporción del gasto se destina a la cadena de bovinos de carne, un 28% del gasto del sector privado se realiza en la cadena de bovinos de carne, mientras que un 86% del gasto del sector público se dedica a esta cadena. En total nacional el 42% del gasto promedio del periodo de destina los bovinos de carne.

Análisis de Ratios

Presentamos a continuación un análisis de ratios de magnitudes que nos permitan darle contexto a la información sobre gastos presentada. En primer lugar, presentamos la relación del gasto del sector público y el sector privado. La Tabla 30 presenta la incidencia relativa de gasto que realizan los agentes en cada cadena.

Se desprende una relación de relativa ecuanimidad en el gasto realizado por el sector público y el privado en la cadena de bovinos de carne. Esto contrasta con el resto de las cadenas donde la mayor proporción del gasto realizado en salud animal recae sobre el sector privado, es decir los productores.

Tabla 31: Ratios Incidencia del Gasto público y privado en total del gasto por cadena

Cadena	Tipo de gasto	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bovinos de Carne	Privado	51%	50%	47%	47%	51%	54%	51%	51%	55%	58%	58%
	Público	49%	50%	53%	53%	49%	46%	49%	49%	45%	42%	42%
Ovinos	Privado	82%	83%	80%	77%	79%	80%	79%	78%	79%	78%	79%
	Público	18%	17%	20%	23%	21%	20%	21%	22%	21%	22%	21%
Bovinos de Leche	Privado	93%	93%	92%	92%	93%	93%	93%	93%	94%	94%	94%
	Público	7%	7%	8%	8%	7%	7%	7%	7%	6%	6%	6%
Equinos	Privado	86%	85%	83%	83%	86%	87%	86%	86%	87%	89%	89%
	Público	14%	15%	17%	17%	14%	13%	14%	14%	13%	11%	11%
Abejas	Privado	84%	83%	80%	80%	82%	84%	83%	82%	84%	85%	86%
	Público	16%	17%	20%	20%	18%	16%	17%	18%	16%	15%	14%
Cerdos	Privado	89%	88%	86%	85%	88%	88%	86%	86%	86%	88%	89%
	Público	11%	12%	14%	15%	12%	12%	14%	14%	14%	12%	11%
Aves	Privado											89%
	Público											11%

Fuente: Elaboración Propia

En segundo lugar, se define el agregado del valor del capital en animales para cada sector. En todos los casos, el valor del sector refiere al valor de mercado de las existencias de animales. En anexos se presenta la metodología de valoración del capital sectorial. La Tabla 31 presenta la relación entre en gasto según si lo realiza el sector público o el sector privado con el valor de las existencias para cada año.

Tabla 32: Ratios de gasto sobre el valor del Capital del sector

Cadena	Tipo de gasto	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bovinos de Carne	Privado	0,73%	0,70%	0,74%	0,80%	0,86%	0,91%	0,88%	0,85%	0,70%	0,75%	0,73%
	Publico	0,71%	0,70%	0,82%	0,90%	0,82%	0,78%	0,82%	0,82%	0,57%	0,55%	0,54%
Ovinos	Privado	1,39%	1,92%	2,03%	1,82%	1,88%	2,09%	2,10%	2,09%	1,86%	1,94%	1,66%
	Publico	0,30%	0,40%	0,52%	0,53%	0,50%	0,52%	0,56%	0,60%	0,49%	0,54%	0,44%
Bovinos de Leche	Privado	6,20%	5,68%	5,83%	6,43%	7,17%	7,53%	7,16%	7,06%	5,55%	5,79%	5,82%
	Publico	0,49%	0,44%	0,52%	0,57%	0,55%	0,54%	0,56%	0,56%	0,37%	0,36%	0,35%
Equinos	Privado		1,22%	1,22%	1,23%	1,22%	1,22%	1,22%	1,22%	1,22%	1,22%	1,25%
	Publico		0,21%	0,26%	0,25%	0,20%	0,18%	0,20%	0,20%	0,18%	0,15%	0,15%
Abejas	Privado		6,53%	6,57%	5,84%	4,95%	4,73%	5,01%	4,82%	4,57%	4,25%	4,32%
	Publico		1,30%	1,67%	1,45%	1,05%	0,92%	1,03%	1,04%	0,89%	0,73%	0,69%
Cerdos	Privado		17,19%	17,55%	17,08%	15,55%	20,07%	16,73%	17,45%	15,39%	16,17%	19,89%
	Publico		2,31%	2,82%	3,01%	2,18%	2,79%	2,70%	2,91%	2,43%	2,18%	2,58%
Aves	Privado											8,28%
	Publico											1,01%

Fuente: Elaboración Propia

Cabe aclarar algunas de las incidencias que se observan desde esta perspectiva se asocian a las características propias de cada sector. Por ejemplo, en bovinos de leche la incidencia del gasto privado en relación con el capital animal es notoriamente más importante que en la actividad de bovinos de carne. Por un lado, podríamos considerar el carácter intensivo de la lechería en relación con los bovinos ganadería de carne. El valor del capital como se define en este trabajo no incluye el valor de una parte no despreciable del capital invertido en la actividad lechera en maquinaria, y pasturas, por ejemplo. Sin perjuicio de eso, esta mirada nos permite visibilizar la diferencia en el esfuerzo del control sanitario medido a partir del gasto que realiza el sector público y el privado en esta rama de actividad.

Otra consideración corresponde realizarla en el sector porcino, donde el valor de las existencias no considera los animales nacidos y faenados en el mismo periodo que generan gastos sanitarios, pero no se computan en el valor de las existencias. Esto explica en parte lo altos niveles de ratios que se observa. Similar situación puede suceder en el sector avícola para el cálculo presentado para el año 2021.

Del mismo modo, esta situación se reproduce en parte para el sector ovino, donde la producción puede tener un ciclo productivo más corto al anual, como por ejemplo la faena de animales menores al año, corderos, que no se observan en las existencias anuales. Esto se refleja en la ratio de incidencia del gasto de sanidad del sector privado, que en promedio duplica el de bovinos de carne.

Por último, en la tabla 32 se presenta el gasto total en salud animal que se realiza en el sector productivo y desagregado por cadena de destino en relación con dos magnitudes del valor agregado de la economía. En la parte superior de la table, vemos el gasto en salud animal como porcentaje del PIB agropecuario, definido como agricultura, ganadería y silvicultura. Para el año 2021 el total del gasto en salud animal equivale al 4.59% del PIB agropecuario así definido.

Tabla 33: Ratios de Gasto en Salud Animal sobre el PIB agropecuario y el PIB pecuario

Ratio	Cadena	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Gasto sobre PIB agro (Agricultura, Ganadería y Silvicultura)	Bovinos de Carne	1,90%	1,96%	2,30%	2,50%	2,52%	2,87%	2,59%	2,23%	2,58%	1,83%
	Ovinos	0,24%	0,24%	0,25%	0,26%	0,27%	0,30%	0,27%	0,26%	0,29%	0,20%
	Bovinos de Leche	0,73%	0,72%	0,81%	0,94%	0,92%	1,06%	0,97%	0,88%	1,00%	0,71%
	Equinos	0,12%	0,11%	0,14%	0,15%	0,16%	0,18%	0,16%	0,15%	0,18%	0,13%
	Abejas	0,05%	0,05%	0,06%	0,07%	0,07%	0,08%	0,07%	0,06%	0,07%	0,05%
	Cerdos	0,08%	0,08%	0,09%	0,10%	0,10%	0,10%	0,09%	0,08%	0,09%	0,06%
	Aves										0,18%
Gasto Total en Salud Animal											4,59%
Gasto sobre PIB de Ganadería	Bovinos de Carne	3,70%	3,92%	4,09%	4,09%	4,48%	4,56%	4,28%	3,56%	4,11%	2,92%
	Ovinos	0,48%	0,48%	0,45%	0,43%	0,47%	0,48%	0,45%	0,41%	0,46%	0,32%
	Bovinos de Leche	1,41%	1,43%	1,44%	1,54%	1,64%	1,69%	1,60%	1,40%	1,59%	1,12%
	Equinos	0,23%	0,22%	0,24%	0,25%	0,28%	0,29%	0,27%	0,24%	0,28%	0,20%
	Abejas	0,10%	0,10%	0,11%	0,11%	0,12%	0,12%	0,11%	0,10%	0,11%	0,08%
	Cerdos	0,16%	0,16%	0,16%	0,17%	0,17%	0,16%	0,15%	0,12%	0,14%	0,10%
	Aves										0,29%
Gasto Total en Salud Animal											7,32%

Fuente: Elaboración Propia

En la parte inferior de la tabla se observa la incidencia del gasto total en salud animal, pero en este caso considerando exclusivamente el PIB de las actividades pecuarias. Para el año 2021 el gasto en salud animal fue equivalente en un 7.32% del valor agregado por las actividades pecuarias.

Por un lado, se podría considerar que estamos ante una magnitud relevante de valor económico que se destina la salud animal. Por otro lado, también se podría destacar la estabilidad de la incidencia del gasto en salud animal dentro del valor económico. Ma allá de leves variaciones, en orden de magnitud el gasto en salud animal parece ser relativamente constante.

Reflexiones finales

Las primeras reflexiones refieren a la problemática enfrentada entorno a la disponibilidad y recolección de datos relativa a la salud animal. Tanto en el sector público como en el sector privado nos enfrentamos a una situación en la que hay notorias limitaciones de disponibilidad y uniformidad de datos que requiere de un esfuerzo considerable para integrar, hacer comparable y consistente la información de distintas cadenas, y actores institucionales. Esta es situación común en diversas organizaciones y contextos donde los registros sobre aspectos sanitarios son inexistentes, limitados o poco organizados.

Sin perjuicio de las dificultades se presenta en el trabajo un ejercicio de agregación, análisis y consistencia de diversas fuentes que permite observar una aproximación razonable de la magnitud del gasto en salud animal que se realiza en la economía uruguaya en su conjunto por actor institucional y por cadena productiva.

El gasto del sector público en sanidad animal está fuertemente determinado por el presupuesto de la DGSG. A la hora de determinar el gasto por enfermedad o campaña sanitaria oficial se plantearon dificultades significativas. La contabilidad pública no tiene determinado en su esquema registros centros de costos que permitan en forma precisa asignar gastos cada campaña sanitaria oficial. Ante esta situación la aproximación que se realizó fue a partir del análisis de los viáticos que se generan y por la información de técnicos referentes para poder asignar un porcentaje del presupuesto a cada campaña sanitaria. Establecer en la contabilidad pública una definición de centros de costos entenderíamos le brindaría información más precisa sobre el destino del gasto y apoyaría a la toma de decisiones.

En su estructura de gasto, el sector público destina un porcentaje significativo (del entorno del 58%) al pago de remuneraciones y en menor medida para funcionamiento e inversiones. El principal destino del gasto son las actividades relacionadas a la Fiebre Aftosa. A su vez, se observa que en el entorno 60% del gasto están relacionadas con campañas oficiales que tiene su principal foco en la ganadería de carne bovina. Esta situación es traccionada por los objetivos de mantenimiento del Estatus Sanitario por las exigencias de los mercados a los cuales les exportamos nuestros productos.

Si bien no fue motivo de este estudio, resulta necesario dejar constancia, la necesidad de evaluar la posibilidad de contar con otras campañas que en los mercados de exportación nos están exigiendo como la leucosis bovina y la paratuberculosis bovina.

En la economía uruguaya en su conjunto el gasto en salud animal asciende a USD 224 millones de dólares en promedio para el periodo 2011-2021. Este monto presenta una evolución relativamente estable que acompaña a grandes rasgos la evolución de las existencias animales en las diferentes cadenas productivas.

Si observamos el esfuerzo del gasto por actor institucional, se observa que el sector privado representa el 77% del total del gasto promedio para el mismo periodo. A la interna de las cadenas de producción se observan dos escenarios con relativa claridad. Mientras que la cadena de bovinos de carne, el gasto del sector público representa el 48% del total del gasto promedio para el periodo considerado, en el resto de las cadenas productivas este se mantiene en niveles del entorno del 10% y 20 % del gasto total de cada cadena, siendo el sector privado quien asume la mayor proporción del gasto.

En una mirada de los resultados por cadena productiva, la primera observación que resulta evidente refiere a la incidencia de los bovinos de carne, quienes explican el 42% del gasto total en promedio para el periodo de análisis. Le siguen en relevancias, la cadena de bovinos de leche con 16%, y animales de compañía con un 32% del gasto

total en salud animal en promedio para el periodo. El resto de las especies animales representan una porción marginal del gasto en salud animal.

La producción de ganado de carne es la cadena que insume mayor gasto que llega en casi una década al 86% del gasto público y un 52 % del gasto del sector privado.

En los encierres a corral se estimó el gasto preventivo en salud animal como un componente muy básico que llega a los USD 4 por animal que se encierra, con el objetivo de mantener la mortandad en un 0,5%-1%. Estos son valores levemente superiores a los relevados por la encuesta ganadera para la ganadería extensiva.

En la cadena de bovinos de leche, se evidencia una incidencia relevante del gasto en productos zooterápicos en relación con el valor del capital en animales, lo que responde a sistemas intensivos de producción, con mayor presencia de gasto en servicios y asesoramiento veterinarios, en comparación con otras cadenas productivas.

En la cadena de producción de cerdos, aquellas empresas integradas presentan un gasto sanitario se estimó en un 5% del costo de producción, siendo entre el 70% y el 80% el gasto en alimentación, lo cual coincide con la bibliografía internacional. Dependiendo de la categoría y de la intensidad de los sistemas productivos nos encontramos con planes sanitarios que van desde 10,5 USD a 48 USD por animal. En contraposición los costos preventivos en sistemas de traspatio o de tipo familiar son prácticamente inexistentes.

En la cadena de producción equina y de acuerdo con el tipo de tarea: Hípica/equitación, raid/enduro y trabajo de campo, el gasto anual por equino tiene una variabilidad muy importante estando entre USD 21 y USD 90 dólares por animal, de acuerdo con las fuentes relevadas.

En la cadena avícola el tipo de sistema productivo además de las categorías se advierte una variación muy amplia en los costos sanitarios que van desde los USD 0,076 parrilleros, USD 0,33 por ponedoras y hasta USD 7 a los reproductores. En lo referente al gasto del sector público en sanidad avícola esta representa en el entorno del 2% del total de las actividades relevadas.

En la cadena apícola el sector privado casi quintuplica los componentes del gasto público, siendo los productores apícolas quienes asumen el costo sanitario de la cadena con muy pocos recursos asignados por parte del sector público.

Por otra parte, alguna evidencia sugiere una preponderancia destacada del gasto en productos zooterápicos en relación con el gasto asesoramiento veterinario. Esta situación podría sugerir que los tenedores de los animales, particularmente los productores, no reciben el asesoramiento profesional en la magnitud apropiada para aplicar medicamentos a sus animales. Esto podría ser una preocupación adicional a la hora de analizar del buen uso de estos productos y la protección de la inocuidad alimentaria de la población y podría requerir considerar una política que regule la administración de medicamentos con la apropiada supervisión profesional.

En función de lo que se puede explorar en la cadena acuícola, los costos en salud animal obtenidos para de Uruguay refieren a gastos relacionados con el control y la prevención de enfermedades de las principales empresas piscícolas. Esta actividad aporta una magnitud marginal del gasto en salud en comparación con el resto de las cadenas productivas.

En relación con las enfermedades zoonóticas, el equipo no pudo acceder, ni calcular el gasto asociado a las mismas. No se dispuso de datos epidemiológicos que permitan estimar diferencia entre casos y brotes, la gravedad de la enfermedad, su propagación,

su impacto en la salud de las personas y niveles de tratamientos asociados a cada escenario. Los gastos de atención médica varían según el tratamiento requerido; hospitalización, medicamentos, pruebas de diagnóstico, implicancias agudas o crónicas, así como, la pérdida de productividad laboral, costos sociales y emocionales relacionados con el estrés, la ansiedad y la mortalidad.

Por último, podríamos destacar, por un lado, la relevancia del gasto de los hogares en salud animal de sus mascotas, que en promedio para el periodo 2011-2021 alcanza el 41% del gasto del sector privado. Por otro lado, se podría inferir una tendencia al alza de este espacio de mercado que se surge del análisis de las diferentes fuentes de información consultadas. Ambos fenómenos están consonancia con la tendencia que se da internacionalmente.

Para finalizar el capítulo de reflexiones sugerimos algunas recomendaciones que se desprenden de los resultados del presente trabajo:

En primer lugar, sería deseable establecer en la contabilidad pública y en particular a nivel de la DGSG una definición de centros de costos para el registro del gasto a los efectos de identificar las asignaciones, monitorearlas y evaluar las reasignaciones frente a imprevistos.

Promover desde CCISA la colaboración entre los diferentes actores que integran la que integran cada cadena para elaborar un sistema de relevo regular de información de forma estandarizada para el seguimiento y monitoreo de la situación entorno ala sanidad animal. De esta manera de disponer de información abierta de calidad para el apoyo a la definición de la política pública. Formación y capacitación de equipos técnicos en torno al registro, relevamiento y uso de datos en materia de salud animal. Esto contribuiría a concientizar sobre la importancia de disponer información homogénea y confiables. Sería deseable poder normalizar la disponibilidad y el uso de información de calidad como apoyo a la toma de decisiones por parte de los agentes involucrados.

En general, la clave es abordar este desafío de manera estratégica, priorizando la disponibilidad, la calidad y la uniformidad de los datos en todas las organizaciones que integran cada cadena que fue motivo de abordaje por la consultoría.

ANEXOS

ANEXO 1: Fuentes de información relevadas

Sector Público:

MGAP: en las distintas divisiones: Dirección General de Servicios Agrícolas; Dirección Nacional de Recursos Acuáticos; Dirección General de Servicios Ganaderos; Dirección General de la Granja. Informes de ejecución de la DGSG-MGAP, 2010-20.

- Dr. P. García, jefe Dpto. de Campo, DSA-DGSG
- Dr. E. Vitale, jefe UNEPI-PS- DSA-DGSG
- Dra. V. Russi, Programas Sanitarios – DSA, Responsable Sanidad Avícola
- Dr. G. Castro, Programas Sanitarios – DSA, Responsable Sanidad Suina
- Dr. R. Vidal, Programas Sanitarios – DSA, Responsable Sanidad Suina
- Estudio Contable del SEP: L. García y A. Pintos
- Dr. C. Fuellis ex director de la DSA y Productor Rural
- Equipo Técnico del Área Financiero Contable de la DGSG
- Dra. A. Lozano, Unidad de Comunicación DGSG, responsable del Informe Técnico Anual de Enfermedades presentes en el país a la OMSA, integrante por la DGSG de la Comisión Nacional de Zoonosis.
- UNIRADD. Dr. F. Dutra, DILAVE Treinta y Tres.
- SNIG: Sistema Nacional de Información Ganadera. Ing. G. Osorio; Dra. M. Masdeu, M. A. Rodríguez.
- Plan Nacional de Residuos Biológicos –PNRB. Dr. D. Moreira; Quim. C. Baccino
- INALE: Instituto Nacional de la Leche- persona jurídica de derecho público no estatal. <https://www.inale.org/>. Ing. Agr. J. Artagabeyta y E. Triñanez
- IPA, Instituto Plan Agropecuario. <https://www.planagropecuario.org.uy/>. Ing. Agr. J. Perrachón; Ing. Agr. MSc. C. Molina
- OPYPA: Oficina de Programación y Política Agropecuaria. MGAP. <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/opypa>. Anuarios. Indicadores sectoriales.
- DIEA: Anuarios de DIEA
- INIA: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Presidente. Director. Ing. Agr. J. Sawchik; Ing. Agr. M. Sierra; Ec. B. Ferraro; Crs. S. Vique; G. Molina y V. Genta; Lic. B. Brachichela; Dr. F. Giannitti, A. Cartaya:
- Facultad de Veterinaria: Docentes: Cadena Apícola: Dr. E. Nogueira; Cadena Suinos: Cadena Mascotas: Dr. JP. Damián; Cadena Avícola: Dr.
- Ministerio de Salud Pública (MSP): DIGESA Sr. Oscar Garateguy; Dr. G. Willat.
- IIBCE- Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable. Dres. P. Zunino; Dra. C. Scorza.
- Instituto Pauster: Dr. O Pricht

Sector Privado:

- CONAPROLE: Dr. C. Grela
- FUCREA: Ing. Agr. M. Aguirrezabala
- AUPCIN: presidente Dr. A. Ferré
- Filiales de la SMVU:
- AUVELA, Asociación Uruguaya de Veterinarios Laboratoristas. Dr. P. Martino
- AUVE, Asociación Uruguaya de Veterinarios Equinos. Dr. G. Cancela
- AMEVEA, Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Aves. Dr. I. González; L. Perdomo.
- AUVEPA, Asociación Uruguaya de Veterinarios de la Pesca y Acuicultura. Dr. D. Gilardoni

- SUVEPA. Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Pequeños animales. Dr. S. Fernández
- Cámara de especialidades veterinarias, (CEV). Dres. E. Otonelli; D. Irazoqui; G. Morón
- Laboratorio fuera de CEV (2016-2021); Dres. I. Stape; S. Kmaid
- PROLESA. Dr. G. Moroni.
- CODERE: Gerente de Operaciones en HRU- Hípica Rioplatense. Horacio Ramos; Dr. R. Rocca
- IICA. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Dres. Manuel Otero, y Dr. J. Romero

Referentes claves y expertos calificados por cadena.

- Bovinos carne: Dres: Dres. C. Corujo; E. Machado; G.De Nava; C. Fuellis
- Bovinos de leche: Dres. C. Lemaire, J. Manzano, V. Diana; C. Morón; B. Guidi; M. Calvo; J. Barca.
- Equinos: Dres. Cancela;
- Suinos: Dres. R. Segundo; C. Vargas; M. Morales;
- Avícola: Dra. L. Majul;
- Apícola: Ing. Agr. F. Col;
- Mascotas: Red de Veterinarias. Dres. S. Miceli;
- Laboratorios Veterinarios: Br. M. Calvo; Lic. A. Cartaya; Lic. J. Freire

Fuentes primarias:

- Anuario estadístico de DIEA
- Anuario estadístico INAC
- Anuario OPYPA
- Boletín de Precios Animales de Granja – Observatorio Granjero – (Nro. 20 – 2023) UAM – Dir. De la Granja/MGAP
- Boletines INIA
- Encuesta de Gastos e Ingreso de Hogares 2016, INE.
- Encuesta Ganadera 2016, OPYPA-BCU.
- Encuesta lechera 2014 y 2019, INALE.
- Información Cuentas Nacionales (PIB, Producción, Consumo Intermedio), BCU.
- Revista Veterinaria.
- Sistema Nacional de Información Ganadera SNIG- MGAP
- Trade Data Monitor
- Uruguay XXI

ANEXO 2: Distribución del Gasto en el Sector Público

En base a los gastos el sector público se logró recomponer interactuando con técnicos del sector oficial los siguientes esquemas de costeo permitiéndonos establecer los niveles de incidencia de cada cadena en la distribución de carga de las tareas, como se advierte en las siguientes tablas. De los datos obtenidos de organismos públicos orientados a efectuar actividades vinculadas a cada sector tales como informes de actividades realizadas, personal afectado al servicio y traslados se relaciona el gasto de los principales componentes.

El gasto total del sector público que surge de las rendiciones de cuenta de la DGSG, fueron distribuidos en diferentes actividades que lleva adelante Servicios Ganaderos. A su vez, estas actividades en caso puntuales fueron redistribuidas en distintos sectores productivos para asociarlos a especies animales. Por ejemplos las actividades asociadas a aftosa, sin considerar las vacunas, se distribuyó entre bovinos de carne, bovino de leche y ovinos. A ovinos se le asignó una participación asociada al compartimento ovino, que fue incrementando su incidencia desde el año 2018 hasta el 2022.

Tabla 34A: Actividades llevadas a cabo por Sanidad Apícola del Dilave-MGAP

	Jornadas		Hs/hombre *		Km recorridos		Lts gasoil**	
	Mes	Año	Mes	Año	Mes	Año	Mes	Año
Monitoreo	3	36	72	864	1600	18000	150	1800
Inspección de Salas	5	60	96	1152	1800	18000	150	1800
Control Exportación	1	12	24	288	800	6000	50	600
Vigilancia	1	12	20	240	291.67	3500	29.17	350
Total	10.00	120	181.92	3072	4200	50400	379.17	4500
<i>Abrev.= *Hs. Hombre considerada jornada de 24 Hs; ** Lts. De gasoil= se considera 1 Lt. Cada 10 Km</i>								
<i>Fuente: Elaboración propia</i>								

Tabla 35A: Gastos Generados por el Compartimento Ovinos en el sector público, en dólares corrientes

Año	Cantidad de Animales (1)	Costo Caravanas (*)	Costo Análisis (*)	Gasto total individual (2)	Total (1)x(2)	Incidencia en el Gasto Público Total
2018	5.980	0,7	11	11,7	69.966	0,47%
2019	15.658	0,7	11	11,7	183.199	1,23%
2020	35.828	0,7	11	11,7	419.188	3,17%
2021	25.111	0,7	11	11,7	293.799	2,57%
2022	34.740	0,7	11	11,7	406.458	3,60%
<i>Se estima un valor mercado del cordero de compartimento (18 kg de peso carcasa) un 20% superior al cordero gordo.</i>						
<i>* El gasto es aportado por el MGAP</i>						

Tabla 36A: Distribución del gasto para en actividades y cadenas de actividad

ejemplo para 2022 en porcentajes

Actividad	%Actividad	Bovino	Ovino	lechería	Equinos	Porcinos	Aves	apícola
Aftosa (Control Directo de Vacunación Aftosa, Acondicionamiento y Distribución de Vacunas de Aftosa, Muestreos de Panel Aftosa, Compartimento Ovino)	37	33,41	1,33	2,26				
Garrapata (Controles sanitarios y actividades del Programa de Lucha Contra la Garrapata)	24	24,00						
Sarna y Piojera Ovina	5		5,00					
Auditoría VLA	2	1,88		0,12				
PNRB	5	4,65		0,30				0,05
Brucelosis y Tuberculosis	15	13,97		0,91		0,12		
Sanidad Avícola	3						3,00	
Rabia Herbívora	1	1,00		-				-
Sanidad Equina⁶	2				2,00			
Sanidad apícola	1							1,00
Sanidad Porcina	1					1,00		
Actividades de Coordinación (incluyen a actividades de todos los programas no están discriminadas)	4	3,29	0,26	0,15	0,08	0,05	0,13	0,04
	100	82,2	6,6	3,7	2,1	1,2	3,1	1,1

Fuente: Elaboración Propia a partir de Informantes Calificados

El resto fue asignado a los bovinos de leche según la participación del sector en el rodeo total de bovinos. El mismo criterio se utilizó para asignar gastos de Auditoría VLA, PNRB, Brucelosis y Tuberculosis, como se aprecia en el siguiente cuadro.

⁶ Dentro de la órbita de sector público el MGAP se encarga de aspectos sanitarios y de contralor de las existencias, contando con la DGSG, y dentro de esta la División de Industria Animal (DIA) y División de Sanidad Animal (DSA) una abarca roles a nivel de frigorífico y la otra, aspectos higiénicos sanitarios para importación y exportación de animales, material genético, productos derivados del rubro, etc., junto a DICOSE contralando existencias y DILAVE efectuando contralor analítico. En forma más discriminada las actividades efectuadas en la DSA abarcan: Altas de Pasaportes equinos; Control de eventos deportivos; Jurado de admisión sanitaria de equinos; Mesa de Sanidad de los équidos; Habilitación de centros de equino terapias; Vigilancia de Muermo, Influenza, AIE, Piroplasmosis, Rin. Equina, Enfermedades con sintomatología- nerviosa. Importación y exportación.

En términos económicos el equipo de trabajo encuentra que de la consulta al sector oficial y del análisis realizado sobre los datos proporcionados, aparece una distribución de la carga de los gastos efectuados por la DGSG, en Sanidad equina, que involucran casi el 2,1% por año desde el periodo analizado de 2011 a 2021, de los costos totales asignables a esa Dirección del MGAP.

Tabla 37A: Distribución del gasto del sector público en cadenas productivas en porcentajes

Años	Bovino	Ovino	lechería	Equinos	Porcinos	Aves	apícola	Total
2011	82,9	5,2	4,4	2,1	1,2	3,1	1,1	100,0
2012	83,2	5,2	4,1	2,1	1,2	3,1	1,1	100,0
2013	83,0	5,2	4,3	2,1	1,2	3,1	1,1	100,0
2014	83,3	5,2	4,0	2,1	1,2	3,1	1,1	100,0
2015	83,2	5,2	4,0	2,1	1,2	3,1	1,1	100,0
2016	83,4	5,2	3,9	2,1	1,2	3,1	1,1	100,0
2017	83,2	5,2	4,1	2,1	1,2	3,1	1,1	100,0
2018	83,0	5,4	4,2	2,1	1,2	3,1	1,1	100,0
2019	82,7	5,7	4,1	2,1	1,2	3,1	1,1	100,0
2020	82,2	6,4	3,9	2,1	1,1	3,1	1,1	100,0
2021	82,6	6,2	3,7	2,1	1,2	3,1	1,1	100,0
2022	82,2	6,6	3,8	2,1	1,2	3,1	1,1	100,0

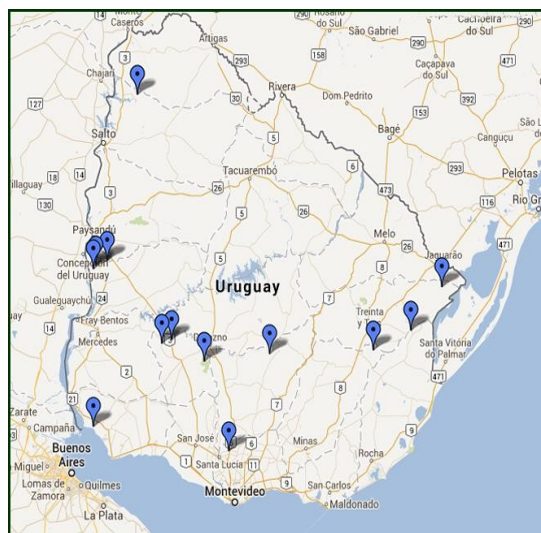
Fuente: Elaboración Propia a partir de Informantes Calificados, y datos DIEA y SNIG.

ANEXO 3: Bovinos de carne en engorde a corral

Se contempló en el estudio de la cadena de bovinos de carne las actividades intensivas que tienen particularidades propias que lo diferencian de la ganadería a base de pasturas que recoge la información de la Encuesta Ganadera. En ellos se observan elementos con fines de producción para comercialización y distribución, de todo tipo de animales criados con métodos de engorde intensivo (Feedlot).

Un informante calificado de este subsector fue AUPCIN, organización que está integrada por empresas agropecuarias ubicadas en distintas zonas del país, que se han especializado en la producción de bovinos de carne de alta calidad con destino a faena, (originario de ganados Hereford, Angus, Limousin y sus cruza) producidos a partir de sistemas intensivos de engorde.

Tabla 38A: Mapa de distribución de feedlot en el país



Fuente: AUPCIN

En estos casos se ha relevado información interactuando con actores calificados representantes de AUPCIN que nos muestra parte del fenómeno de los encierros a corral que se integran a la asociación civil en 1996. Participan directa e indirectamente 180, con una capacidad de encierro de 600.000 animales al año. Se realizan en

promedio 2,3 ciclos anuales de aproximadamente 130 a 180 días de duración, donde los animales ingresan con 380 Kg y salen con aprox. 550 kg de peso vivo.

Por otra parte, la información obtenida de Servicios Sanidad Animal (DGSG-MGAP) se tiene registros de 129 establecimientos habilitados con una capacidad de encierro de 257.300 animales al año.

Para expandir la información y considerarla en los costos de la cadena de bovinos de carne, se consideró por un lado el costo de sanidad por animal informado por AUPCIN, que considera tanto específicos veterinarios como jornales técnicos y no técnicos. Esta información que expande en cada año a partir de la faena de animales con origen en corrales de engorde (INAC).

En este caso los costos preventivos de los lotes que ingresan implican un volumen que contempla mano de obra y específicos veterinarios, para prevenir de las principales enfermedades que se originan en estos sistemas. El monto asciende en promedio para el periodo 2020-2022 a USD 1,5 millones de dólares anuales.

Tabla 39A: Costos sanitarios de los encierros del Uruguay

	2019	2020	2021	2022
Faena de Animales de Corral	291.053	302.575	354.651	366.755
Jornales Totales	2.532	2.632	3.085	3.191
Gasto Anual en animales encerrados en dólares corrientes				
Específicos Veterinarios	1.164.212	1.210.300	1.418.604	1.467.018
Jornales	75.131	77.696	74.805	87.117
Total	1.159.047	1.241.908	1.285.105	1.505.721
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de AUPCIN, INAC y Sanidad Animal				

ANEXO 4: Avicultura

Se presentan en el anexo los planes sanitarios de aves de producción y su valuación de costo asociado.

Tabla 40A: Plan vacunación para pollas postura comercial

EDAD en días	VACUNAS	VIA	Litros de agua cada 1500 dosis	Costo USD
1	Marek	inyectable		0,04
1	Bronquitis	ocular		0,003
5 a 10	Gumboro	agua	5 a 10	0,015
20	Gumboro	agua	5 a 10	0,015
28 a30	Gumboro	agua	15 a 20	0,015
40 a 45	Combinada*	agua	28 a 30	0,019
60 a 65	Viruela	punción ala		0,02
85 a 90	Combinada*	agua	40 a 45	0,019
95 a 105	Salmonella	inyec/agua		0,035
70-80	Salmonella	inyec/agua		0,0352
120	Triple*	inyectable		0,12
Total gasto de inmunización				0,3362
* = Combinada = Newcastle + Bronquitis // Triple = EDS + Newcastle + Bronquitis + Coriza + Pasteurella				
Fuente: elaboración propia con datos provistos por técnicos referentes del área.				

Tabla 41A: Plan Sanitario para parrillero comercial

EDAD en días	VACUNAS	VIA	Costo USD
--------------	---------	-----	-----------

1	Marek	inyec	0,04
1	Bronquitis	ocular	0,003
5 a 10	Gumboro	agua	0,015
Total gasto de inmunización			0,058
Coocidiostatico			0,018
Total gasto sanitario			0,076
*=- Combinada = Newcastle + Bronquitis //Triple= EDS+ Newcastle + Bronquitis+ Coriza + Pasteurella			
Fuente: elaboración propia a partir de técnicos referentes del área.			

Tabla 42A: Plan sanitario Reproductoras pesadas

Semanas	Enfermedad
Incubadora	Marek
	Marek
	Coccidios
	Bronquitis
2	Bronquitis
2	Newcastle
3	Gumboro
3	Reo virus
5	Bronquitis
5	Newcastle
5	Gumboro
6	Viruela **
6	Parasitosis
7	Salmonelosis **
8	Reo virus
10	Parasitosis
11	Gumboro
12	Reo virus
13	Viruela + Encefalomiélitis **
14	Pasteurellosis **
15	Salmonelosis **
16	Combinada x5 **
17	Parasitosis
18	Pasteurellosis **
19	Reo virus + Gumboro **
Costo total USD	7
*Newcastle + Bronquitis + Gumboro + Reovirus + Cabeza hinchada	
** Requiere RRHH para agarre y dosificación	
Fuente: propia a partir de técnicos referentes del área.	

ANEXO 5: Apicultura

En el decreto de decreto de 10 de octubre de 1933, se agrega a la nómina de enfermedades del artículo 2º de la ley 3.606, enfermedades contagiosas de las abejas, que dan lugar a la aplicación de las medidas. Entiéndase las siguientes enfermedades: La Loque, La acariosis, La noseemiasis, La polilla (Gallería Melonella).

Lo señalado en algunos de los artículos establecía lo siguiente:

Art. 2ª - Constatada cualquiera de las enfermedades de las abejas enumeradas en el artículo 1º y confirmadas por el Laboratorio, se declararán infectadas las colmenas atacadas y todas aquellas que hayan podido ser contaminadas.

Art. 3º - La declaración de infección traerá aparejada la aplicación de las siguientes medidas: prohibición de extracción, para cualquier destino que sea, de las colonias, reinas, colmenas o utensilios provenientes de las colmenas comprendidas en el perímetro declarado infectado y desinfección de estas.

Más recientemente se han sancionado otras regulaciones sobre diferentes aspectos de la actividad apícola que asignan roles en el proceso productivo a actores oficiales y privados.

A saber, las más recientes abarcan:

- 1- Ley 16.226: Actividad apícola en Uruguay.
- 2- Decreto N° 40/99712: Creación del Registro Nacional de Propietarios de Colmenas;
- 3- Resolución 594/98: Junta Nacional de la Granja (JUNAGRA). El MGAP designa a la JUNAGRA como unidad ejecutora.
- 4- Ley N°17.11514: Comisión Honoraria de Desarrollo Apícola (CHDA). Esta Ley crea la Comisión Honoraria de Desarrollo Apícola
- 5- Decreto N° 29/0616: Salas de extracción de Miel.
- 6- Resolución 469/201017: Guía de Buenas Prácticas para la Apicultura en Uruguay.
- 7- Decreto 371/201318: Creación de un Sistema de Trazabilidad de la miel.

ANEXO 6: Valor del Capital Sectorial

Para el presente estudio se instrumentó una definición de valor de capital sectorial para presentar el resultado del gasto total y de cada cadena en términos relativos. Definimos entonces el valor del capital de una cadena de producción animal al valor de mercado de las existencias animales. En cada caso vamos a considerar la información secundaria de carácter público para considerar las existencias y el valor de mercado de estas.

Tabla 43A: Valor del capital por cadena, en millones de dólares corrientes

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Valor CAPITAL	8.208	8.076	7.632	7.170	6.806	6.931	6.872	8.378	8.110	8.400
Bovinos Carne	6.657	6.552	6.137	5.788	5.523	5.609	5.572	6.892	6.675	6.824
Ovinos	517	490	494	425	377	376	366	426	393	450
Bovinos Leche	582	587	526	473	424	459	459	582	544	544
Abejas	33	32	38	42	44	43	42	44	46	48
Cerdos	20	20	20	22	16	17	16	17	16	14
Equinos	399	395	418	419	423	426	417	418	435	425
Aves										95

Fuente: Elaboración propia en base a datos de INAC, DIEA, ACG, Informantes Calificados

Para bovinos de carnes se consideraron las existencias por categoría el SNIG, valoradas el precio promedio anual de cada categoría publicado de la Asociación de Consignatarios de Ganado (ACG). Para bovinos de leche, las existencias de vaca masa se valoraron a un precio relevado para 2021, que se proyectó para todo el periodo acompañando la evolución del precio de la vaca de cría de bovinos de carne. El ganado de reposición se valoró por el 75% del precio del ternero/a carnícano. En la cadena ovina, las existencias por categoría del SNIG se valoraron por los precios de oveja en pie de INAC, y los valores de capones gordos y corderos publicados por DIEA. El sector porcino, las existencias de animales adultos, lechones y cachorros y animales de recia y engorde publicadas por DIEA, se valoraron utilizando precios de Cerdos y de Lechones publicado por INAC. En la cadena apícola, se consideraron las existencias de Colmenas que informa DIEA valoradas a partir de la opinión experta en USD 110 dólares. A este valor de le dedujo el valor de la cajonería para determinar el valor del material vivo de la colmena.

En el caso del sector de equinos y aves, los datos son robustos para los años 2021 de donde surge la información de precios aportada por informantes calificados. En el caso de equinos, las existencias por categoría se tienen para todo el periodo, lo que permite proyectar la información de valor del capital, teniendo presente que subyace el supuesto

que los precios se mantuvieron incambiado con respecto a 2021. Para el sector avícola, el ejercicio solo se presenta para el año 2021, donde se logró reconstruir valores de existencias de animales y precios por categoría.

ANEXO 7: Cuadros de datos de gráficos

Tabla 44A: datos de grafico 1, Gastos sector público según destino del gasto
en millones de dólares corrientes

Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Remuneraciones DGSG	29,285	29,154	33,678	33,874	30,458	30,344	32,837	32,567	28,869	25,006	24,393
Funcionamiento DGSG	7,105	9,701	13,797	15,836	9,606	6,260	7,042	6,876	6,180	5,463	5,243
Inversiones DGSG	1,005	0,956	0,948	0,835	0,710	0,641	0,673	0,856	0,701	0,390	0,857
Vacunas Aftosa	14,387	14,387	14,387	14,387	14,387	13,079	13,394	13,367	10,581	12,200	12,615

Fuente: DGSG, MGAP

Tabla 45A: datos de grafico 2: Gastos sector público según cadena destino del Gasto
en millones de dólares corrientes

Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bovino de Carne	44,349	46,562	53,582	55,521	47,383	43,307	46,254	45,901	39,458	36,804	37,050
Ovino	1,951	2,076	2,525	2,636	2,127	1,942	2,115	2,174	2,034	1,986	1,893
Leche	2,672	2,574	3,076	2,989	2,595	2,291	2,549	2,581	2,169	1,966	1,889
Equinos	0,780	0,831	1,010	1,054	0,851	0,777	0,846	0,841	0,746	0,644	0,636
Porcinos	0,449	0,472	0,571	0,597	0,483	0,433	0,470	0,468	0,414	0,355	0,352
Aves	1,170	1,246	1,515	1,582	1,276	1,165	1,269	1,261	1,118	0,965	0,954
Abejas	0,410	0,436	0,530	0,554	0,447	0,408	0,444	0,441	0,391	0,338	0,334

Fuente: Elaboración propia, DGSG, MGAP

Tabla 46A: datos de grafico 3, Consumo Intermedio de actividades de Ganadería de bovinos y ovinos, Lechería y Otros animales
en millones de dólares corrientes

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Específicos Veterinario	41,054	47,359	62,737	63,787	68,853	64,642	60,454	57,229	61,360	61,075	61,366	60,390	63,325
Servicios Veterinarios	3,952	4,559	6,039	6,140	7,093	6,659	6,228	5,896	6,309	6,280	6,310	6,209	6,511

Fuente: Elaboración propia, datos BCU.

Tabla 47A: datos de grafico 4, Consumo Intermedio de actividades de Ganadería de bovina y ovina, Lechería y Otros animales
en millones de dólares corrientes

Consumo Intermedio	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Lechería	12,117	10,784	12,440	16,479	16,755	17,745	16,659	15,580	14,749	16,796	16,718	16,798	16,531
Bovinos carne y Ovinos	32,751	37,780	50,048	50,886	55,909	52,489	49,089	46,470	49,121	48,894	49,127	48,346	50,695
Otros Animales	1,471	1,697	2,249	2,286	2,293	2,152	2,013	1,906	1,751	1,743	1,752	1,724	1,807

Fuente: Elaboración propia, datos BCU

Tabla 48A: datos de grafico 5: Ventas Cámara de Específicos Veterinarios por cadena productiva
en millones de dólares corrientes

Cadena	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Animales de compañía	12,537	15,283	16,266	18,138	18,464	18,052	19,506	21,953	21,870	20,504	23,971	26,667
Aves	1,938	2,363	2,515	2,804	2,855	2,791	3,016	3,138	2,885	2,402	2,323	2,584

Equinos	1,835	2,237	2,381	2,655	2,703	2,642	2,855	2,884	2,563	2,014	1,650	1,835
Bovinos y Ovinos	49,309	60,106	63,973	71,336	72,619	71,000	76,716	84,216	81,894	74,270	70,084	77,966
Suinos	0,822	1,001	1,066	1,188	1,210	1,183	1,278	1,371	1,303	1,143	1,594	1,773
Otras Especies	0,793	0,966	1,028	1,147	1,167	1,141	1,233	1,181	0,981	0,674	0,478	0,532

Fuente: Elaboración propia, datos aportados por CEV.

Tabla 49A: datos de grafico 6, Gasto de establecimientos ganaderos en salud animal por especie

en millones de dólares corrientes

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Feedlot	0,178	0,721	0,716	0,840	0,943	1,073	1,159	1,242	1,285	1,506	1,571
Bovinos de Carne	46,794	48,366	49,346	49,537	49,990	49,092	47,629	47,982	49,831	50,025	45,058
Ovinos	9,919	9,951	8,980	8,007	7,886	7,911	7,652	7,916	7,630	7,469	7,081
Equinos y Ot. S/Especificar	4,869	4,838	5,136	5,104	5,146	5,186	5,073	5,089	5,292	5,321	4,682

Fuente: Elaboración propia, a partir Encuesta Ganadera OPYPA-BCU, AUPCIN

Tabla 50A: datos de grafico 7, Comparación de gasto sanitario según fuente

en millones de dólares corrientes

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Específicos Veterinarios	26,748	25,634	28,190	29,501	28,911	29,895	29,567	29,633	27,863	28,730	28,321	28,190
CI Lechería Sanidad Animal	12,117	10,784	12,440	16,479	16,755	17,745	16,659	15,580	14,749	16,796	16,718	16,798

Fuente: Elaboración propia, a partir Encuesta Ganadera OPYPA-BCU y opinión de informantes calificados

Tabla 51A: datos de grafico 8, Gastos Sanitarios por categoría sector porcinos

en millones de dólares corrientes

Categoría	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Sanidad Madres	1,329	1,390	1,497	1,456	1,449	1,428	1,466	1,300	1,217	1,179	1,125	1,111	1,151
Sanidad Cerdos	1,766	1,860	1,980	2,050	2,105	1,959	1,984	1,817	1,694	1,624	1,499	1,520	1,565

Fuente: Elaboración propia, en base a informantes calificado.

Tabla 52A: datos de grafico 9, Gasto Sanidad de Apicultores

en millones de dólares

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sanidad Apicultores	1,837	2,117	2,185	2,087	2,225	2,100	2,100	2,164	2,043	2,015	1,968	2,093	2,311

Fuente: Elaboración propia, En base informantes calificados

Tabla 53A: datos de grafico10, Evolución del Gasto en sanidad para Animales de Compañía

en millones de dólares Corrientes

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
EGIH Gasto en:								
Específicos Veterinario	34,805	32,400	31,733	35,565	35,836	33,976	31,194	32,486
Veterinario + cuotas mutuales	38,309	35,663	34,929	39,146	39,444	37,397	34,335	35,758
Ventas CEV Animales Compañía	18,464	18,052	19,506	21,953	21,870	20,504	23,971	26,667

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIGH, INE y datos aportados por CEV.

Tabla 54A: datos del Gráfico 11, Gastos sector privado según cadena

en millones de dólares corrientes

Cadena	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bovino de Carne	44,565	45,430	46,794	48,366	49,346	49,537	49,990	49,092	47,629	47,982	49,831	50,025
Bovino de Leche	32,250	33,750	33,075	34,200	33,825	33,900	31,875	32,867	32,400	32,250	31,500	31,671
Ovinos	9,151	9,011	9,919	9,951	8,980	8,007	7,886	7,911	7,652	7,916	7,630	7,469
Equinos	4,893	4,944	4,869	4,838	5,136	5,104	5,146	5,186	5,073	5,089	5,292	5,321
Porcinos	3,250	3,478	3,506	3,554	3,387	3,450	3,117	2,911	2,804	2,624	2,631	2,716

Abejas	1,837	2,117	2,185	2,087	2,225	2,100	2,100	2,164	2,043	2,015	1,968	2,093
A.de Compañía	61,788	69,690	71,228	76,653	73,114	68,064	66,662	74,711	75,280	71,372	65,530	68,244

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 55A: datos de Gráfico 12, Gastos total en sanidad animal por agente
en millones de dólares corrientes

Total del gasto	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Sector Público	51,782	54,197	62,809	64,933	55,161	50,324	53,946	53,666	46,330	43,058	43,108
Sector Privado	168,420	171,576	179,648	176,012	170,162	166,777	174,842	172,880	169,249	164,381	167,539

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56A: datos de Gráfico 13, Gasto total nacional en sanidad animal por cadena
en millones de dólares corrientes

Cadena	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bovino de Carne	89,779	93,357	101,948	104,867	96,920	93,297	95,346	93,505	87,382	86,506	86,972	89,779
Bovino de Leche	36,422	35,649	37,276	36,814	36,495	34,166	35,416	34,981	34,419	33,466	33,560	36,422
Ovinos	10,962	11,996	12,477	11,616	10,134	9,829	10,025	9,851	10,008	9,745	9,465	10,962
Equinos	5,725	5,699	5,848	6,190	5,955	5,923	6,032	5,914	5,834	5,936	5,957	5,725
Porcinos	3,927	3,978	4,125	3,983	3,933	3,550	3,381	3,271	3,038	2,985	3,068	3,927
Abejas	2,526	2,621	2,617	2,779	2,546	2,508	2,608	2,484	2,407	2,306	2,427	2,526
A.de Compañía	69,690	71,228	76,653	73,114	68,064	66,662	74,711	75,280	71,372	65,530	68,244	69,690

Fuente: Elaboración propia

Bibliografía

- Aguirre, E., Durán, V., Gorga, L., & Hernández, E. (2021). Caracterización y diagnóstico de la cadena de carne aviar en Uruguay. Caracterización y diagnóstico de las cadenas de carne porcina, carne aviar y apicultura. *Serie Técnica 263. INIA*, pp21-35.
- Aguirre, E., Durán, V., Gorga, L., & Hernández, E. (2021). Caracterización y Diagnóstico de la cadena de Carne porcina en Uruguay. Caracterización y diagnóstico de las cadenas de carne porcina, carne aviar y apicultura. . *Serie Técnica 263. INIA*, pp.7-20.
- Aguirre, E., Durán, V., Hernández, E., & Branchiccela, B. (2021). Caracterización y Diagnóstico de la cadena Apícola en Uruguay. Caracterización y diagnóstico de las cadenas de carne porcina, carne aviar y apicultura. *Serie Técnica 263. INIA*, 36-55.
- Apella, I., Chamussy, L. R., & Zunino., G. (2020). *Technological change in Uruguay. Labor polarization and distributional effects*. CINVE. Montevideo: Documento de trabajo. DT. 02/2020. Agosto 2020. ISSN: 1688-6186.
- Ávila, D. (1998). *Análisis cuantitativo de los costos a nivel del país y productor por la presencia de la garrapata en el Uruguay*. Montevideo: Informe IAEA- DILAVE MGAP.
- BCU. (2023). *Matriz de Insumo Producto, Aspectos Metodológicos*. Montevideo.
- BCU. (2023). *Matriz Insumo Producto Uruguay año 2016*. Montevideo.
- Bisang, R. L. (2022). *Primeros pasos hacia la diferenciación de la producción de miel uruguaya*. Universidad ORTdel Uruguay, Facultad de Administración y Ciencias Sociales. Montevideo: Documento de Investigación nro. 131.
- Bonino, D. J. (2012). *Consideraciones Económicas de la Sanidad Ovina*. . Montevideo: Secretariado Uruguayo de la Lana.
- Branchiccela, B. A.-H. (2016). Characterization of *Nosema ceranae* genetic variants from different geographic origins. *Microbial Ecology*, 73, 978-987.
- Branchiccela, B. C.-C. (2016). Impact of nutritional stress on the honeybee colony health. *Scientific Report*, 9, 10156.
- Caffarena, D. (2021). *Causas de diarrea neonatal y mortalidad de terneros en tambos de Uruguay, caracterización de especies y subtipos zoonóticos de cryptosporidium y estimación de pérdidas económicas nacionales por mortalidad de terneras lecheras*. Montevideo: Tesis doctoral en Salud Animal. Programa de POSGRADO. Facultad de Veterinaria. UdelaR.
- Carrau, A. B. (2019). Sector apícola: situación y perspectivas. . *Anuario OPYPA*, 351-363.
- DIEA. (2017). *Anuario Estadístico*. Montevideo: MGAP.
- DIEA. (2021). *Anuario Estadístico*. Montevideo: MGAP.
- DIEA. (2022). *Anuario Estadístico*. Montevideo: MGAP.
- FAO. (2016). *The State of World Fisheries and Aquaculture; Contributing to food security and nutrition for all*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

- Fernández, I. (2016). *Planes de salud animal en el sector clínicas veterinarias*. Montevideo: Tesis de Grado - Facultad de Veterinaria, UDELAR.
- G. Franco, R. P. (2020). Pautas para la vacunación en caninos y felinos en Uruguay . Vol. 56 Núm. 213.
- Gil, S. B. (2009). Intensificación agropecuaria evaluada por indicadores de sustentabilidad ambiental. *Archivos de zootecnia*, 58(223), 413-423.
- INALE. (2021). Montevideo.
- Invernizzi, C., Antúnez, K., Arredondo, D., Branchiccela, B., Castelli, L., Juri, P., . . . Santos, E. (2022). *Situación sanitaria de las abejas melíferas en Uruguay: novedades de la última década*. Montevideo: Veterinaria.
- Nelson Alvisa, M. t. (2010). Chile: *Revista Medica* 138 (Supl 2): 83-87).
- Perry, B., Rich, K. M., Rojas, H., Romero, J., Adamson, D., & Rushton, J. (2022). *Evaluación de los efectos económicos de un cambio en el estatus sanitario de Uruguay con relación a la prevención y el control de la fiebre aftosa, y las implicancias de riesgo asociadas*. Montevideo.
- Santos E, M. D. (2009). Valor económico de la polinización realizada por abejas *Apis mellifera* en Uruguay, una aproximación. . *Publicación de la Jornada de Apicultura del INIA. Serie Actividades de Difusión*, N°568. pp.25 - 28.
- Uruguay XXI. (2012). *Sector pesca y acuicultura. Oportunidades de Inversionen Uruguay*. Montevideo.
- Uruguay XXI. (2020). *Perspectivas de Comercio Internacional*. Montevideo.
- Uruguay XXI. (2021). *Sector ecuestre en Uruguay*. Montevideo.
- Uruguay XXI. (2022). *Sector ganadero en Uruguay*. Montevideo.
- Uruguay XXI. (2022). *Sector lanero en Uruguay*. Montevideo.
- Vilar, D. Y. (2012). *Emisión de metano entérico de vacas lecheras en pastoreo de praderas dominadas por gramíneas o por leguminosas*. Tesis de Maestría, Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Agronomía, 2012., Montevideo.



Salud Animal en Uruguay: Gasto y Pérdidas e inversión en I+D

Informe objetivo N° Objetivo 3. Cuanto se pierde por problemas de salud animal

Equipo Consultor

Dr., MSc. Darío J. Hirigoyen

MSc., Lic. Ec. Diego Campoy

PhD, MSc. Edgardo Rubianes

Dr. MSc. Marcelo Rodríguez

Tabla Contenidos

Introducción	4
Objetivos	4
Consideraciones Metodológicas Generales	5
Contexto sanitario.....	6
Trabajo en sanidad y bienestar animal realizado por el organismo regente.....	6
Manejo de información sanitaria de Uruguay.....	6
Situación sanitaria de Uruguay.....	8
Enfermedades bajo un programa de control oficial	11
Bichera	11
Carbunco bacteridiano	12
Fiebre Aftosa	12
Garrapata	14
Sarna y Piojo	15
Tuberculosis	16
Brucelosis	17
Modelo Genérico	19
Modelos Estáticos	19
Modelo Dinámico Apícola	21
Modelos Dinámicos.....	24
Cadena Porcinos (Pr).....	24
Cadena Ovinos (◆◆◆).....	25
Bovinos de Leche (◆◆).....	26
Bovinos de Carne (◆◆).....	29
Análisis de pérdidas por Cadena	31
<i>Cadena Apícola</i>	31
<i>Cadena Porcinos</i>	33
<i>Cadena Ovinos</i>	34
<i>Cadena Bovinos de Leche</i>	35
Cadena Bovinos de Carne	36
Otras cadenas sin resultados relevantes	38
<i>Resultados Agregados</i>	43
Reflexiones Finales	46
ANEXOS	48
Anexo 1: Historiales del Comité de Coordinación en Investigación en Salud Animal (CCISA).....	48
Anexo 2: Fuente de información.....	51
Anexo 3: Cadena Avícola	52
Anexo 4: Cadena Equina	52
Anexo 5: Cadena Apícola	53
Anexo 6: Cadena Bovinos de Leche	54
Anexo 7: Análisis de Pérdidas Sanitarias UNIRAD 2023	55
Anexo 8: Zoonosis	56
Bibliografía.....	58

Lista de Tablas

Tabla 1: Enfermedades que están bajo programas oficiales que implican procesos de vigilancia, prevención, control y erradicación (2023)	9
Tabla 2: Enfermedades animales que han sido controladas y erradicadas	10
Tabla 3: Enfermedades exóticas, transfronterizas y contagiosas que nunca fueron detectadas ni reportadas en nuestro país (2023).....	10
Tabla 4: Enfermedades que afectan distintas especies, en lo productivo o la salud pública, que no se encuentran a la fecha, bajo ningún programa o campaña oficial en Uruguay (2023)	11
Tabla 5: Animales diagnosticados positivos de tuberculosis bovina enviados a faena o sacrificio sanitario en campo.....	16
Tabla 6: Animales diagnosticados positivos de brucelosis bovina enviados a faena o sacrificio sanitario en el campo.....	18
Tabla 7: Pérdidas por mortalidad de la cadena avícola	20
Tabla 8: Pérdidas por mortalidad cadena equina	20
Tabla 9: Escenarios de Pérdida de Producción de Leche	28
Tabla 10: Descripción de las categorías y los criterios para la priorización semicuantitativa.....	41
Tabla 11: Ratios de pérdidas sobre el valor del Capital del sector	44
Tabla 12: Ratios de Pérdidas sobre el PIB agropecuario y el PIB pecuario	44
Tabla 13: Ratios de gastos en salud animal en relación con pérdidas por problemas de salud	45
Tabla 14A: Tabla de parámetros productivos de la cadena Avícola:	52
Tabla 15A: Aproximación del valor de producción en la cadena Avícola	52
Tabla 16A: Tabla de parámetros para la cadena Equina	52
Tabla 17A: Distribución de animales según subsector de la cadena equina	52
Tabla 18A: Tabla de parámetros productivos de la cadena Apícola.....	53
Tabla 19A: Cálculo de pérdidas directas en litros de leche por niveles de Mastitis subclínica en Uruguay.....	54
Tabla 20A: parámetros utilizados en cálculo de DILAVE.....	55
Tabla 21A: Estructura de muertes según causa	55
Tabla 22A: Parámetros para cálculo de pérdidas por terneros faltantes	56
Tabla 23A: Número casos de enfermedades zoonóticas reportadas en el periodo 2001-2021.....	56
Tabla 24A: Número de casos mortales por enfermedades zoonóticas reportadas en el periodo 2001-2021	57

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Pérdidas por tipo de impacto en apicultura.....	32
Gráfico 2: Perdidas en abejas por enfermedad causante	32
Gráfico 3: Pérdidas Económicas Directas por Mortandad de animales	33
Gráfico 4: Etiología causa de mortandad según categoría	34
Gráfico 5: Pérdidas en cadena ovina	34
Gráfico 6: Etiología causa de Muertes directas y neonatales	35
Gráfico 7: Pérdidas en Bovinos de Leche por umbrales de rendimiento	36
Gráfico 8: Perdidas en Bovinos de Carne.....	37
Gráfico 9: Etiología causa de mortandad Directa en Bovinos	37
Gráfico 10: Pérdidas agregadas por causa de salud animal, por cadena	43

Introducción

Esta parte del trabajo de la consultoría refiere a relevar de la información disponible y aprovechable de análisis y trabajos realizados previamente sobre el impacto económico de los problemas vinculados a la salud animal, tanto para el sector productivo primario como industrial. Si bien el foco de este objetivo está en los aspectos económicos, también se incluirá aquí un relevamiento de la información disponible sobre aquellos problemas vinculados a la salud pública en Uruguay generados por problemas de salud animal. No se pretende realizar nuevas evaluaciones económicas, sino centralizar, procesar y revisar con sentido crítico los trabajos ya publicados en Uruguay destacando las fortalezas y debilidades de dichos estudios. Si bien el análisis consiste en revisar información que ya fue generada, la misma no se encuentra procesada en su globalidad, ha sido generada con diversidad de metodologías, se encuentra dispersa, y en algunos casos es de difícil acceso. Como resultado se espera contar con toda la información disponible sobre estas pérdidas, así como con un escenario claro de las dificultades que presenta dicha información.

Es el propósito del trabajo estimar en la medida de lo posible cuanto tenemos de pérdidas cuantificables para Uruguay en aquellas actividades de la esfera animal desarrolladas por las distintas prácticas de manejo que inciden en la salud animal que afectan productividad, mercados y aspectos de salud pública.

El documento se estructura de la siguiente forma, un primer apartado donde se presentan las consideraciones metodológicas aplicadas en el presente estudio. En segundo lugar, se realiza una sistematización del contexto sanitario en Uruguay, donde se repasan trabajo relevados, el manejo de la información y la situación sanitaria en Uruguay en lo relación con la salud animal. En tercer lugar, se presentan los modelos que fueron construidos y estimados para la determinación y proyección de pérdidas económicas por salud animal. En cuarto lugar, se presentan el análisis de resultados obtenidos por cadena y de forma agregada para toda la economía. Por último, se realizan un conjunto de reflexiones finales que se desprenden del análisis desarrollado en el presente estudio.

Objetivos

En esta etapa se busca determinar cuánto se pierde por problemas de salud animal. El objetivo de trabajo consiste en revisar y sistematizar los análisis realizados sobre pérdidas económicas que ocurren en Uruguay debido a problemas vinculados a la salud de los animales, incluyendo aquellos que afectan la salud de las personas y la inocuidad de los alimentos, y que inciden en la producción y comercialización de los productos de origen animal.

Se definirán modelos sectoriales que integren las experiencias de análisis relevados y se validen por la opinión experta. Esto permitirá reproducir una dinámica de **equilibrio parcial** para ofrecer una aproximación razonable de las pérdidas económicas en las que incurre cada cadena por casusas de salud animal.

Proyección temporal para observar la dinámica y evolución de las pérdidas económicas.

Consideraciones Metodológicas Generales

Originalmente no estaba previsto realizar nuevas evaluaciones económicas, sino centralizar, procesar y revisar con sentido crítico los trabajos ya publicados en Uruguay destacando las fortalezas y debilidades de dichos estudios. Pero en el país no existen trabajos de sistematización publicados sobre pérdidas económicas por las afecciones en Salud Animal. Si bien se encuentran reportes internacionales o referentes locales en la temática, que han realizado estimaciones de acuerdo con su experiencia trabajando en los sistemas de producción, a nivel nacional no existe información reportada. Esta etapa del trabajo de consultoría se relevaron diferentes fuentes de información nacional y se realizó una sistematización para consolidar los datos.

Se requirió de la definición de un modelo estándar y sus respectivos ajustes específicos para cada cadena, que permitiera organizar la información disímil en un análisis consistente y comparable. Como resultado se espera exponer la información disponible sobre pérdidas, organizada de forma coherente y comparable entre cadenas productiva.

En síntesis, el estudio va a determinar un modelo general con adaptaciones sectoriales válidas para la opinión experta que nos permita reproducir una dinámica de equilibrio parcial y ofrezca una aproximación razonable de las pérdidas económicas en las que incurre cada sector y la economía en su conjunto por razones de salud animal.

La estrategia para determinar el valor de las pérdidas por razones de salud animal requiere en primer lugar identificación los efectos tanto directos o indirectos sobre la producción que son causantes de esa pérdida. En segundo lugar, cuantificar la magnitud del efecto en unidades físicas. En tercer lugar, se procede a valorar los efectos a precios de mercado. Por último, aquellos efectos que logran ser valorados se integran en un modelo que nos permita proyectar la evolución de las pérdidas en todo el periodo de estudio.

Construcción de modelos

Para la definición del modelo y sus correspondientes adaptaciones por cadena producción, se determinaron un conjunto de parámetros y variables exógenas para reproducir la dinámica. Los parámetros exógenos se extraen de publicaciones consultadas, análisis de proporcionados por informantes calificados y estadísticas de publicación abierta.

Las variables exógenas son elementos del modelo que tiene variabilidad durante el periodo de estudio, pero su valor no está determinado por la dinámica del modelo, sino que este surge de fuentes externas, como por ejemplo las existencias de ganado. Estas variables exógenas juegan un papel crucial para determinar la variabilidad temporal del resultado, por lo que resulta clave realizar un correcto relevamiento de las fuentes de variabilidad temporal.

La proyección del modelo permite observar la evolución de las pérdidas económicas por causa de salud animal en cada cadena. La dinámica estará explicada por tres componentes, las relaciones definidas en el modelo, los parámetros exógenos y la evolución de las variables exógenas que aportan marco al fenómeno.

Se define entonces un modelo general que ofrece una estructura que ordena la información de las cadenas analizadas y ofrece un resultado comparable. El modelo general tendrá dos variantes. Por un lado, una versión estática que apliquen a cadenas con deficiencia de información dinámica sobre variables exógenas como la cadena avícola y equina. Por otro lado, una versión dinámica, donde recrea una dinámica a partir de las variables exógenas. Esta versión dinámica contará con diferentes módulos que serán activos dependiendo la cadena a la cual se aplica el análisis como se explica más adelante.

Contexto sanitario

Trabajo en sanidad y bienestar animal realizado por el organismo regente.

Uruguay goza de una situación sanitaria de privilegio en la región y en el mundo, debido a las acciones de celeridad y transparencia de las autoridades, las normativas existentes además del compromiso de los productores y las instituciones que operan en los ecosistemas. Este conglomerado de voluntades y entidades tanto públicas como privadas nos han permitido establecer la ausencia de enfermedades importantes, de lo que era la antigua lista A de la Organización Internacional de Epizootias (OIE) hoy y a partir de 2003, Organización Mundial de Sanidad Animal, (OMSA) y de declaración obligatoria por parte de nuestro en el País.

Esta organización intergubernamental es la autoridad mundial en materia de sanidad animal que concentra la información sobre las enfermedades animales de forma transparente a efectos de que se puedan tomar medidas en tiempo y forma de manera de construir un planeta más seguro, más sano y sostenible. Todos los países miembros notifican “*on-line*” a través del sistema de información en salud animal, llamado World Animal Health Information System (WAHIS). Dispone de un sistema informático accesible por Internet a usuarios autorizados de los países, que brinda en tiempo real los datos relativos a las enfermedades animales que surgen en diferentes partes teniendo informada a toda la comunidad internacional.

Desde diciembre de 2022, la OMSA elaboró un Procedimiento Operativo Estándar (POE) para la toma de decisiones relativas a incluir (o retirar) agentes patógenos de los animales terrestres de sus listas, así como delimitar las funciones y responsabilidades en este proceso de todos los componentes.

Tal como lo establece esta organización “Una salud” resume un concepto que conocemos desde hace más de un siglo: la sanidad animal, la salud de los seres humanos y de las plantas son interdependientes y se vinculan con los ecosistemas en los que viven.

Conocemos numerosos antecedentes históricos que documentan el afán de integrar diferentes dimensiones en el campo de la Salud, pero se configura de manera firme el enfoque a partir de los primeros años de este siglo al establecerse una estrategia sistémica para la promoción de la Salud Pública. Entre los desafíos a abordar desde la perspectiva de “Una Salud” se pueden mencionar la disponibilidad e inocuidad de agua y alimentos, la resistencia a antimicrobianos y la emergencia, reemergencia y propagación de zoonosis. Siguiendo esta línea de tiempo llega el momento en que a principios de los ‘2000, a partir de los riesgos planteados por una posible epidemia de Influenza Aviar Altamente Patógena (HPAI, H5N1) (Dauphin, 2015), la OMS, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y OIE formalizan la obligación de impulsar “trabajos complementarios para desarrollar normativas, estándares y programas de campo para lograr la meta de Una Salud”.

La OMSA trabaja en mejorar los vínculos y las relaciones de colaboración mediante la creación de redes dedicadas a enfermedades con más de 300 Centros de Referencia (Laboratorios de Referencia y Centros Colaboradores) comprometidos con la colaboración científica.

Manejo de información sanitaria de Uruguay

Los Servicios Veterinarios oficiales de nuestro país, como en el resto del mundo se financian con fondos públicos, y se focalizan en las enfermedades animales altamente contagiosas que crean problemas para la comunidad en términos de comercialización,

mercados, suministro de alimentos, rentabilidad de las explotaciones productivas y, en algunos casos, problemas directos para la salud humana.

Paralelamente los productores, gremiales y organizaciones privadas se ven obligados a gestionar solos muchas cuestiones de los trastornos que afectan la salud de sus animales como enfermedades endémicas, la nutrición, el cambio ambiental y los accidentes.

Un obstáculo importante en el sector privado y con el que se enfrentó esta consultoría es la falta de datos sobre la inversión en la gestión sanitaria. Lo rudimentario de registros sanitarios en muchas de las cadenas productivas, hacen imposible evaluar el impacto de las enfermedades animales en la eficiencia de la producción, en áreas de seguridad alimentaria, y en salud pública ya sea por infecciones zoonóticas o por la resistencia a los antimicrobianos.

Es curioso que en muchas de las cadenas nos enfrentamos a “la suposición”, en lugar de la certidumbre que podrían brindar los registros por básicos que fueran. Gran parte de la información que se posee actualmente sobre las enfermedades animales ya sea por las gremiales o por parte algunos colectivos profesionales en particular los veterinarios, sigue estando privatizada y fragmentada, y no se recopila ni se analiza de forma sistemática como para impulsar acciones oportunas a nivel local, regional o nacional.

La posibilidad de realizar y aplicar programas de control y/o erradicación de ciertas enfermedades en las poblaciones animales, tanto en un predio, región o a nivel nacional deben basarse en la comprensión y cuantificación del problema.

Las técnicas epidemiológicas se basan en la medición que garantiza la validez y confiabilidad de los datos que consiste en observar, medir, comparar y proponer de forma sistemática y protocolizada.

Para poder desarrollar actividades de monitoreo y vigilancia de ciertas enfermedades en las poblaciones animales es preciso contar con recursos y elementos logísticos que permitan definir con celeridad si aparece una nueva enfermedad o reemerge porque cambiaron las condiciones ambientales o aparecen nuevos factores.

Para el diagnóstico, manejo y prevención de las enfermedades de los animales, el laboratorio de diagnóstico es el instrumento más poderoso con el que cuentan los veterinarios, productores ganaderos y organismos sanitarios nacionales (Webb, 1995).

Las pruebas de laboratorio son una parte crucial de los programas de vigilancia, razón por la que los laboratorios veterinarios de diagnóstico (LVD) son la columna vertebral de los programas de control de las enfermedades (Schmitt, 2003).

Con relación a ciertos antecedentes en Uruguay y en particular en el sector oficial se desarrolló a partir de 2004, un sistema informático que registra eventos sanitarios llamado Sistema de Información en Salud Animal (SISA) llevado a cabo por la Unidad de Epidemiología de la Dirección General de Servicios Ganaderos del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, (MGAP). Esta herramienta dispone de información de bovinos, ovinos, equinos, suinos y aves relacionadas a eventos sanitarios relacionados a ciertas unidades físicas o predios de todo el país.

A través de este se originó una herramienta de relacionamiento de toda la profesión veterinaria que interviene en las campañas sanitarias (Caponi, Chans, Gil, Vidarte, & Vitale, 2005) que tenía como objetivo general, integrar la información sanitaria animal de calidad, del país bajo programa y otras, en un sistema único informatizado que diera cuenta de la presencia de enfermedades de acuerdo con las recomendaciones internacionales.

Entre los objetivos específicos se surgía crear una plataforma que interconectara distintas interfases del MGAP actualizando información nacional sobre los diferentes

actores entre los que se destacan: los veterinarios particulares habilitados, plantas lecheras, División Contralor de Semovientes (DICOSE), Sistema Nacional de Información Ganadera (SNIG), Sistema de Información Geográfica (SIG), Plantas de Faena (Reguladas por la División Industria Animal), Laboratorios particulares habilitados, División Laboratorios Veterinarios (DILAVE) y los Servicios Ganaderos Zonales y Locales (División Sanidad Animal).

Con el accionar de los Laboratorios Regionales de Diagnóstico distribuidos en nuestro país, se puede de manera eficiente disponer del conocimiento de las enfermedades de los animales de la mayoría de las cadenas productivas. Su ubicación geográfica estratégica en el medio agropecuario y en contacto estrecho con los diferentes sistemas de producción, aportan un monitoreo epidemiológico constante a las diferentes entidades emergentes (Rivero & Riet-Correa, 2005).

Afortunadamente, con propósito de obtener información de las distintas enfermedades que afectan ciertas zonas del país, se sistematizó la misma y establecieron comparaciones en el tiempo mediante la coordinación e integración al sistema de los Laboratorio Regional Noroeste (LRNO) y Laboratorio Regional Este (LRE) del MGAP. Se pudo manejar información ingresada desde 1987 en alguno de ellos.

En la esfera de la novel Unidad de Registros de Análisis y Diagnostico (UNIRADD) del MGAP, creada por Resolución N° 106/022, para “reorganizar, informatizar y sistematizar, los registros de información relativa a las actividades de diagnóstico, investigación, vigilancia y seguimiento de enfermedades animales desarrolladas por la División Laboratorios Veterinarios, Miguel C. Rubino (DILAVE)”, se contabilizan cerca de 680 enfermedades, que arriban a los laboratorios en más de 300 motivos de consulta. Esta base de datos única por su robustez registral aborda dimensiones de análisis, investigación; diagnósticos y vigilancia epidemiológica permitiendo conocer incidencias, de brotes o casos con niveles de morbilidad, mortalidad y letalidad en las diferentes especies (Comunicación Personal Dr. Dutra, 2023).

Situación sanitaria de Uruguay

Es posible enumerar una serie de enfermedades exóticas, transfronterizas y contagiosas que nunca fueron detectadas ni reportadas en nuestro país, así como las que son sistemáticamente reportadas que se presentan en las siguientes Tablas.

Tabla 1: Enfermedades que están bajo programas oficiales que implican procesos de vigilancia, prevención, control y erradicación (2023)

Especie	Enfermedad (1)	Presencia en el país (última fecha)	Cadena Productiva Afectada	Campaña sanitaria Vigilancia
Cerdos	Enfermedad de Aujeszky (1994)	No	Porcina	Si (2)
	Peste Porcina Clásica (1939)	No	Suina	Si (2)
	BrucelaSuis	No	Suina	Si (2)
	Triquina (1917)	No (1924)	Suina	Si (2)
	Síndrome Respiratorio Porcino Agudo	Si	Porcina	Si (2)
Equinos	Anemia infecciosa Equina	No	Equina	Si (4)
	Herpes Virus Equino 1 (HVE-1)(2014)	Si	Equina	Si (2)
	Pirioplasmosis	No	Equino	Si (2)
	Surra (Trypanosomaevansi)	Si	Equino	Si
	Encefalomiелitis equina del Oeste	No (1988)	Equina/humano	Si (3)
	Piroplasmosis equina	Si	Equino	Si (2)
	Gripe Equina (1963)	Si	Equina	Si (2)
	Rinonumonitis Equina	No	Equina	Si
	Garrapata (1926)	Si	Ganado	Si
Bovinos	Fiebre Aftosa	No (2001)	Ganado	Si (4)
	Quiste Hidático	Si	ganado/ humano	Si (3)
	Brucelosis Bovina (1928)	Si	Ganado	Si (4)
	Tuberculosis	Si	Ganado	Si (4)
	Babesiosis	Si	Bovina	Si (4)
	Anaplasmosis	Si	Bovina	Si (4)
	Campilobacter genital	Si	Bovina	Si (2)
	Carbunco Bacteridiano	Si	Ganado	Si (3)
	Trichomoniasis	Si	Bovina	Si (2)
	Paratuberculosis Bovina	Si	Bovina/ humano	Si (2)
	Diarrea viral bovina	Si	Bovina	Si (2)
	Rinoneumonitis bovina infecciosa (1984)	Si	Bovina	Si (2)
	Leucosis bovina enzootica (1992)	Si	Bovina	Si (2)
	Fiebre Q	Si	Bovina	Si (3)
	Rabia Herbívora	Si	Ganado/ equinos	Si (5)
Ovinos y Caprinos	Sarna y Piojo	Si	ovinos	Si
	Encefalitis caprina	Si	caprinos	Si (2)
	Epididimitis ovina (1961)	Si	Ovina	Si (2)
	GBG (Miasis)	Si	ovinos	Si (3)
Aves	New Castle (1951)	No (1971)	Aviar	Si (3)
	Influenza Aviar	Si (no criaderos comerciales)	Aviar	Si (4)
	Bronquitis infecciosa aviar	Si	Aviar	Si (2)
	Clamidiiasis aviar	Si	Aviar	Si (2)
	Laringotraqueitis aviar	Si	Aviar	Si (2)
	Micoplasma synoviae	Si	Aviar	Si (2)
	Gumboro (Bursitis infecciosa)	Si	aves	Si (2)
Salmonella (Tifosis&Pullorosis)(1948)	Si	Aviar	Si (2)	
Abejas	Varroasis	Si	Apícola	Si (2)
	Infección {por AcarapisWoodi	No (1997)	Apícola	Si (2)
	Loque Europea (1994)	Si	Apícola	Si (2)
Mascotas	Leishmaniasis (1994)	Si	perros/humanos	Si (2)
(1) Actualización de Art. 2, ley 3.606				
(2) Notificación, Precauciones en la frontera, Seguimiento				
(3) Notificación, Seguimiento, Vigilancia dirigida				
(4) Notificación, Restricción mov., Sacrificio o trat. Seguimiento, Vacuna o tamiz oficial, Vigil., Zonación				
(5) Control de fauna silvestre reservorio de agentes patógenos, Notificación.				

Tabla 2: Enfermedades animales que han sido controladas y erradicadas

Especie	Enfermedad	Erradicadas	Cadena Productiva Afectada	Campaña sanitaria - Vigilancia
Cerdos	Peste Porcina Clásica (1939)	No está presente	Porcina	Vigilancia
	Cisticercosis	No está presente	Porcina/ humano	Vigilancia
	Anemia Infecciosa Equina	No está presente	Equina	Vigilancia
Bovinos	Fiebre Aftosa	No está presente	Carne y leche bovina	Vigilancia activa y pasiva
Aves	Marek	No está presente	Aviar	Vigilancia activa y pasiva
	Enfermedad de Newcastle	No está presente	Aviar	Vigilancia activa (1971)
Apicultura	Loque europea	No está presente	Apícola	Vigilancia
	infección por <i>Acarapis Woodi</i>	No está presente	Apícola	Vigilancia
Caninos	Rabia Urbana	No está presente	Salud Pública	Vigilancia

Fuente. Propia en base a reportes a la OMSA

Tabla 3: Enfermedades exóticas, transfronterizas y contagiosas que nunca fueron detectadas ni reportadas en nuestro país (2023)

Especie	Enfermedad (1)	Presencia en el país (diagnóstico)	Cadena Productiva Afectada	Campaña sanitaria
Cerdos	Enfermedad Vesicular porcina	No	Porcina	No
	Enfermedad de Aujeszky (1994)	No	Porcina	No
	Peste Porcina Africana (1978)	No	Porcina	No
	Encefalomiелitis por virus Nipah	No	Porcina	No
Equinos	Peste Equina	No	Equina	No
	Muermo	No	Equina	SI
	Encefalomiелitis equina Este	No (desde 1988)	Equina/humano	No
	Encefalomiелitis equina venezolana	No	Equina	No
	Arteritis equina	No	Equina	No
Bovinos	Peste Bovina	No	Bovina de carne y leche	No
	Estomatitis vesicular (1994)	No	Bovina de carne y leche	No
	Lengua Azul (1980)	No	Bovina de carne y leche	No
	Fiebre del valle del Rift	No	Bovina de carne y leche	No
	Dermatosis nodular contagiosa	No	Bovina de carne y leche	No
	Perineumonía contagiosa bovina	No	Bovina de carne y leche	No
	Encefalitis espongiiforme bovina (EEB o BSE)(1996)	No	Bovina de carne y leche	Si
	Teileriosis	No	Bovina de carne y leche	No
	Septicemia Hemorrágica	No	Bovina de carne y leche	No
Ovinos y Caprinos	Medi-Visa (1994)	No	ovinos/ caprinos	No
	Enfermedad de Nairobi (1994)	No	ovinos/ caprinos	No
	Prurigo Lumbar	No	ovinos/ caprinos	No
	Peste de los Peq. Rumiantes (1994)	No	ovinos/ caprinos	No
	Viruela ovina y caprina	No	ovinos/ caprinos	No
	Pleuroneumonía contagiosa caprina	No	ovinos/ caprinos	No
	Agalaxia Contagiosa	No	ovinos/ caprinos	No
Aves	Hepatitis del Pato (1994)	No	Avícola	No
	Rinotraquítis del pavo (1994)	No	Avícola	No
	Infuenza de Alta Patogenicidad	No	Avícola	No
Apicultura	Escarabajo de las colmenas	No	Apícola	No
	Infección de <i>Tropilaps</i>	No	Apícola	No

1)- Año de actualizaciones del art. 2º de la Ley N° 3.606. (lista nacional de enf. de notificación obligatoria)

Fuente. Propia en base a reportes a la OMSA

Tabla 4: Enfermedades que afectan distintas especies, en lo productivo o la salud pública, que no se encuentran a la fecha, bajo ningún programa o campaña oficial en Uruguay (2023)

Especie	Enfermedad (1)	Presencia en el país (año diagnóstico)	Cadena Productiva Afectada	Campaña sanitaria - Vigilancia
Cerdos	Enteropatía proliferativa porcina (EPP)	Si	Porcina	No
	Brucellasis (1992)	Si	Porcina/ humano	No
	Haemophilus parasuis	Si	Porcina	No
	Síndrome Respiratorio Porcino Agudo	Si	Porcina	No
	Parvovirus porcino	Si	Porcina	No
	Circovirus Porcino	Si	Porcina	No
Equinos	Rinoneumonitis equina	Si	Equina	No
	Herpes Virus Equino 1 (HVE-1)	Si	Equina	No
	Tripanosomiasis	Si	Equina	No
	Leptospirosis	Si	Equina/ humano	No
	Adenitis equina	Si	Equina	No
	Rodococosis	Si	Equina	No
	Salmonelosis	Si	Equina	No
Bovinos	Leptospirosis	Si	Bovina/ humano	No
	Trichomoniasis	Si	Bovina	No
	Neosporosis	Si	Bovina	No
	Salmonelosis	Si	Bovina	No
	Cisticercosis bovina (Tenia saginata (C. bovis))	Si (1916, Dr. A. Baldomir)	Bovina/ humano	No
	Fasciolosis	Si	Bovina/ humano	No
Ovinos	Ectima	Si	Ovina	No
	Foot - rot	Si	Ovina	No
	Haemoncosis	Si	Ovina	No
	Miasis (Cochliomyia hominivorax)	Si	Ovina/ humano	Plan de Erradicación en proyecto
	Nesopora caninum	Si	Ovina	No
	Toxoplasma gondii	Si	Ovina	No
Apícola	Nosema	Si (1933)	colmena	No
	Loque americano (1994)	Si	colmena	No
Mascotas	Leishmaniasis (1994)	si	perros/humanos	No
Aves	Salmonela Tiphimurium y Pullorosis (2000)	Si	aves	No
	Marek	no (1944)	aves	No
	Gumboro (Bursitis infecciosa)	no	aves	No

1)- Año de actualizaciones del art. 2º de la Ley N° 3.606. (lista nacional de enfermedades de notificación obligatoria).

Fuente. Propia en base a reportes a la OMSA

Enfermedades bajo un programa de control oficial

Bichera

El problema que genera la miasis debido a la larva de la mosca *Cochliomyia hominivorax* o gusano barrenador del ganado (GBG) es un tema de gran relevancia por sus efectos productivos y sus impactos en la economía de la cadena de producción, fundamentalmente en la ganadería ovina y bovina. Afecta a bovinos, ovinos, equinos, a la fauna silvestre y a animales domésticos, e incluso a los seres humanos.

Los productores, destinan importantes cantidades de recursos humanos y de dinero para las acciones de prevención y tratamiento, sobre todo en épocas de verano. En cuanto a las pérdidas económicas, en el Proyecto del GBG, se reporta que la DGSG, en el año 1998, realizó un Muestreo Aleatorio Nacional, en establecimientos ganaderos y estimo que las pérdidas directas eran de USD 36 millones de dólares, detallando los siguientes ítems: mano de obra (61%), mortandad de ovinos (19,3%) y de bovinos (1,6%) y gastos en curabicheras (8,1%) (Grüebler, 2020).

En (Wyss, 2000) se estimó que las pérdidas de productores uruguayos estarían en los USD 147 millones de dólares y que, para América del Sur, el beneficio potencial estimado de la erradicación de la plaga ascendería a USD 2.800 M por año.

En (Muzzio, y otros, 2009) se reporta resultados de otro estudio que concluye que el costo anual en mano de obra, mortandad de animales y tratamientos alcanza los USD 38,4 millones de dólares por año.

En un trabajo realizado por (Hernández & Piaggio, 2015), citado por el Proyecto Bichera, a partir de datos del 2006, se estiman que la pérdida total asciende a USD 48,8 millones de dólares, en los siguientes ítems: Mano de Obra USD 42,9 millones, mortandad USD 3,6 millones y gasto de curabicheras otros USD 2,2. También hacen mención que el 95% de los ganaderos cambian la época de determinados manejos para reducir el impacto que provoca la miasis. Estos cambios en el manejo, si bien no tienen una determinación económica precisa, generan impacto en los establecimientos.

En vista a todos estos efectos y su importancia económica es que el país se embarca en el Proyecto de Lucha contra el GBG. Se proponen varias estrategias comenzando con la erradicación de la mosca mediante la técnica del insecto estéril (TIE). Esta consiste en liberar en el campo grandes cantidades de moscas macho previamente esterilizados mediante radiación, conduciendo luego de varias generaciones a reducir la población silvestre de moscas, hasta niveles que la hagan desaparecer. Con el avance de la campaña, la incidencia de bichera la consecuente mortandad animal asociada, comienza a caer progresivamente. Esto requirió un análisis de costo beneficio que arrojó un valor actual neto positivo de más de USD145 millones de dólares, indicando que el programa es económicamente conveniente en un horizonte temporal de 10 años (Baraldo & Duran).

Carbunco bacteridiano

El carbunco afecta por goteo a los sistemas productivo y es además una zoonosis, de denuncia obligatoria. Registros obtenidos del Ministerio de Salud Pública indican que desde 2007 a 2021 se reportaron 20 casos humanos sin ninguna muerte que lamentar. El establecimiento donde se diagnostica la enfermedad se debe interdecir y someter a un programa de vacunación de todas las especies susceptibles bajo control oficial durante 3 años.

Su combate es sencillo y se realiza mediante la vacunación anual, la reviste de eficacia conocida en el mundo. Esta maniobra sanitaria es obligatoria en los establecimientos lecheros y se considera en la refrendación de tambos, pero desafortunadamente es voluntaria en el resto de los predios.

Fiebre Aftosa

Esta enfermedad vírica que afecta a los bovinos, porcinos, así como a los ovinos, caprinos y otros rumiantes de vida silvestre. Desde que se diagnosticó en 1870 ha sido catastrófica a nivel mundial y particularmente movilizadora y preocupante para el Uruguay, destacándose la epidemia de 1943-44 con reportes de mortandad de 2 millones de animales (Días, 2008).

En 1961 se promulga la Ley 12.938 que declara obligatoria la lucha contra la enfermedad en todo el territorio. En años posteriores con la Ley 16.082 de 1989, se encara una lucha para controlar y erradicar la *fiebre aftosa* en todo el territorio nacional firmando acuerdos como “convenio de Cuenca del Plata” para extender la lucha a nivel regional. En 1993 la OIE declara a Uruguay libre de aftosa con vacunación y al año siguiente a partir de junio 94’, se suspendió la vacunación de todo el rodeo nacional.

Esta acción condujo a declarar nuevamente por la OIE en 1996 a Uruguay país libre de fiebre aftosa sin vacunación permitiendo el ingreso a mercados del circuito no aftósico.

El 23 de octubre de 2000, se registra un foco en la frontera con Brasil a virus O, evento rápidamente solucionado por medio del rifle sanitario y posterior indemnización que permitió recuperar la condición de libre sin vacunación el 25 de enero de 2001.

Dependiendo de estatus sanitario del país: libre de *fiebre aftosa* o no, o libre de *fiebre aftosa* con o sin vacunación, el comercio internacional se afectado, estableciendo condiciones que no son estáticas y dependen, generalmente, de la voluntad de o los socios comerciales de aceptar los diferentes niveles de riesgo que puede presentar el país. Uruguay debe refrendar, con información confiable, dicho estatus todos los años en la Asamblea Anual de la ex-OIE.

La *fiebre aftosa* es una enfermedad bajo campaña oficial, denunciable y le genera al país un importante gasto para mantener la condición de libre con vacunación y fundamentar la refrendación anual de esa condición. En el año 2000 se dieron brotes en UK y en Sudamérica muy impactantes. Hubo particularmente en Uruguay una primera reintroducción del virus de la *fiebre aftosa* (virus tipo O), en el departamento de Artigas, limítrofe con Brasil. En el año 2001 se produjo una segunda reintroducción (con virus tipo A), en el departamento de Soriano, limítrofe con Argentina. La enfermedad rápidamente se propagó a todo el país, generando un brote a gran escala llegando a perder la condición de libre de aftosa con importante impacto en el comercio de sus productos alimenticios y por ende en la economía del País.

Algunos trabajos evaluaron desde el punto de vista económico el impacto comercial de la *fiebre aftosa* en la exportación de carne bovina refrigerada del Uruguay en el período 2001-2004, con escenarios simulados más probables, que resultaban en pérdidas de valor en las exportaciones que se ubicaban entre USD 751 y USD 932 millones de dólares (Guardia, Pérez, & Varsi, 2004). Frente a esta situación se tomó la decisión de instrumentar la vacunación masiva de todo el rodeo del país para recuperar el estatus previamente alcanzado. En el año 2003, la OIE otorgo el estatus de País libre de *fiebre aftosa* con vacunación, situación que se mantiene hasta la actualidad y el país ha hecho un esfuerzo considerable en mantener esta situación.

A partir del análisis del impacto del reingreso de la *fiebre aftosa* en la economía, la OPYPA, realizó un estudio que comprendió los años 2001 y 2003. El estudio permitió tener una aproximación oficial a la reintroducción de la *fiebre aftosa* en el Uruguay. Se evidenció la magnitud del impacto, el que se cuantificó en 730 millones de dólares para el período 2001-2003. En cuanto al Producto Bruto Interno (PBI), importaciones y retribuciones totales, el efecto del brote en la economía determino un descenso de orden del 1,9%, 1,0% y 2,1%, respectivamente, del valor anual promedio del período analizado. El mayor impacto en proporción lo llevo la fase primaria de producción (31%), la industria frigorífica absorbió otro 15%. La cadena cárnica explica un 47% del impacto en la economía, mientras que el 57%, fue absorbido por otros 60 sectores de la actividad económica (Ilundain, Lema, & Sader).

Estos resultados de la experiencia de la reintroducción de la *fiebre aftosa* en el 2001 nos muestran la importancia de la enfermedad y la relevancia que juega en el comercio internacional de productos de origen animal, donde el Uruguay es altamente competitivo. No existen en la actualidad nuevos estudios que puedan analizar en forma prospectiva cuales podrían ser las implicancias o consecuencias de un reingreso de la en el país, a la luz del estatus sanitario del país, de la implicancia en la economía y de las nuevas normativas internacionales.

Existe un estudio de consultoría realizado en el 2019, en donde se establecen y analizan distintas situaciones de cambios de estatus y de posibles escenarios de riesgo de reintroducción de la enfermedad y de sus efectos en la economía (Perry, y otros, 2020). Consideramos de gran importancia, a la luz del escenario regional en relación con la

fiebre aftosa analizar el estudio de referencia en forma crítica para contribuir a la mejor toma de decisiones con el objetivo de minimizar el riesgo (Rushton, Perry, & Antón, 2018) y (Perry, Romero, & Lora, 2012).

Garrapata

La lucha contra la Garrapata (*Rhipicephalus Boophilus microplus*) es de hace mucho tiempo una campaña oficial a cargo de la Dirección General de Servicios Ganaderos (en adelante DGSG) y en este marco se realizan actividades para su control y erradicación a nivel de los predios comerciales. El complejo garrapata-hemoparásitos generan una serie de costos y pérdidas económicas que afectan negativamente al sector productivo, debido a pérdidas directas e indirectas. Este problema conocido como Fiebre de las garrapatas, es causada por los parásitos protozoarios como *Babesia bigemina* y *Babesia bovis* y por la rickettsia *Anaplasma marginale*, que son organismos transmitidos por *Rhipicephalus microplus*.

Esta problemática genera una serie de costos y pérdidas económicas para productores particulares, la industria o la economía en su conjunto. En este sentido en un trabajo de (Ávila, 1998), el 25% de los cueros presentan daños por garrapata, un 12% del total de los cueros presentan un defecto de un grado importante que finalmente repercute el precio final del cuero. Se han estimado estas pérdidas en USD 32 millones de dólares. Por otro lado, un trabajo de actualización de los efectos de la garrapata (Muzio, 2006), estimó que el valor estaba en el entorno de USD 42 millones de dólares. No existen reportes que hayan actualizado los valores de pérdidas que genera la garrapata en toda la cadena de producción, sin embargo, un hecho a considerar es que el gasto en productos garrapaticidas se ha mantenido en el tiempo, lo cual podría indicar que la enfermedad tiene una prevalencia importante en el país y los efectos de la resistencia a los garrapaticidas se ha manifestado como un problema importante por diferentes actores relacionados a la ganadería.

Por ejemplo, siguiendo el criterio de (Ávila, 1998), consideramos la faena total de 2021, con un total de 2.509.812 animales (OPYPA, 2022), asumiendo que se podrían comercializar el 90% de los cueros, tendríamos una total de 2.258.830 cueros de los cuales un 12%, 271.059, estarían afectados por el efecto de las garrapatas y la afectación genera una desvalorización del 50%, según precios de INAC de USD 0,4 dólares el kilo de cuero. Las perdidas por efecto de la garrapata podrían ascender a USD 1,4 millones de dólares.

$$P_{garrapata} = N \cdot \alpha \cdot P \cdot C \cdot D$$

(1)

En cuanto a pérdidas por mortandad, se considera que se comercializan en el entorno de las 80.000 dosis de vacunas de *babescisidas* (datos de PS-UNEPI), de acuerdo con la información de Programas Sanitarios de la DGSG. Asumiendo que la tasa de letalidad de la babesiosis del 50 % de los animales afectados son aproximadamente 40.000 vacunos que mueren cada año por efectos de esta enfermedad. Si se considera

¹ $P_{garrapata}$: Pérdidas anuales por garrapatas en cueros

◆: Cabezas faenadas

∅: Factor de utilización de cueros, 90%

∝: Factor de afectación de la garrapata, 12%

◆: Facto de devaloriazion del cuero afectado, 50%

◆◆: Kilos por cuero, 25kg.

◆◆: Precio de kilo de cuero, USD 0,4 (INAC)

un peso promedio de 350 kilos de peso vivo por cabeza, a precios de mercado las pérdidas ascenderían aproximadamente a USD 28 millones de dólares anuales.

Otro hecho relevante es el efecto del uso de los garrapaticidas en la inocuidad alimentaria, se deberán realizar estudios de mayor profundidad para determinar los efectos en toda la cadena hasta el consumidor final. El análisis cada vez más exigente de los mercados de exportación para acceder a la compra de productos de origen animal, nos obliga a extremar los cuidados del uso de garrapaticidas y generar propuestas de mejora.

Producto del cambio climático las garrapatas están ampliando su espectro geográfico de distribución, y por ende su impacto económico, constituye un riesgo creciente. Esto lo vemos a escala continental pero también está sucediendo a nivel de nuestro país, donde comienzan a modificarse las zonas caracterizadas como de Endemicidad estable o estabilidad enzoótica hacia Endemicidad inestable o inestabilidad enzoótica, combinado en zonas nuevas de casos esporádicos de introducción accidental, llegando a vulnerarse lo que conocemos como zona libre.

Sarna y Piojo

En el país la sarna *psoróptica* y el piojo masticador del ovino, son los dos ectoparásitos contagiosos de mayor relevancia en la producción comercial ovina. Ambas están bajo campaña oficial y su ocurrencia en un establecimiento es de denuncia obligatoria. También ambas parasitosis están bajo vigilancia de los servicios oficiales y coordinación a través de integraciones oficiales y privadas como son la Comisión Nacional Honoraria de Sanidad Animal (CONHASA) y la Comisión Departamental de Sanidad Animal (CODESA).

La utilización de productos zooterápicos para el control o erradicación de brotes a nivel predial, deben ser ajustada a lo que indique un profesional competente, ya que, para poder acceder a mercados compradores de lana de alta exigencia, requieren que estas estén libres de pesticidas. Para esto es necesario considerar muy especialmente los tiempos de espera de cada tratamiento de acuerdo con el producto utilizado.

En cuanto a las pérdidas productivas de estas parasitosis, (Cuore & Pereira, 2013) reportan que la lana pierde calidad, viéndose disminución de la resistencia, alteraciones en el color de la fibra, acapachamiento y pérdida de peso del vellón. Pueden existir en cuadros severos alteraciones en la reproducción tanto en carneros como en hembra, producto de la molestia causado por la afección. Los contagios más comunes son entre animales en condiciones de humedad, provocando prurito, que fomenta el rascado, el mordisqueo e incluso el pateado de flancos.

Estos cuadros generan incomodidad y dolor, llevando a problemas en la monta, aborto y disminución del tiempo dedicado a la alimentación (Cuore & Pereira, 2013). reportan en su trabajo que las hembras durante la lactación pueden tener disminución en la producción láctea, generando en el cordero una disminución de hasta un 30% en la ganancia de peso. En un trabajo de (Olaechea & Romero, 2004), informado por (Cuore & Pereira, 2013), indica que, en condiciones controladas, los animales con sarna presentaron una mortandad del 18% y el 64% de los vellones no pueden ser comercializados. De los vellones comercializados, el grupo control sano tuvo diferencias significativas con el grupo con sarna en el peso del vellón, largo de mecha y en el rendimiento.

Si bien existe esta información reportada en cuanto a las pérdidas productivas de la enfermedad y sus efectos en la cadena ovina, no existe en el país una sistematización de la incidencia de la afectación que permita establecer el valor económico de las pérdidas y darle magnitud al fenómeno.

Tuberculosis

La tuberculosis bovina, se somete a campañas sanitarias oficiales de denuncia obligatoria. La primera enfermedad con más de 121 años, provocada por el *Mycobacterium bovis* que afecta principalmente a rumiantes domésticos y salvajes, incluido el humano.

El gobierno de entonces en Uruguay aprobó en una ordenanza y reglamento un servicio de tuberculización e inspección veterinaria para explotaciones lecheras en la región de Montevideo. Posteriormente con la ley Nro. 3.606 de Policía Sanitaria de los Animales, de 1910, se incluye la tuberculosis entre los vicios redhibitorios. Más acá en el tiempo durante 1941 se establece la identificación, sacrificio e indemnización de los animales reaccionantes a las pruebas tuberculínicas. En 1963 se introduce un programa voluntario con un precio especial diferencia 15% superior al precio base, a pagarse por litro de leche-cuota al productor que remitía la leche procedente de establecimientos que alcanzaran un estado higiénico-sanitario y de manejo superior. Esto implicaba que todos los bovinos debían estar exentos de tuberculosis siendo eliminados los animales reaccionantes positivos a la tuberculización por el método de la intradermorreacción en el pliegue ano-caudal. Adicionalmente, se exigía la vacunación contra la brucelosis, la fiebre aftosa y el carbunco según lo dispuesto en las respectivas leyes específicas para la prevención de cada enfermedad.

Históricamente, los índices de infección por *Micobacterium bovis* en el ganado lechero y en el ganado de carne han sido muy diferentes, con prevalencias mayores en el ganado lechero como resultados de los sistemas de explotación y producción (OIE).

La brucelosis es otra enfermedad contagio infecciosa que afecta al humano y los registros obtenidos del Ministerio de Salud Pública indican que desde 2007 a 2021 se reportaron 66 casos humanos sin ninguna muerte.

Tabla 5: Animales diagnosticados positivos de tuberculosis bovina enviados a faena o sacrificio sanitario en campo

Año	Campo	Frigorífico	Diagnósticos totales	Indemnizaciones Anuales en USD
2015	6	507	513	479.554
2016	0	610	610	576.687
2017	9	3.152	3.161	2.781.278
2018	550	886	1.436	644.492
2019	3.235	4.102	7.337	4.118.091
2020	1.136	9.083	10.219	8.668.718
2021	91	729	820	601.101
2022	94	354	448	383.679
Totales	5.121	19.423	24.544	18.253.600

Diagnósticos por la técnica de tuberculina
Fuente: Informe del Estudio Contable del SEP

En la actualidad ambas enfermedades, están amparadas dentro de los beneficios que otorga la ley Nro. 19.300, que indemniza a los animales que son diagnosticados como positivos, por las técnicas oficiales, y enviados a faena o sacrificio sanitarios en predio, según los procedimientos establecidos en el plan de saneamiento oportunamente acordado. Dicha ley subsidia a los productores afectados, de los gastos de honorarios profesionales, gastos de laboratorios o vacunas, según el caso y la enfermedad que está afectando a los animales.

El establecimiento afectado por estas patologías debe eliminar los animales positivos y se ven afectados por otras restricciones y pérdidas. La interdicción genera problemas a la hora de vender o desprenderse de animales, se pierde la genética de los animales que se envían a faena, entre otras pérdidas que no se han determinado adecuadamente. Otro hecho de relevancia en particular en el sector lechero por la cercanía del productor con los animales, son los problemas psicológicos o angustia generados por la pérdida de animales que pueden ser de alto valor afectivo para la familia del productor, que se agrega a la pérdida de producción que pueden no quedar correctamente contemplada adecuadamente en las indemnizaciones.

Si bien existen registros de los pagos de indemnizaciones, considerados en los gastos en esta consultoría, no existen trabajos que nos permitan determinar una mayor aproximación a las pérdidas por tuberculosis o brucelosis bovina, en que incurren los sistemas productivos o la cadena de bovinos en su conjunto

Los animales positivos a la prueba diagnóstica oficial positiva, en el cumplimiento de la normativa vigente, deben ser enviados a sacrificio sanitario en una planta de faena habilitada por la DGSG, con control veterinario oficial o sacrificado en el campo con supervisión del servicio veterinario oficial.

En el caso del Programa de Tuberculosis y en función de cómo se desarrolla la enfermedad, el decomiso de los animales es total, debiendo los despojos ser sometidos, siempre, a tratamiento térmico de seguridad. La tabla 5 nos muestra anualmente la eliminación de los animales, según lugar de sacrificio y monto total anual de indemnizaciones pagadas a productores por los animales decomisados. En estos casos no existe recupero de los animales positivos enviados a sacrificio sanitario.

De la información reportada por el Estudio Contable del Seguro de Enfermedades Prevalentes, que lleva la administración y realiza las liquidaciones de los expedientes generados en los predios focos, en el período 2015-2022, se diagnosticaron como tuberculino positivo con la correspondiente certificación oficial, un total de 24.544 animales, que representaron un pago en indemnización a los productores del entorno de los USD 18 millones dólares.

No está consignado en este informe y deberá ser motivo de otros estudios, las pérdidas asociadas al lucro cesante por los animales en producción que son decomisados, las pérdidas en genética asociada, en muchos casos, de aquellos animales de alta producción que deben ser enviados a faena o sacrificio sanitarios, el costo que le representa al productor la interdicción por la imposibilidad de mover animales, la pérdida de venta de animales de alta genética o los costos asociados en la planta de faena al realizar una faena especial en la que se deben aplicar medidas de bioseguridad importantes.

Por otro lado, no se considera porque no estar disponible la información los animales negativos de focos de tuberculosis, cuando son enviados a faena, se le hace una deducción del precio. Esta representa una hipótesis que surge del planteo de productores afectados que podría llegar a un 30% del valor de mercado.

Brucelosis

La brucelosis bovina, se somete a campañas sanitarias oficiales de denuncia obligatoria. Se reporta en al Tabla 6, la cantidad de animales positivos a brucelosis bovina, con certificación oficial, que son enviados a faena o sacrificados en el campo bajo control oficial. En el caso de la brucelosis bovina, a diferencia de la tuberculosis, si bien las vísceras no pueden ser destinadas al consumo humano por la alta posibilidad de contagio y deben ser descartadas de acuerdo con el protocolo sanitario definido por la Autoridad Sanitaria Oficial, luego de un período de maduración en cámaras, la carcasa

puede ser destinada al consumo humano. Esto representa una diferencia destacada desde el punto de vista comercial con relación a la tuberculosis.

El productor afectado por brucelosis bovina debe asumir en gastos y pérdidas extraordinarias ante un foco, independientemente que los gastos de saneamiento (contratación de un veterinario y los análisis de laboratorios correspondientes), son cubiertos por el seguro.

Tabla 6: Animales diagnosticados positivos de brucelosis bovina enviados a faena o sacrificio sanitario en el campo

Año	Campo	Frigorífico	Diagnósticos totales	Indemnizaciones Anuales en USD
2015	107	2.750	2.857	809.257
2016	22	3.098	3.120	1.599.113
2017	30	3.420	3.450	2.132.845
2018	16	3.356	3.372	1.731.381
2019	25	3.008	3.033	1.329.569
2020	640	3.437	4.077	3.189.224
2021	47	1.052	1.099	441.372
2022	28	1.064	1.092	498.788
2023	0	13	13	4.662
Total	915	21.198	22.113	11.736.211
<i>Diagnosticado por la técnica oficial de rosa de bengala</i>				
Fuente: Informe del Estudio Contable del SEP				

También en este caso existen otras pérdidas como los problemas de la interdicción por la imposibilidad del movimiento o venta de animales, la pérdida del lucro cesante por el envío a faena de animales de alta genética, etc., entre otros.

En el caso de la brucelosis bovina, considerando el recupero de la carne luego del período de maduración, el aporte del Seguro no es total, depende muchas veces del acuerdo en que se llega entre el productor y la planta de faena. El seguro va a indemnizar la cuota parte que le falta al productor para llegar al monto establecido por la Comisión Administradora del SEP, según la categoría que sea. De acuerdo con el reporte que esta consultora accedió, en el período comprendido entre 2015 al 2022, se diagnosticaron como positivos a brucelosis bovina y fueron enviados a faena sanitaria en planta de faena con control oficial o sacrificados en el campo bajo certificación oficial, un total de 22.113 animales, lo que representó un monto global de indemnización de casi USD 12 millones de dólares.

Modelo Genérico

Para determinar las pérdidas económicas deben identificarse, cuantificarse y valorarse cuales son las causas y efectos que las generan. El modelo genérico capta en cada cadena productiva los siguientes efectos identificado, para los cuales se cuenta con información disponible. De este modo las pérdidas económicas se explican a partir de cinco efectos:

- I. Animales perdidos en el proceso productivo por mortandad.
- II. Animales no nacidos por prevalencia de enfermedades presentes en el rodeo.
- III. Producción no obtenida por falta de animales muertos (huevos, miel, núcleos, lana, carne).
- IV. Producción no obtenida por prevalencia de enfermedades presentes en el rodeo (miel, núcleos, leche).
- V. Externalidades positivas que se pierde por falta de animales por razones de sanitarias.

Estos efectos identificados tienen diferente incidencia en el resultado de cada una de las cadenas, dependiendo de las particularidades propias de la actividad productiva y la información disponible que requirió métodos de cuantificación y valoración aplicadas a cada caso concreto. Las pérdidas económicas ($P_{t,c}$) en cada momento t se determinan por la sumatoria de las pérdidas económicas ($P_{t,c}$) en cada cadena c .

$$P_{t,c} = \sum_c P_{t,c} \quad (2)$$

El valor económico de las pérdidas económicas se determina cuantificando y valorando los efectos identificados. En cada cadena el ejercicio se realiza atendiendo las particularidades del fenómeno que se está observando y la disponibilidad de información. En las siguientes secciones se presentación el ejercicio particular realizado en cada cadena, indicando los parámetros, y variables exógenas utilizadas para darle dinámica al modelo.

Modelos Estáticos

Cadena Avícola

($P_{t,c}$)

Para la cadena avícola no se pudo reconstruir las variables exógenas determinantes para aportar dinámica a la evolución de las pérdidas, como son la evolución de las existencias y la evolución del valor de los animales.

Se optó por presentar un modelo estático para un solo período a partir de datos de existencias y precios de referencia válidos para los años 2021 y 2022. Se consideraron los efectos de pérdidas de animales por mortandad (M) y pérdidas de producción (P), en este caso de huevos y de carne. Los parámetros exógenos utilizados fueron la tasa de mortandad por categoría aportada por informantes calificados, una valoración de la producción por animal perdido que se construye a partir de datos de rendimiento en producción de huevos de ponedoras, de carne de los pollos parrilleros y de animales de reposición por parte de los reproductores.

² $P_{t,c}$: Las pérdidas económicas en el momento t

◆◆ : Las pérdidas económicas en el momento◆ en cada cadena◆.

Tabla 7: Pérdidas por mortalidad de la cadena avícola

Categorías \diamond	Existencias $\diamond\diamond$	Valor neto producción $\dagger\diamond\diamond\diamond$	Valor Ave $\diamond\diamond$	Mortandad $\diamond\diamond\diamond$	$(\diamond\diamond)$	$(\diamond\diamond\diamond)$
Reproductoras (heavy + light)	700.000	51,6	28,9	4,50%	910.547	1.626.713
Ponedoras	3.150.000	6,2	14,7	1,10%	508.056	214.434
Parrilleros	29.000.000	1,4	2,0	4,30%	2.494.000	1.785.912
Totales	32.850.000				3.912.603	3.627.058
Pérdidas totales en USD					7.539.661	
Elaboración propia a partir de datos, informantes calificados, DIEA						

En anexos 3 se presenta el cálculo del valor de producción potencias de los animales muertos. Este se reconstruye utilizando precio de referencia del 2021, datos de existencias ($\diamond\diamond\diamond$) y parámetro de rendimiento productivo disponibles en (DIEA, 2022). Las pérdidas totales se expresan como la sumatoria de las pérdidas del valor de los animales muertos de cada categoría, que se determina por las existencias por la tasa de mortandad específica ($\diamond\diamond\diamond$), más las pérdidas de producción no alcanzada por los animales muertos en el período.

$$\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond = \sum_{\diamond\diamond\diamond} \diamond\diamond\diamond \cdot \diamond\diamond\diamond \cdot \diamond\diamond\diamond + \sum_{\diamond\diamond\diamond} \diamond\diamond\diamond \cdot \diamond\diamond\diamond \cdot \diamond\diamond\diamond \quad (3)$$

Cadena Equinos ($E\diamond$)

Para la cadena equina no se pudo reconstruir la variable exógena precio de los animales por categoría para valorar las existencias. Las variables de precio juegan un rol determinante para explicar dinámica en evolución de las pérdidas. Ante esta limitación, se optó por presentar un modelo estático para un solo período a partir de datos de precios de referencia válidos el año 2022.

Tabla 8: Pérdidas por mortalidad cadena equina

Categorías \diamond	Existencias $\diamond\diamond\diamond$	Mortandad $\diamond\diamond\diamond^*$	Mortandad por subsector		$(\diamond\diamond)$	
			Deportivos	Cabaña + Trabajo	Deportivos	Cabaña + Trabajo
			* 5%	* 95%		
Padrillos	9.547	1,5	7	136	99.413	149.649
yeguas	207.347	4,0	415	7.879	890.348	9.455.023
Caballos	98.445	5,0	246	4.676	616.020	3.273.296
Potrillos/ potrancas	71.258	12,0	428	8.123	1.736.700	5.117.750
Potrillos/ potrancas al pie	28.037	17,0	238	4.528	294.318	2.263.988
Totales	414.634	6,4			3.636.799	20.259.706
Pérdidas totales en USD					23.896.505	
Elaboración propia a partir de datos, informantes calificados, DIEA						
* distribución de las existencias por subsector Filial AUVE, Dres. G. Cancela, F. Vila, Ver Anexo 4						

Se considera el efecto directo de pérdidas por muerte de animales ($\diamond\diamond$). Los parámetros exógenos utilizados fueron la tasa de mortandad por categoría y subsector de actividad

$\diamond\diamond\diamond$: Tasa de mortandad por categoría \diamond

$\diamond\diamond\diamond$: Precio de referencia del momento \diamond de la categoría \diamond

$\dagger\diamond\diamond\diamond$: Valor Neto de producción del momento \diamond por animal de la categoría \diamond

dentro de la cadena (por un lado, actividad deportiva y, por otro lado, los animales registrados y trabajos de campo) aportada por informantes calificados.

Las pérdidas totales en la cadena equina se expresan como la doble sumatoria para cada categoría (i) y para cada subsector (j) dentro de la cadena de las existencias (E_{ij}) por categoría por la mortalidad específica de la categoría (M_{ij}), por el precio (P_{ij}) de referencias para cada categoría y subsector considerado.

$$E_{ij} = \sum_i \sum_j E_{ij} \cdot M_{ij} \cdot P_{ij} \quad (4)$$

Modelo Dinámico Apícola

Cadena Apícola

En el caso de la cadena apícola se presenta un modelo desarrollado por *Branchiccela, B.*, y *Col, F.*, donde se construye junto al equipo consultor, el valor de las pérdidas económicas del sector por enfermedades prevalentes. El modelo permite identificar las pérdidas que causan tres de las principales enfermedades (i) de la actividad apícola (*Varroa*, *Nosema*, *Ascospheara*) que no solo son las más prevalentes, sino que, además se dispone de información que permite cuantificarse. El modelo considera los efectos de las muertes directas (M_{ij}) de la producción por animales externalidades positivas que no se producen en el cultivo (W_{ij}), para este caso particular de colza. La tabla 18A de anexos presenta el valor de los parámetros exógenos utilizado, su magnitud se determina a partir fuentes secundarias o la opinión experta.

$$P_{ij} = \sum_i (M_{ij} + W_{ij} + P_{ij} + P_{ij}) \quad (5)$$

Las pérdidas en muertes directas por *varroa* se determinan por el parámetro exógeno de prevalencia de la enfermedad (M_{ij}) por la totalidad de colmenas del país (N_{ij}),

por

el valor del material vivo de una colmena (V_{ij}). En el caso de la nosemosis se

se

considera el parámetro de incidencia (I_{ij}), por el valor del material vivo de una colmena (V_{ij}), por el total de colmenas trashumantes (T_{ij}) según la ecuación 7.

⁴ E_{ij} : Existencias equinas en el momento t , para la categoría i en el subsector j

M_{ij} : Tasa de mortalidad por categoría i

P_{ij} : Precio de referencia del momento t de la categoría i en el subsector j

⁵ M_{ij} : pérdidas de animales por causa de las muertes

W_{ij} : pérdidas de producción por causa de la incidencia de las enfermedades de colmenas muertas

P_{ij} : pérdidas de producción por causa de la incidencia de las enfermedades en colmenas vivas

P_{ij} : pérdidas por reducción de las externalidades en la agricultura

$$P_{i,t} = P_{i,t} \cdot P_{i,t} \cdot (r_i + i_i \cdot P_{i,t})$$

(6)

Las pérdidas de producción por causa de las muertes ($P_{i,t}$) se consideran los efectos de las tres enfermedades. El impacto en la producción se observa, por un lado, en la cosecha de miel y, por otro lado, en la producción de núcleos de nuevas colmenas que no se producen.

$$P_{i,t} = P_{i,t} \cdot \{ [r_i \cdot (P_{i,t} \cdot P_{i,t} \cdot \nabla P_{i,t} + P_{i,t} \cdot P_{i,t})] + [i_i \cdot P_{i,t}$$

$$(P_{i,t} \cdot (P_{i,t} \cdot 0,5 + P_{i,t} \cdot P_{i,t})) + P_{i,t} \cdot P_{i,t} + [P_{i,t} (P_{i,t} \cdot P_{i,t} + P_{i,t} \cdot P_{i,t})] \}$$

(7)

Las pérdidas de producción por causa de la incidencia de las enfermedades en colmenas vivas ($P_{i,t}$) se consideran los efectos de *Varroa* y *Nosema*. El impacto en la producción nuevamente se observa, por un lado, en la cosecha de miel y, por otro lado, en la producción de núcleos de nuevas colmenas que no se producen.

$$P_{i,t} = P_{i,t} \cdot \{ [(1 - r_i) \cdot \nabla P_{i,t} \cdot (P_{i,t} \cdot P_{i,t} + P_{i,t} \cdot P_{i,t})] + [i_i \cdot (1 - r_i) \cdot (P_{i,t} \cdot 0,5 \cdot (P_{i,t} \cdot P_{i,t} + P_{i,t} \cdot P_{i,t})) + P_{i,t} \cdot P_{i,t}] \}$$

⁶ $P_{i,t}$: Total de colmenas del país
 $P_{i,t}$: Proporción de colmenas trashumantes
 r_i : prevalencia de varroa
 i_i : incidencia de nosema
 $P_{i,t}$: valor de material vivo de la colmena

⁷ $P_{i,t}$: Total de colmenas del país
 $P_{i,t}$: Proporción de colmenas trashumantes
 r_i : prevalencia de varroa
 i_i : incidencia de nosema
 $P_{i,t}$: incidencia de acospheara
 $P_{i,t}$: precio de exportación de la miel
 $P_{i,t}$: Valor núcleo de colmena
 $P_{i,t}$: Rendimiento de miel por colmena

◆◆◆ : Rendimiento en producción de núcleos por colmena
◆◆◆◆ : Rendimiento en miel de segunda cosecha en eucalipto
▽◆◆ : Perdida de rendimiento en miel por varroa

⁸◆◆◆◆ : Total de colmenas del país
◆◆ : Proporción de colmenas trashumantes
◆ : prevalencia de varroa
◆◆ : incidencia de nosema
◆◆◆ : precio de exportación de la miel
◆◆◆ : Valor núcleo de colmena
◆◆◆ : Rendimiento de miel por colmena
▽◆◆ : Perdida de rendimiento en miel pro varroa
◆◆◆◆ : Rendimiento en producción de núcleos por colmena
◆◆◆◆◆ : Rendimiento en miel de segunda cosecha en eucalipto
◆◆◆◆◆◆ : Rendimiento en miel de segunda cosecha en colza

Las pérdidas por reducción de las externalidades en la agricultura (V_{pol}) se consideran los efectos de las tres enfermedades. El impacto se observa en la reducción del valor económico de la polinización (V_{pol}). En el caso de *varroa* este valor se reduce por las colmenas muertas (α) y por efecto de colmenas despobladas (β) en regiones donde se encuentra el 75% de los cultivos de colza del país, según distribución agrícola de 2022 (γ) (URUPOV). En el caso de *nosema* se considera la reducción de la polinización por las colmenas trasmigrantes muerta (δ) y una reducción de polinización en las colmenas que no mueren del 50%. Para el caso de la enfermedad de *ascopheriosis* o producida por *Ascophera apis*, se consideran las colmenas en zonas agrícolas (ϵ) por la incidencia de la enfermedad (ζ), por valor económico de la polinización por colmena (v_{pol}):

$$V_{pol} = v_{pol} \cdot \{ \alpha \cdot \gamma + \beta \cdot \gamma + \delta \cdot \gamma + \epsilon \cdot \zeta \} + v_{pol} \cdot \{ \alpha \cdot \gamma + \beta \cdot \gamma + \delta \cdot \gamma + \epsilon \cdot \zeta \} + \tau \cdot v_{pol} \cdot \{ \alpha \cdot \gamma + (1 - \alpha) \cdot 0,5 \} + \delta \cdot \gamma \cdot v_{pol} \} \quad (9)$$

El valor económico de la polinización (V_{pol}) se determina valorando a precio de mercado la producción de colza que no se alcanza por déficit de polinización, ecuación 10. El valor económico de la polinización por colmena (v_{pol}) resulta del cociente del valor económico total sobre la cantidad de colmenas en zonas agrícolas.

$$V_{pol} = \left(\frac{V_{total}}{1 + \Delta_{pol}} \right) \cdot v_{pol} \quad (10)$$

El aumento de rendimiento potencial por efecto de la polinización (Δ_{pol}) se determina

en un máximo del 14% cuando existen tres colmenas por hectárea sembrada de colza (De Andrea Cuevasanta & Silchenko Núñez, 2019). El déficit de colmenas en zonas agrícolas determina la porción del rendimiento que no se expresa. Hasta el año 2019 no se registran déficit de colmenas en zonas agrícolas. Con el aumento de la superficie sembrada de colza se materializa cuanto del valor económico de la polinización pierde por falta de colmenas a causa de las enfermedades prevalentes.

v_{pol} : Valor económico de la polinización por colmena

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta$: Colmenas en departamentos agrícolas (Soriano, Río Negro, Colonia, Paysandú y San José)

α : Proporción de colmenas trasmigrantes

β : prevalencia de varroa

γ : prevalencia colmenas despobladas por varroa

δ : incidencia de nosema

¹⁰ Δ_{colza} : Rendimiento efectivo producto de la polinización en el momento

V_{colza} : Valor económico Total de la polinización en el momento

P_{colza} : Producción de Colza en toneladas del momento

$P_{\text{colza}}^{\text{int}}$: Precio internacional de la Colza del momento

Modelos Dinámicos

Para las siguientes cadenas que se presentan se construyeron modelos dinámicos para el periodo 2011 – 2021. El modelo tiene como base al modelo estático para bovinos de carne aportado por (UNIRAD, 2022) que considera las muertes directas de animales y las pérdidas por animales no nacidos.

En adición a este aporte, hemos incorporado otras fuentes de pérdida que se integran en el modelo dependiendo la cadena y la disponibilidad de información. En el caso de ovinos se incluyen perdidas por lana no cosechada, y animales adultos no producidos. En bovinos de leche, se integran los aportes de (C. Grela, C. Lemaire) para considerar las perdidas por leche no producida. Por último, en bovinos de carne se agregan pérdidas de producción de animales adultos por efecto de animales no producido.

Se utilizan como variable exógena de existencias de animales disponibles en (DIEA, 2017) y (DIEA, 2022). La variabilidad de las existencias interactúa con el parámetro de mortandad, para aportarle al modelo una de las fuentes de variabilidad al valor de las pérdidas económicas.

La otra fuente de variabilidad la aporta la evolución de los precios. Para la valoración de la mortandad se construyó un indicador utilizado como base los trabajos de (UNIRAD, 2022) que podríamos denominar *Precio ponderado de las muertes directas* (P_{pdm})

que

se presenta en la ecuación 4. Este indicador combina la incidencia relativa de la mortandad de cada categoría de animal en la mortandad global, con el valor de mercado de los animales para cada categoría. De manera análoga el indicador se construye para las cadenas de porcinos, ovinos, bovinos de, donde las pérdidas se evalúan para todo el periodo.

$$P_{pdm} = \sum_{i=1}^n \frac{M_i \cdot P_i}{M_{total} \cdot P_{total}} \quad (11)$$

Se determina así, el valor promedio ponderado de los animales muertos, donde la variabilidad de los precios de existencias y producción juega un rol determinante para explicar dinámica en evolución de las pérdidas.

Cadena Porcinos (P_{pdm})

Se considera el efecto directo de pérdidas por muerte de animales (M). Se utiliza la

variable exógena de existencias animales (E) en el momento t , el parámetro exógeno (α) de tasa de mortandad global del sector (M) y el indicador de precio ponderado de las

$$M_{pdm} = \frac{M \cdot P_{pdm}}{P_{total}} \quad (12)$$

¹¹ $\frac{P_{i,t} \cdot I_{i,t} \cdot R_{i,t}}{P_{i,t} \cdot I_{i,t}}$: Precio promedio ponderado de las muertes directas en el momento t , en la cadena i
 $I_{i,t}$: Incidencia de la categoría i en la mortandad
 $R_{i,t}$: Precio de referencia de kilo de animal en pie en el momento t para la categoría i
 $P_{i,t}$: kilos por categoría i de animal en pie

¹² $\frac{Pr}{P_{i,t}}$: Tasa de mortandad global de porcinos

Pr : Existencias de animales en la cadena porcina para momento t
 $P_{i,t}$: Precio promedio ponderado de las muertes directas en el momento t , en la cadena porcinos

Cadena Ovinos (000)

El modelo considera los efectos de las muertes directas (00), pérdida de producción en animales no nacidos por razones de salud animal (000), pérdida de producción por animales muertos (000) como la producción de animales adultos y la producción de lana

de los animales faltantes. Se utiliza la variable exógena de existencias animales (000) en el momento 0, el parámetro exógeno de tasa de mortandad global del sector (00) y el

indicador de precio ponderado de las muertes directas para el sector ovino (000000).

$$000000 = 000000 + 000000 + 000000 + 000000 \quad (13)$$

Las muertes directas se determinan por la mortandad anual de ovinos (SNIG). Los animales muertos se valoran por el precio promedio de muertes directas en ovinos elaborado a partir de datos de UNIRADD, DIEA y SNIG.

$$000000 = 000000 \cdot 000000 \quad (14)$$

Los corderos faltantes se determinan por la diferencia entre corderos destetado en 0 y los nacidos en 0 por las oveas encarreradas en 0 por una tasa de preñez (00) aportada por informantes calificados que constante durante el periodo de estudio.

$$000000 = (000000 - 000000) \cdot 000000$$

(15)

$$000000 = 000000 \cdot 00$$

¹³ 000000: Pérdidas por Muertes directas en ovinos en el momento 0

000000: Pérdidas por Corderos faltantes en el momento 0

000000: Pérdidas por Animales adultos no producidos en el momento 0

000000: Pérdidas por Lana en el momento 0

¹⁴ 00: Tasa de mortandad global de ovinos

000000: Existencias de animales en la cadena ovina para momento 0

- ◆◆◆ : Precio promedio ponderado de las muertes directas en el momento ◆, en la cadena ovina
 - ◆◆◆◆ : Corderos destentado en el momento ◆
 - ◆◆◆₋₁ : Ovejas preñadas en el momento ◆ - 1
 - ◆◆◆₋₁ : Ovejas encarneradas en el momento ◆ - 1
 - ◆◆◆◆◆◆ : Precio de mercado de la categoría corderos en el momento ◆
-

Las pérdidas por animales adultos que no se producen surge de proyectar los corderos faltantes en el periodo $t - 1$, valorados a precios de mercado de las categorías adultas, deducido el valor del cordero que se contempla en las perdidas por corderos faltantes.

$$P_{c,t}^v = (C_{t-1}). 0,5. (P_{c,t} + P_{o,t} - 2P_{c,t}) \quad (16)$$

La producción de lana no cosechadas en el momento t por causas de animales faltantes se construye considerando la mortandad de los tres periodos anteriores, multiplicado por el rendimiento en lana vellón por animal, por el precio de mercado de la lana en el periodo t disponible en (DIEA, 2017) y (DIEA, 2022).

$$P_{l,t}^v = \sum_{i=0}^3 (M_{i,t} \cdot R_{l,t} \cdot P_{l,t}) \quad (17)$$

Bovinos de Leche (L)

El modelo considera los efectos de las muertes directas (M), pérdida de producción de animales no nacidos por razones de salud animal (N), pérdida de producción incidencia de problemas de salud animal (I) como la producción de leche.

Se utiliza la variable exógena para cada momento t de existencias bovinos (E),

existencias de bovinos de carne (E_c), existencias de bovinos de leche (E_l), de tasa de mortandad global del sector (M), y el indicador de precio ponderado de las muertes específicas para bovinos totales (I). Se considero utilizar un indicador de precios específico para cada cadena de bovinos, sin embargo, dada la información disponible y la metodología de cálculo, la comparación de los resultados no arrojó diferencias significativas que ameritaran no utilizar el mismo indicador para ambas cadenas.

Las pérdidas de la cadena de bovinos de leche, se compone del valor de las muertes directas (M), los animales faltantes que no nacen por afecciones de salud animal (N),

(I), las vacas adultas no vendidas por menor reposición (R) y la producción de

leche perdida (L).

$$L = M + N + I + R \quad (18)$$

Las pérdidas por muertes directas se determinan por las existencias totales de bovinos (E), por la tasa de mortandad μ , que surgen del SNIG. Los animales muertos se

¹⁶ C_{t-1} : Corderos destentado en el momento $t - 1$
 $P_{c,t}$: Precio de mercado de la categoría capones en el momento t
 $P_{o,t}$: Precio de mercado de la categoría ovejas en el momento t
 $P_{c,t}$: Precio de mercado de la categoría corderos en el momento t

¹⁷ $P_{l,t}$: Precio de mercado de lana vellón en el momento t
 $R_{l,t}$: Rendimiento en lana vellón por animal adulto en el momento t
 μ : Tasa de mortandad global de ovinos

◆◆◆ : Existencias de animales en la cadena ovina para momento ◆
◆◆◆ : Pérdidas por Muertes directas en bovinos de leche en el momento ◆

◆◆◆ : Pérdidas por terneros faltantes en bovinos de leche en el momento ◆

◆◆◆ : Pérdidas por Leche no producida en el momento ◆

◆◆◆ : Pérdidas vacas adultas no vendidas por menor reposición en el momento ◆

◆
◆

valoran por el precio ponderado muertes directas para bovinos. Se le asigna a la cadena de bovinos de leche la proporción α que representa la participación de rodeo lechero en el total de bovinos.

$$T_{t+1} = \alpha \cdot (M_t \cdot \beta \cdot E_t \cdot P_t) \quad (19)$$

Las pérdidas por terneros faltantes en bovinos de leche se determinan por la diferencia entre vacas preñadas asignadas a la cadena de bovinos de leche y el número de terneros que constituyen la proporción de vaca masa en el total de vacas cría del rodeo general. Los terneros se valoran al precio de mercado de terneros, con un factor de atenuación γ para representar el diferencial de precio entre bovinos de carne y leche.

$$T_{t+1} = (V_{t+1} - T_t) \cdot \alpha \cdot \beta \cdot P_t \cdot \gamma \quad (20)$$

En las pérdidas por animales adultos se consideran las terneras faltantes que generaron vacas que no se pudieron vender por disponer de menor reposición. Se optó por incluir solo los animales adultos hembras, debido a que se cuenta con menos información entorno al negocio de recría y engorde de novillos de razas lecheras. Esto dificulta alcanzar una cuantificación y valoración confiable de las pérdidas asociadas a disponer de menos terneros machos.

$$T_{t+1} = (T_t - 0,5 \cdot (V_{t+1} - T_t)) \quad (21)$$

Para determinar el valor de las pérdidas por leches no producida, se recurre al modelo aportado por C. Grela. El modelo define tres escenarios de productividad, donde los tambos se distribuyen según su producción de leche diaria por vaca masa. Un escenario de tambos que producen 16 litros de leche por día por vaca (16L), que representa el 30% del rodeo. Otro escenario con tambos de 20 litros(20L) que representa un 50% del rodeo y un tercer escenario que producen 24 litros de leche por día por vaca(24L) que representa el 20% del rodeo de vaca masa.

En cada escenario la producción de leche se ve afectada por tres parámetros sanitarios, el porcentaje de partos en el total del rodeo, el conteo de células somáticas, y la cantidad de casos clínicos. Así en escenarios 16L, cada punto porcentual por debajo del 100%

¹⁹ α : Proporción de Bovinos de leche en total de bovinos
 β : Tasa de mortandad en Bovinos en general en el momento
 E_t : Existencias de bovinos en el momento
 P_t : Precio promedio de las muertes directas en bovinos para el momento

²⁰ V_{t+1} : Vacas preñadas en el momento - 1
 T_t : Terneros destetados en el momento
 α : Proporción de Vaca masa en el total de vacas de cría del rodeo general en el momento
 β : Valor de mercado del ternero en el momento
 γ : Factor de atenuación del valor de ternero de razas lecheras.

²¹ T_t : Terneros faltantes en el momento - 1
 P_t : Precio de mercado de la categoría vacas de cría en el momento
 β : Valor de mercado del ternero en el momento

⚡: Factor de atenuación del valor de ternero de razas lecheras.

de partos afecta en 1% la producción de leche. Este parámetro es de 0,7% por cada punto porcentual debajo del 100% de partos en el escenario 20L, y de 0,4% menos de producción de leche en el escenario 24L por cada punto porcentual debajo del 100% de partos. A su vez, se asume una pérdida de producción de leche de 0,1% por cada caso clínico y una pérdida del 2% por cada 100.000 células somáticas por encima del 200.000.

En el anexo 6 se describe el fundamento del parámetro asociado al conteo de células somáticas y pérdida de producción de leche. Es un ejemplo interesante sobre cómo se alcanzan resultados consistentes trabajando con diversas fuentes de información disímiles.

Tabla 9: Escenarios de Pérdida de Producción de Leche

Escenarios	rodeo 16L	rodeo 20L	rodeo 24L	Total
Partos totales por punto debajo de 100	1%	0,7%	0,4%	
Células somáticas: c/100mil por encima 200mil	2%	2%	2%	2%
Por caso clínico	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
% Vaca Masa (◆)	30%	50%	20%	100%
Situación de Partida				
Partos totales/VM %	80	80	80	80
Células somáticas	350.000	350.000	350.000	350.000
Casos clínicos año/VM	40	40	40	40
Pérdidas totales de leche (◆◆)	27%	21%	15%	22%
Litros no producidos por VM (ejemplo 2021)				
Millones de Litros anuales en 422.470 VM	1.854	1.442	1.030	1.483
% de leche no producida por escenario en relación con la leche efectivamente producida	235	305	87	627
	10%	13%	4%	28%

La tabla 9 presentan los escenarios de productividad (◆) y sus parámetros asociados, que permiten determinar el porcentaje de leche que no se están produciendo en cada escenario por problemas de salud animal.

$$◆◆ = ◆◆ \cdot ◆◆ \cdot \frac{\sum_r W(\◆ \cdot ◆◆_r)}{(1 - ◆◆)} \quad (22)$$

Las pérdidas en producción de leche en el momento ◆ se pueden expresar como la producción de leche ◆◆, por el precio industria ◆◆◆, por un factor de eficiencia que explica la leche que se pierde de producir como proporción de la efectivamente producida.

²² ◆◆◆: Valor Leche Perdida en el periodo t

◆◆◆: Total de leche producida en el momento t

◆◆◆: Precio de la leche industria en el momento t

◆: Participación de las vacas masa del escenario de productividad r, en el total del rodeo de vaca masa.

◆◆: porcentaje de pérdida de leche, según escenario de productividad r

Bovinos de Carne (111)

El modelo considera los efectos de las muertes directas (11), pérdida de producción de animales no nacidos por razones de salud animal (111), pérdida de producción por incidencia de problemas de salud animal (111) como animales que no se crían con engordan.

Se utiliza la variable exógena para cada momento t de existencias bovinos ($X_{t,1}$),

existencias de bovinos de carne ($X_{t,2}$), de tasa de mortandad general de bovinos (μ) y (μ_{11}) el indicador de precio ponderado de las muertes directas para bovinos en general (P_{11}). Mismas consideraciones que en bovinos de leche sobre el uso del indicador general.

Las pérdidas de la cadena de bovinos de carne, se compone del valor de las muertes directas ($D_{t,1}$), los animales faltantes que no nacen por afecciones de salud animal ($T_{t,1}$), y las vaquillonas y novillos que no se crían ($T_{t,2}$) que fueron como ternero/as faltantes.

$$D_{t,1} = \mu \cdot X_{t,1} + \mu_{11} \cdot X_{t,2} + T_{t,1} + T_{t,2} \quad (23)$$

Las pérdidas por muertes directas se determinan por las existencias totales de bovinos ($X_{t,1}$), por la tasa de mortandad μ , que surgen del SNIG. Los animales muertos se valoran por el precio ponderado muertes directas para bovinos. Se le asigna a la cadena de bovinos de carne la proporción $(1 - \alpha)$ que representa la participación de rodeo de bovinos de razas carniceras en el total de bovinos.

$$D_{t,1} = (1 - \alpha) \cdot (\mu \cdot X_{t,1} + \mu_{11} \cdot X_{t,2}) \quad (24)$$

Las pérdidas por terneros faltantes en bovinos de carne se determinan por la diferencia entre vacas preñadas en el periodo $t - 1$, menos lo terneros efectivamente destetados, en el periodo t . Se asignan a la cadena bovinos de carne en una proporción $(1 - \alpha)$, que constituye la proporción de vaca de cría de razas carniceras en total de hembras reproductivas. Los terneros se valoran al precio de mercado de terneros.

$$T_{t,1} = (V_{t-1} - T_{t-1}) \cdot (1 - \alpha) \cdot P_{11} \quad (25)$$

²³ $D_{t,1}$: Pérdidas por Muertes directas en bovinos de carne en el momento t

$\overline{P}^{\diamond\diamond\diamond}$: Pérdidas por teneros faltantes en bovinos de carne en el momento \diamond

$\overline{P}^{\diamond\diamond\diamond\diamond}$: Pérdidas vaquillonas y novillos que no se recrían en el momento \diamond

$\overline{P}^{\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond}$: Proporción de Bovinos de leche en total de bovinos

$\overline{P}^{\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond}$: Tasa de mortandad en Bovinos en general en el momento \diamond

$\overline{P}^{\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond}$: Existencias de bovinos en el momento \diamond

$\overline{P}^{\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond}$: Precio promedio de las muertes directas en bovinos para el momento \diamond

$^{25}V^{\diamond\diamond\diamond\diamond}_{-1}$: Vacas preñadas en el momento $\diamond - 1$

$T^{\diamond\diamond\diamond}$: Terneros destetados en el momento \diamond

$\overline{P}^{\diamond\diamond\diamond\diamond}$: Proporción de Vaca masa en el total de vacas de cría del rodeo general en el momento \diamond

$\overline{P}^{\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond}$: Valor de mercado del ternero en el momento \diamond

Las pérdidas por animales adultos que no se producen surge de proyectar los terneros faltantes en el periodo $t - 1$, valorados a precios de mercado de las categorías adultas, deducido el valor del ternero que se contempla en las pérdidas por ternero faltantes.

$$P_{t,t} = (T_{t-1}) \cdot 0,5 \cdot (P_{t,t} + P_{t,t} - 2 \cdot P_{t,t})$$

(26)

²⁶ T_{t-1} : Terneros faltantes de razas carniceras en el momento $t - 1$

1

$P_{t,t}$: Precio de mercado de la categoría novillos gordo en el momento t

$P_{t,t}$: Precio de mercado de la categoría vacas de cría en el momento t

◆◆◆◆◆: Valor de mercado del ternero en el momento ◆

Análisis de pérdidas por Cadena

Cabe aclarar para iniciar el apartado de análisis de resultados de los modelos, algunas consideraciones sobre cómo deben ser leídos estos resultados.

En primer lugar, en todos los casos se aplicó un enfoque de mercado parcial. Quiere decir que en cada cadena la mirada asume el supuesto de *ceteris paribus*, donde cada resultado particular válido asumiendo que el resto de la economía se mantiene incambiada. Segundo lugar, la principal mirada esta puesta en el sector primario.

No debería leerse en ningún caso los resultados desde una perspectiva del equilibrio general, y se debe ser cauto con agregar las pérdidas económicas de todas las cadenas consideradas conjuntamente.

Tal ejercicio requeriría partir de una mirada de equilibrio general que integrase no solo las interrelaciones entre las cadenas analizadas, sino sus encadenamientos hacia atrás, con proveedores, como los encadenamientos hacia adelante, en particular en las cadenas con fuerte integración industrial como la ganadería de carne y leche.

La mirada desde equilibrio general no forma parte del alcance de este informe de consultoría, que insumiría más tiempo y esfuerzo además de motivadores económicos que permitieran integrar y robustecer el equipo con más contribuciones.

Una mirada de equilibrio general permitiría determinar cómo los encadenamientos horizontales y verticales de las cadenas pecuaria afectarían niveles de precio y producción desde bienes como la tierra, los insumos, así como el propio valor de su producto. Explorar estas complejas relaciones resulta una línea de investigación atractiva que requeriría incorporar otros enfoques metodológicos para contemplarlos de forma robusta.

Se podría establecer algunas de estas interrelaciones: En primer lugar, lograr evitar las pérdidas en este trabajo detectadas implicaría, por un lado, un cambio tecnológico que incorpore el asesoramiento técnico, conocimiento en los procesos de producción, lo cual no es gratuito y tendría un costo asociado.

En segundo lugar, se requeriría un cambio relevante en los niveles de productividad de la tierra. Si esto se hiciera a través de insumo, más allá de tener presente que no sería una tecnología gratuita, la propia expansión de la demanda tendría efectos significativos en los niveles de precios de insumos requeridos para dar el salto de productividad por hectárea mencionado.

En tercer lugar, las interrelaciones con el sector industrial generarían una depreciación de la producción pecuaria a partir del punto que la industria exportadora pudiera verificar una restricción para la colocación de mayores niveles de producción primaria.

Todo este delicado sistema de interrelaciones juega a la hora de entender desde una perspectiva de equilibrio general, cuáles son los niveles de pérdidas que la economía en su conjunto está asumiendo.

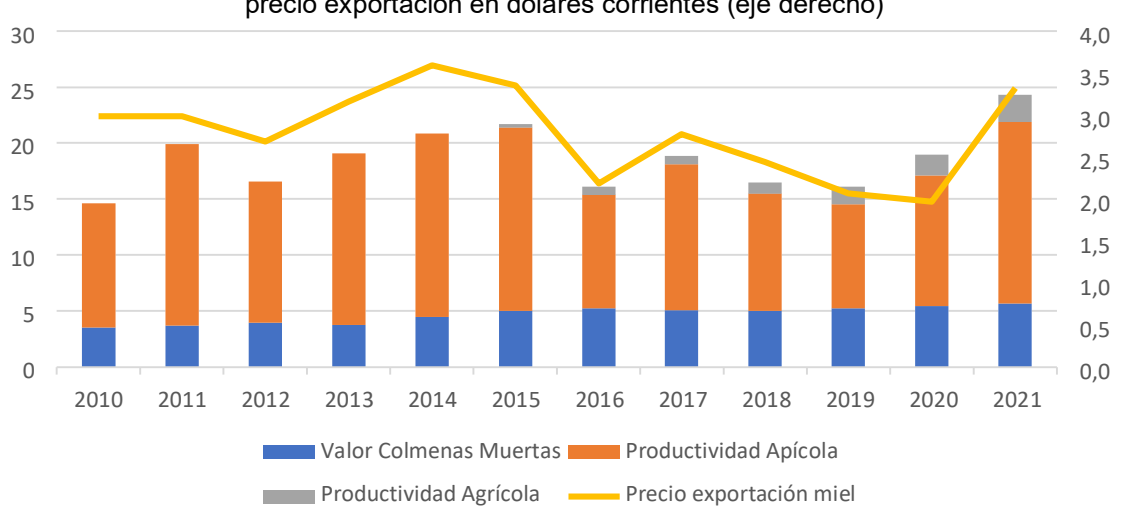
A continuación, se presentan los resultados de los modelos arriba descritos para las cadenas apícola, porcina, ovina, bovinos de leche y bovinos de carne. Los resultados alcanzados para la cadena avícola y equina fueron presentados anteriormente en el apartado de modelos estáticos.

Cadena Apícola

El siguiente gráfico presenta las pérdidas económicas en la cadena apícola y la evolución del precio de exportación de la miel (DIEA, 2017) y (DIEA, 2022). El nivel de pérdidas en las que incurre la cadena está en el entorno de los USD 20 millones de dólares. La principal fuente de pérdidas se asume en la reducción de la producción,

particularmente de miel. También se observa una importante correlación entre la valoración de las pérdidas y la evolución del precio del principal producto de la actividad. Esta es una observación general común a todas las cadenas estudiadas, donde la variación de los precios es la principal fuente de variabilidad de las estimaciones realizadas.

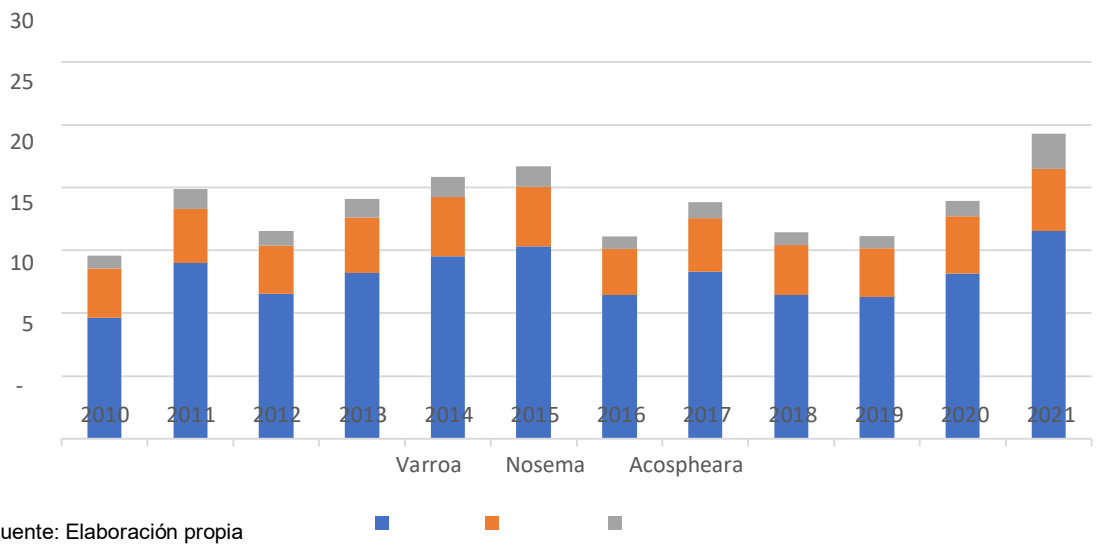
Gráfico 1: Pérdidas por tipo de impacto en apicultura
en millones de dólares corrientes (eje izquierdo)
precio exportación en dólares corrientes (eje derecho)



Fuente: Elaboración propia

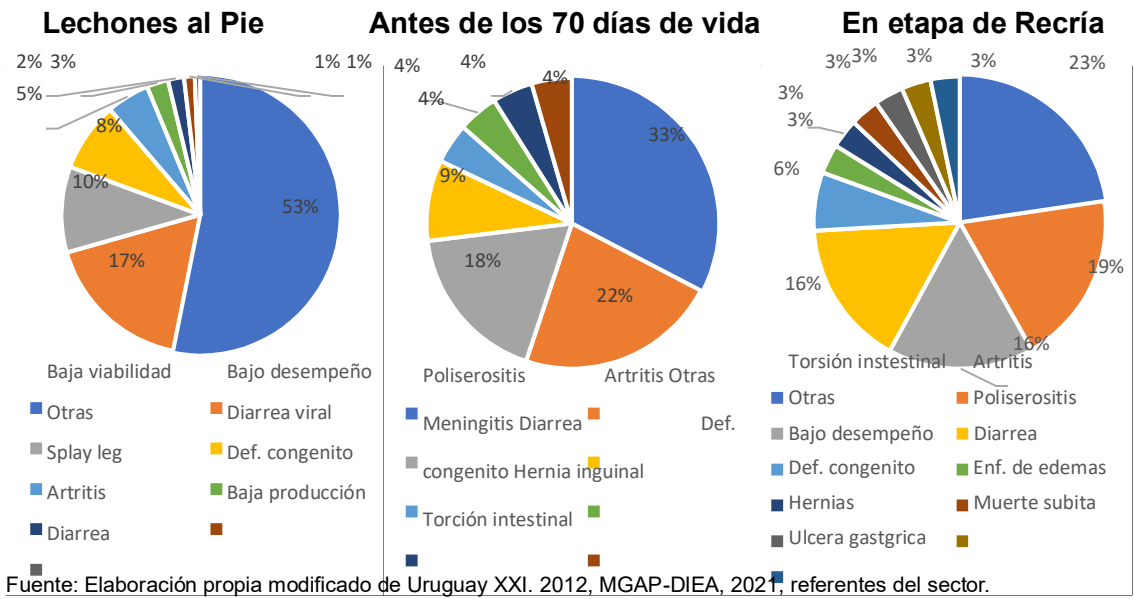
El siguiente gráfico, nos muestra la incidencia de las pérdidas por enfermedad causante. Se cumple para todo el periodo que la *varroa* es el principal de los problemas sanitarios de la apicultura, que tiene asociado un mayor perjuicio económico para la cadena.

Gráfico 2: Perdidas en abejas por enfermedad causante
en millones de dólares corrientes



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4: Etiología causa de mortandad según categoría



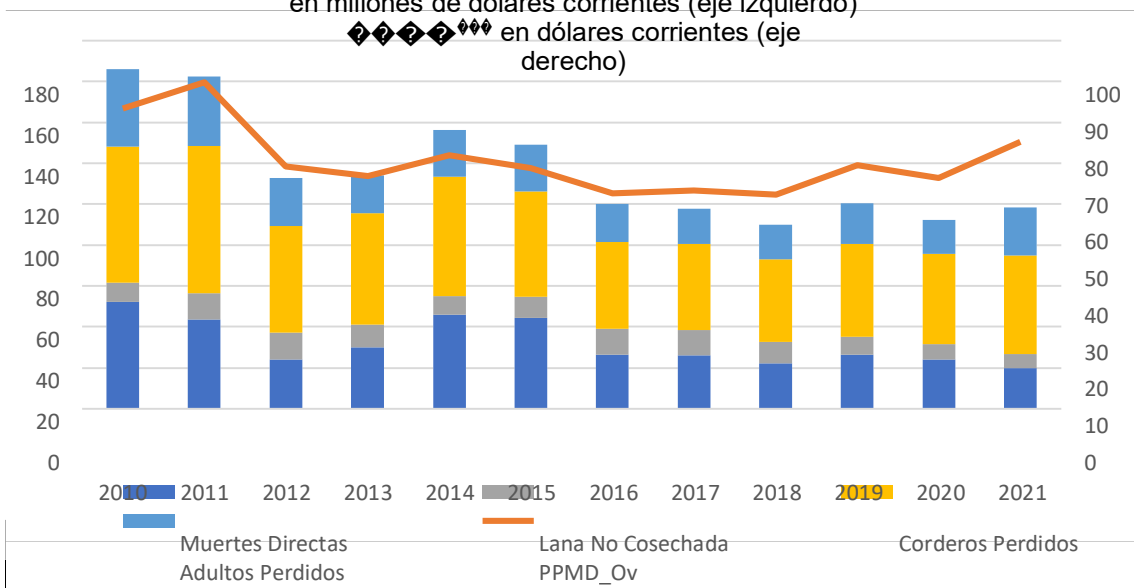
Cadena Ovinos

En la cadena ovina las pérdidas se ubican en el entorno de USD 100 millón de dólares anuales, en especial a partir del año 2012 donde se observa un descenso en el nivel de precios que persiste durante todo el periodo. En este caso se consideran pérdidas directas por mortandad, animales no nacidos y animales adultos y lana que no se produjeron por los animales que no nacieron.

Nuevamente se observa una relación consistente entre la evolución de las pérdidas y la evolución de precios que se observa en el precio promedio ponderado de las muertes (♦♦♦♦♦).

♦♦).

Gráfico 5: Pérdidas en cadena ovina
en millones de dólares corrientes (eje izquierdo)
♦♦♦♦♦ en dólares corrientes (eje derecho)

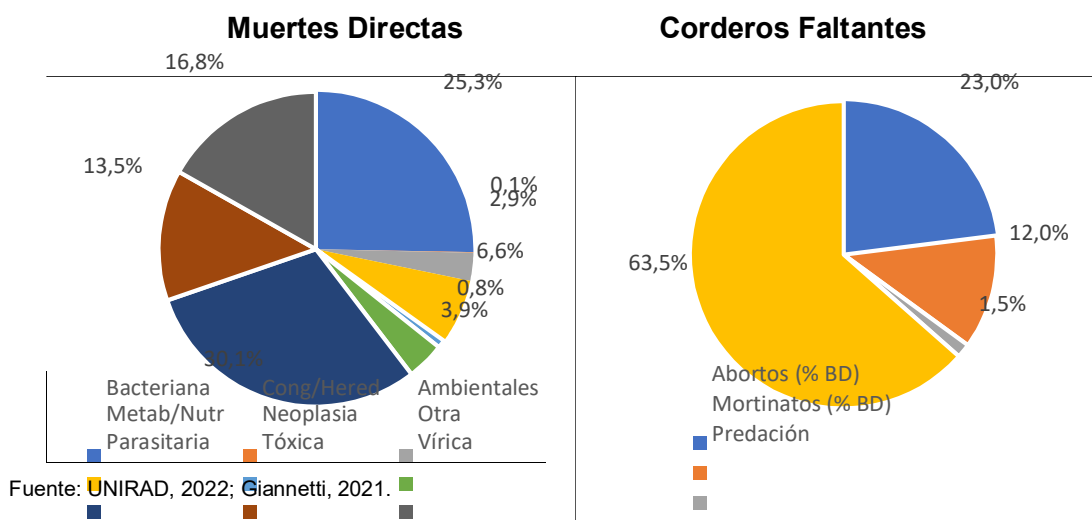


Fuente: Elaboración propia

En los siguientes gráficos, se presenta la etiología de las principales causas de mortandad en ovinos y las causas de pérdidas de corderos no nacidos. Estas proporciones surgen del relevamiento y registros de análisis diagnósticos de laboratorios de DILAVE de casos de un período de 10 años (UNIRAD, 2022).

Esta herramienta nos permite identificar cuáles son las afecciones de salud animal más costosas en términos de pérdidas económicas que asume la cadena. Para el caso de ovinos se identifica las causas de muerte por razones parasitarias (30,1%) y bacterianas (25,3%) como las principales fuentes de pérdidas económicas en la cadena

Gráfico 6: Etiología causa de Muertes directas y neonatales

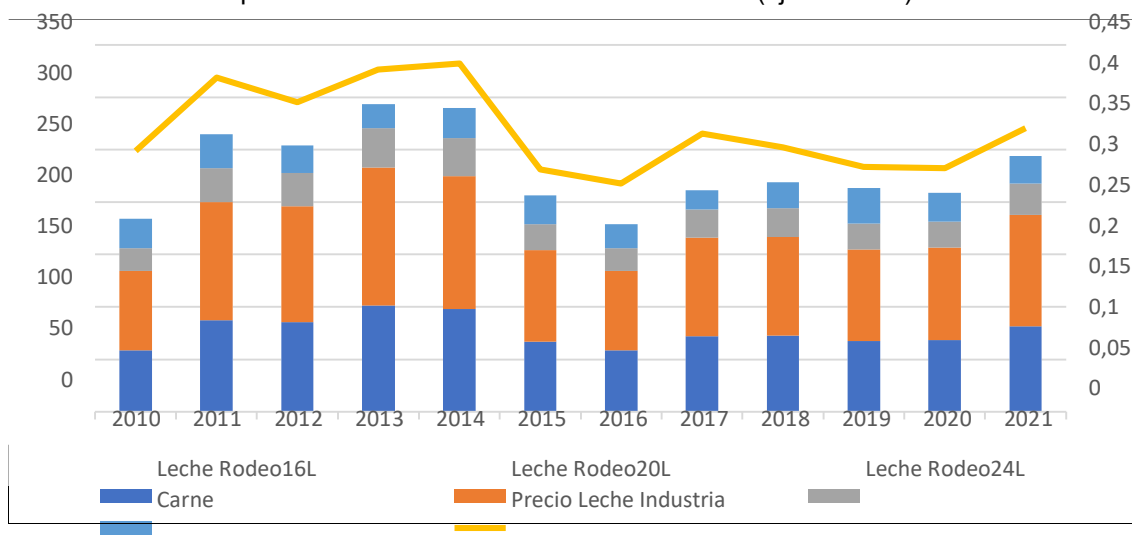


Cadena Bovinos de Leche

En la cadena de bovinos de leche las pérdidas se ubican en el entorno de USD 200 millón de dólares anuales, con algún periodo entre 2011 y 2015 que se ubicó más cerca de los USD 250 millones de dólares. La principal fuente de pérdidas está asociada a la producción de leche, razón por la cual también se observa una relación consistente entre la evolución de las pérdidas y la evolución de precios, en este caso, considerando el precio de la leche industria.

Las pérdidas de producción de leche se presentan según los tres escenarios de productividad descritos en el modelo escenarios. El 30% del rodeo lechero considerado en tambos de 16 litros de leche por vaca masa por día, explican 10 punto porcentuales de un total de 28% de leche que no se produce. Los tambos del escenario promedio, que representan el 50% del rodeo lechero, explican otros 13 puntos porcentuales, mientras que los tambos de mayor eficiencia que representan el 20% del rodeo lechero, explican solo 4 puntos porcentuales del total de pérdidas en leche (Ver tabla 7).

Gráfico 7: Pérdidas en Bovinos de Leche por umbrales de rendimiento
 en millones de dólares corrientes (eje izquierdo)
 precio leche industria en dólares corrientes (eje derecho)



Fuente: Elaboración propia.

También se consideran en bovinos de leche las pérdidas en la producción de carne, por muertes directas, terneros perdidos y hembras adultas que no están disponibles para la reposición por no haber nacido. Para el periodo 2010-2021 esas pérdidas se ubican en el entorno de los USD 27 millones de dólares anuales, que, si bien es una cifra importante, resulta de menor magnitud que la que se reporta en la producción de leche.

Cadena Bovinos de Carne

En la cadena de bovinos de carne las pérdidas se ubican en el entorno de USD 400 millones de dólares anuales. En este caso se consideran pérdidas directas por mortandad, animales no nacidos y animales adultos que no se produjeron por los animales que no nacieron.

En este caso se observa una relación más débil que en las cadenas antes analizadas entre la evolución de las pérdidas y la evolución de precios, que se observa en el precio promedio ponderado de las muertes

().

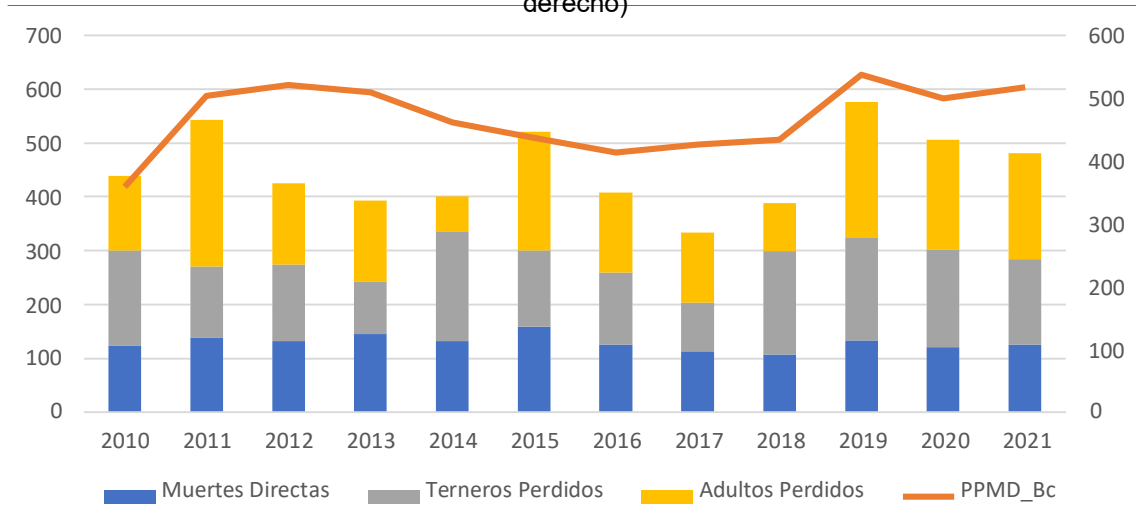
Si bien persisten fluctuaciones asociadas de ambos fenómenos, la variabilidad de las pérdidas parecería tener explicaciones adicionales. Por ejemplo, a caída de las pérdidas en el año 2017 se explica por una reducción de pérdidas a raíz de terneros faltantes, este fenómeno está causado por un año particularmente bueno de terneros destetados en relación con la tasa de preñez.

En el gráfico 9, se presenta la etiología de las principales causas de mortandad en bovinos y las causas de pérdidas de terneros no nacidos. Estas proporciones surgen del relevamiento y registros de análisis diagnósticos de laboratorios de DILAVE de casos de un período de 10 años (UNIRAD, 2022).

Este análisis se realiza a partir de información de bovinos en general, sin diferenciar entre bovinos de leche y bovinos de carne. Sin embargo, por la proporción de los bovinos de carne en el rodeo general y por las particularidades de la lechería, esta información podría ser más representativa de la cadena de bovinos de carne.

Gráfico 8: Perdidas en Bovinos de Carne

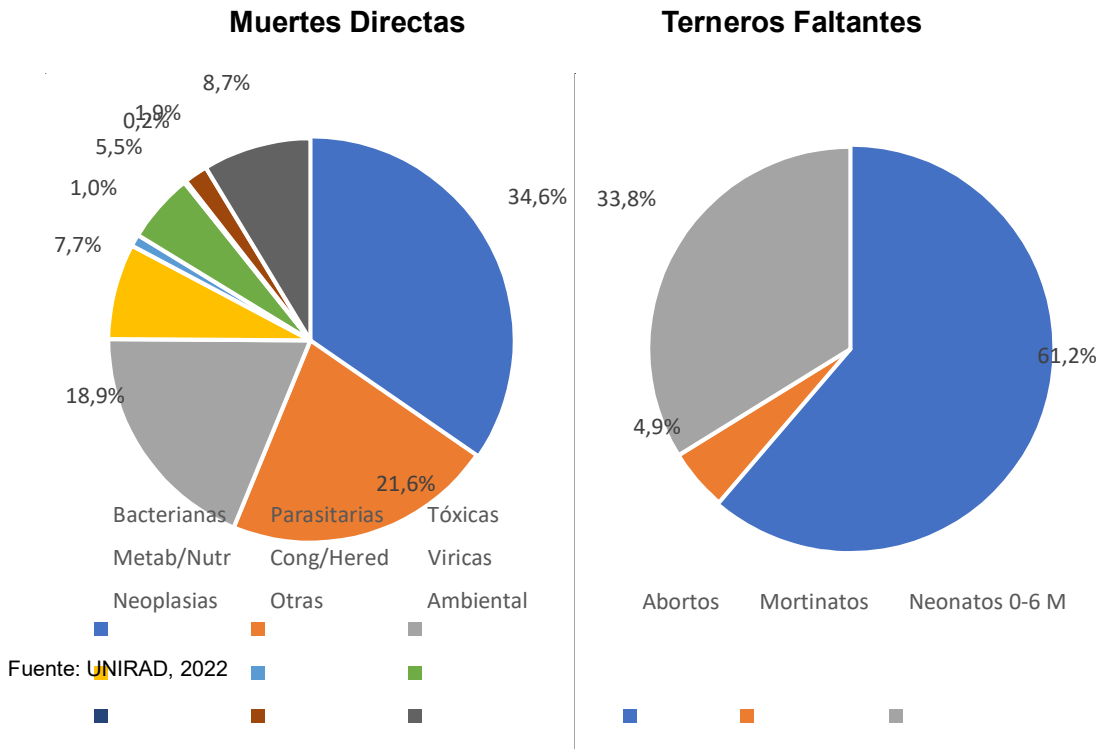
en millones de dólares corrientes (eje izquierdo)
 en dólares corrientes (eje derecho)



Fuente: Elaboración propia en base a modelo UNIRAD 2022 y datos SNIG

Las afecciones de salud animal que casan la muerte de animales y resultan más costosas en términos de pérdidas económicas para los bovinos son: causas bacterianas (34,6%) y parasitarias (21,6%) como las principales fuentes de pérdidas económicas en la cadena. Por su parte, los abortos representan el 61,2% de los terneros faltantes.

Gráfico 9: Etiología causa de mortandad Directa en Bovinos



Otras cadenas sin resultados relevantes

Cadena Acuícola

En cuanto al sector de la acuicultura comercial, el equipo de consultoría no ha accedido (a pesar de haberlos solicitado) a datos precisos que permitan determinar pérdidas económicas incurridas por problemas de salud animal. En virtud de la posible ocurrencia de eventos sanitarios en sistemas intensivos de producción acuícola, la cadena se expone a un elevado riesgo de sustentabilidad, que afecta a las pocas empresas y con ellas a la cadena en su conjunto. Estas razones, nos mueven a recomendar se profundice en la exploración de las posibles pérdidas ante la ocurrencia de potenciales eventos sanitarios, definiendo en forma proactiva y preventiva planes sanitarios que deben cumplirse estrictamente.

Animales de compañía

Dadas las particularidades de los animales de compañía, su relación con el tenedor, de los cuidados tanto en salud y la alimentación que se le ofrecen, resulta especialmente difícil identificación y cuantificación razonables de pérdidas económicas asociadas a la salud animal.

El perro es de gran importancia en las relaciones familiares por los beneficios psicológicos, fisiológicos y sociales que genera tanto en los humanos como en los perros (Walsh, 2009). Sin embargo, en todo el mundo, miles de perros son abandonados por año y muchos sufren condiciones de maltrato y se encuentran en pobre estado de salud y bienestar

La última encuesta de Equipos Consultores (2017) indica que el 67% de los hogares en Uruguay y 61% de estos en área metropolitana poseen al menos un perro, estimando una población canina para todo el país de 1.742.000. Esta cifra no tiene en cuenta los perros sin propietarios, que según la Sociedad Mundial para la Protección Animal (W.P.A.) podría estar entre el 10% y el 37%, tanto para áreas urbanas y rurales en su conjunto. En base a estas cifras se establece que existe un canino cada 2 humanos, lo que nos sitúa en valores algo por encima a los de la región.

Un estudio reciente sobre la población de gatos con propietarios/tenedores en Uruguay aportó datos sobre características de la población sin poder precisar el número de felinos total existente en el país. En el mismo se identificó mayor frecuencia de las hembras (53%), donde la mayoría de los animales relevados tenían entre dos y seis años (49%), la mayoría eran castrados (84%, principalmente mayores de un año), la mayoría tiene acceso al exterior (87%) y en un porcentaje muy bajo (6%) son de pura raza (Barrios, Suárez, Udell, & Damián, 2023)

En base al informe del acuerdo de Tenencia Responsable, Bienestar Animal y Control de la Población Canina firmado en 2018 entre la Facultad de Veterinaria (FV); la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay (SMVU), Academia Nacional de Veterinaria (ANV) se plantean efectos positivos y negativos de la población canina en la salud humana, siendo los más relevantes: a- Transmisión de enfermedades zoonóticas; b- Ataques y lesiones por mordeduras hacia personas; c- Ataque y lesiones por mordedura hacia otros animales productivos y hacia otros animales domésticos; d- Sinistros de tránsito.; e- Contaminación. Ruidos molestos y suciedad de espacios públicos; e- Existencia de perros vagabundos en un estado de pobre bienestar.

Para todo esto se adolece de falta de registros e identificación de animales que permita un cabal conocimiento de la población canina y felina.

En relación con la atención sanitaria de la población canina se realiza en clínicas veterinarias privadas en todo el país, y en la Facultad de Veterinaria, teniendo que atender muchas veces situaciones de salud de animales cuyos propietarios no pueden enfrentar los costos. Consultadas la filial de la SMVU, Sociedad Uruguaya de Veterinarios Especialistas en Pequeños animales (SUVEPA) o la Red de Veterinarias a efectos de poder acceder como fuente de información referentes a aspectos que nos den idea de costos y pérdidas en salud que estas especies originan a nivel país no fue posible.

Las pérdidas, al igual que la estructura de costos, está relacionada con la atención que la mascota recibe de su tenedor, el tipo de población, extracto social y condición socioeconómica además de ubicación rural o urbana, y de cómo se establece un vínculo con los humanos. Establecer un procedimiento que determine las pérdidas por concepto de problemas de salud resultó sumamente complejo y no se arribaron a resultados relevantes. Esta tarea amerita un mayor nivel de profundidad de análisis, captura de datos nacionales y manejo de múltiples dimensiones que desbordan la capacidad marco temporal del equipo consultor.

Pérdidas por enfermedades zoonóticas

Las enfermedades zoonóticas son un grupo de enfermedades infecciosas que se transmiten de forma natural de los animales a los seres humanos y que, por la estrecha interacción entre hombres y animales, el aumento de la actividad comercial y la movilización de personas, animales, sus productos y subproductos propician su extensión y diseminación entre continentes, países o localidades.

En función de la situación epidemiológica de cada país, es habitual medir la carga de enfermedad mediante las tasas de enfermedad (incidencia, prevalencia, etc.), las tasas de mortalidad por enfermedad específica, las tasas de morbilidad y mortalidad comparativas, la distribución geográfica y los años de vida ajustados en función de la discapacidad. Estos componentes imponen una gran carga social y económica en los grupos afectados, y a nivel país recargándose más los sectores de la población pobres y marginados.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2016), estableció un Plan de acción para la eliminación de las enfermedades infecciosas desatendidas (EID), zoonóticas que afectan a la salud pública y la sanidad animal, disminuyendo la producción y ocasionando pérdidas económicas adicionales (valor de mercado de los productos), en particular en comunidades agropecuarias rurales.

La evidencia y documentación existente demuestra que para el caso de las EID zoonóticas, está comprobado plenamente que la manera más costo-efectiva de prevenir estas enfermedades en los seres humanos y mantener la eliminación es por medio de intervenciones en la fuente animal (Ault & Nicholls, 2010).

La importancia de evaluar cómo las especies animales utilizan el entorno y el impacto de sus interacciones, es un factor determinante para establecer el riesgo local en la transmisión y la persistencia de las enfermedades infecciosas (Barasona, y otros, 2014).

La mayoría de las enfermedades infecciosas emergentes o reemergentes en los países desarrollados y en desarrollo, se origina en los animales, con más de 250 zoonosis documentadas en la literatura científica (Jones, Patel, Levy, & Storeygard, 2008). Además de la aparición de agentes patógenos zoonóticos, se estima que 20 % de la morbimortalidad de todas las enfermedades humanas en los países menos desarrollados es atribuible a las zoonosis endémicas (Jones, y otros, 2011).

En nuestro país existe circulación del virus rábico en murciélagos hematófagos y no hematófagos lo que representa un riesgo importante de transmisión para el ser humano y los animales con el agravante que es una enfermedad 100% letal y 100% inmuno prevenible, por eso es de suma importancia que la vacunación antirrábica en caninos y felinos sea obligatoria y se cumpla.

En materia de Leptospirosis, la enfermedad en el canino tiene una presentación más frecuente de forma subclínica no diagnosticable y con una leptospiruria prolongada, pudiendo ser una fuente de infección importante para el ser humano por contacto directo o por contaminación ambiental

Leishmaniasis visceral: En febrero de 2015 se diagnostica por primera vez un caso canino autóctono en nuestro país, en Arenitas Blancas en el departamento de Salto, y en agosto de 2016 en Bella Unión (Artigas), sabemos que los perros actúan como reservorios.

La Hidatidosis es una zoonosis que se encuentra bajo campaña sanitaria en la órbita de la Comisión Nacional Honoraria de Zoonosis (CNHZ), dependiente del Ministerio de Salud Pública y también sabemos que la situación de esta ha estado en los últimos años debilitada como lo demuestra la auditoria de 2022 de la Auditoría Interna de la Nación, del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Este organismo tiene como misión “Combatir la Equinococosis quística y otras Zoonosis con mayor eficiencia en la gestión de los recursos” y su visión es “ser la institución que coordine en forma interinstitucional, intersectorial e interdisciplinaria el combate a las Zoonosis en el Uruguay, insertándose en un proceso regional” (AIN, 2022).

En este contexto (Benavides-Arias & Soler-Tovar, 2016), plantea que para entender la ecología de las enfermedades es necesario comprender los agentes patógenos en la interfaz de vida silvestre, la especie animal doméstica y los humanos. En su trabajo efectúa un estudio semicuantitativo y para ello prioriza las enfermedades y la distribución entre cinco categorías basado en los criterios múltiples (Humblet, y otros, 2012) y que aparecen en la tabla 10; epidemiología (EP), ocho criterios; prevención y control (PC), tres criterios; economía y comercio (EC), cuatro criterios; salud pública (PH), nueve criterios, y sociedad (SO), tres criterios.

Para que estos programas y evaluaciones semicuantitativos se efectivicen es menester:

- a. Establecer de manera necesaria e imprescindible un sistema de documentación adecuado de la situación epidemiológica de la población objetivo.
- b. Es indispensable un criterio intersectorial para abordar los determinantes ambientales y sociales de estas infecciones y enfermedades, como un medio de controlarlas e interrumpir su transmisión.
- c. Fortalecer la vigilancia epidemiológica, el diagnóstico y el manejo de casos clínicos de las enfermedades infecciosas desatendidas de manera innovadora e intensificada.
- d. Establecer de grupos de estudio formados por representantes de las profesiones involucradas, los interesados directos inter programáticos e intersectoriales, públicos y privados de manera de comenzar desde lo más básico para que se eviten las sub-notificaciones y se establezcan bases de registros que permitan estudios epidemiológicos, sociales y económicos adecuados.
- e. Profundizar la interacción de las tres zonas de interés interdisciplinarias que intervienen en el ciclo de las EID zoonóticas: salud humana, salud veterinaria y salud ambiental. “Una salud”.

- f. Implantar sistemas de vigilancia epidemiológica y notificación, promoviendo las investigaciones, instalar capacidad analítica en materia laboratorial para brindar apoyo al diagnóstico, y formular y ejecutar planes de acción integrados contra varias zoonosis desatendidas, simultáneamente y según la situación epidemiológica de nuestro país asociado a las diferentes cadenas de producción y actividad laboral.

Tabla 10: Descripción de las categorías y los criterios para la priorización semicuantitativa

Epidemiología	1. Tasa de morbilidad
	2. Tasa de mortalidad
	3. Especificidad del patógeno
	4. Modo de transmisión
	5. Persistencia en el medio ambiente
	6. Enfermedad clínica en cada especie
	7. Enfermedad clínica en animales silvestres
	8. Evidencia circulación en el país
Prevención y control	1. Control de reservorio/ vector
	2. Vacunación
	3. Tratamiento
Economía y comercio	1. Disminución de la productividad
	2. Limitaciones de importación-exportación
	3. Impacto en sectores adyacentes (turismo)
	4. Impacto zoonótico (costo de la enfermedad)
Salud pública	1. Zoonosis)
	2. Clasificación de la zoonosis
	3. Enfermedad conocida en humanos
	4. Tasa de morbilidad
	5. Tasa de mortalidad
	6. Modo de transmisión
	7. Presencia de plan de control
	8. Vacunación
	9. Tratamiento
Sociedad	1. Disminución del consumo
	2. Percepción del problema por el consumidor
	3. Impacto animales silvestres y la biodiversidad
Fuente: Modificado en base a Benavides, 2016	

Ahora bien, en el marco de esta consultoría nos encontramos con una serie de limitaciones que impidieron que, en el marco temporal, pudiéramos efectuar los análisis económicos. Nos faltaron datos epidemiológicos en base a no poder acceder a los registros necesarios para efectuar un sistema de costeo económico.

Si bien la comunicación con autoridades ministeriales se logró al final del trabajo, y nos proporcionaron cierta información, la misma no nos permitió por su carácter fragmentario, cumplir los objetivos para acceder a los datos e insumos que se necesitaron. De igual manera se procuró colaboración Interinstitucional, consultando otras organizaciones e instituciones relacionadas con la salud animal y zoonosis en Uruguay, en la esfera de la UdelaR y entes autónomos estatales, no llegando a alcanzar información y recursos valiosos para nuestros objetivos.

En el marco de la Investigación nacional con foco en aspectos económicos, en resumen, no fue posible obtener información adecuada.

La obtención de datos y recursos para este fin es un proceso prolongado que requiere persistencia y seguir buscando formas de abordar la falta de elementos e insumos para ponerle números y que escapa el ámbito temporal y económico de esta consultoría.

Para el caso de las zoonosis no se alcanzaron resultados relevantes. Se requiere una evaluación de los niveles de afectación en poblaciones específicas de las que no se disponen (trabajadores rurales que desarrollan tareas con animales, empleados de la industria frigorífica o los propios tenedores de los animales que realizan tareas de manejo rutinario o que tienen mascotas a su cargo).

El equipo consultor pudo obtener los registros de la enfermedad por etiología por caso clínico, no se obtuvo el número de personas afectadas, ni el grado de entidad de la enfermedad para establecer criterios de valoración monetarias de pérdidas asociadas a las afectaciones en la salud humana.

La bibliografía reporta distintos procedimientos de análisis abordando caso a caso, para medir los grados de afectación, mortalidad y años potencialmente perdidos para una determinada afección evaluándose posibles discapacidades asociadas con enfermedades de etiología zoonóticas.

Establecen indicadores de salud, combinando los años potenciales de vida perdidos (APVP), más los años vividos con discapacidad (AVD), dentro del proceso salud enfermedad (Alvis & Valenzuela, 2010). En Uruguay se dispone de información fragmentaria del número de personas afectadas, así como, las características de los tratamientos tanto agudos o crónicos asociados a cada caso. Esta información resulta indispensable para identificar, cuantificar y valorar los gastos y las pérdidas por los distintos conceptos.

Las pérdidas económicas asociadas a zoonosis se podrían identificar si s fuera posible determinar la incidencia de casos de internación común, en cuidado intensivo, tratamientos ambulatorios, medicamento utilizado, el ausentismo laboral provocado por convalecencia y la discapacidad permanente. Cada una de las derivaciones terapéuticas tendría asociado un valor asignado que permitiría determinar tanto gastos incurridos como otras pérdidas económicas según el caso.

$$T_{z,z} = \sum_{i,j} \sum_{k,l} T_{i,j,k,l} \cdot V_{i,j,k,l} \cdot I_{i,j,k,l} \quad (27)$$

En anexos se presenta la tabla de número de casos por enfermedades zoonóticas $T_{z,z}$, si bien esta es información es muy relevante no permite completar los datos requeridos para hacer una valoración apropiada ya sea de gasto como de perdidas.

²⁷ $T_{z,z}$: afección de zoonosis

$T_{i,j,k,l}$: tratamientos derivaos y otras consecuencias

$T_{z,z}$: Casos de afecciones de zoonosis

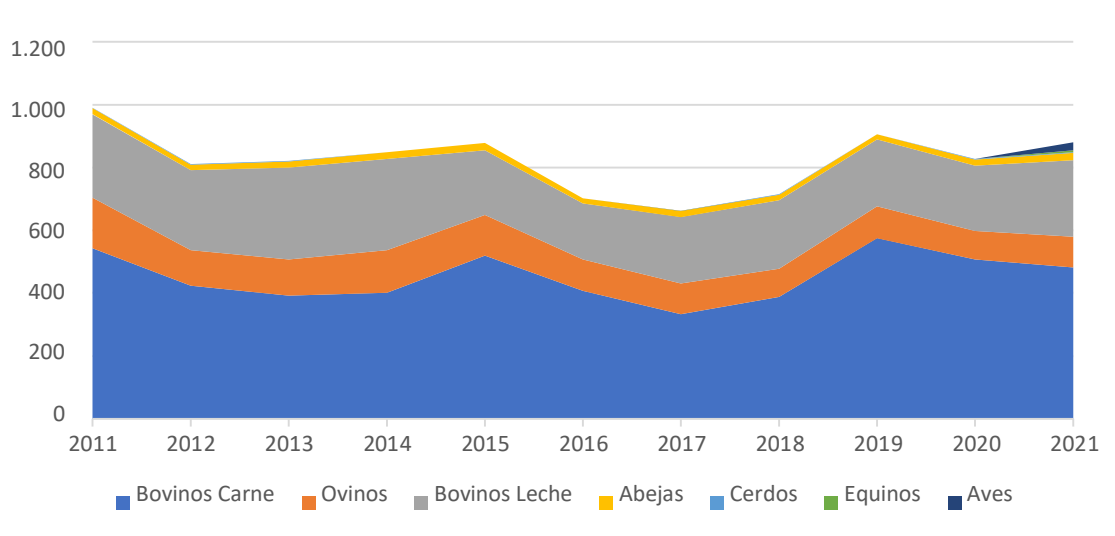
$I_{i,j,k,l}$: incidencia del tratamiento \uparrow para atender la enfermedad \downarrow

$V_{i,j,k,l}$: Valor del Tratamiento \uparrow

Resultados Agregados

En este apartado se presentan resultados agregados las estimaciones de pérdidas económicas por causa de problemas de salud animal, la información de los siguientes gráficos se presenta desagregada según especie animal en dólares corrientes.

Gráfico 10: Pérdidas agregadas por causa de salud animal, por cadena
en millones de dólares corrientes



Fuente: Elaboración Propia

El Gráfico 10 nos ofrece una mirada agregada del total de pérdidas identificadas, cuantificadas y valoradas en el presente estudio y la relación entre las diferentes cadenas de producción animal.

El nivel de pérdidas se presenta relativamente estables, en el entorno de los US 800 millones de dólares al año. La variabilidad de la serie agregada se explica principalmente por el comportamiento de los bovinos de carne. Esto tiene dos explicaciones, en primer lugar, es la cadena de mayor magnitud, donde se registran la mayor cantidad de pérdidas en términos absolutos. En segundo lugar, es la cadena donde se observa que las pérdidas en si misma tiene levemente mayor variabilidad.

Análisis de Ratios

Presentamos a continuación un análisis de ratios de las magnitudes que nos permitan darle contexto a la información sobre pérdidas económicas. En primer lugar, se presenta la relación de pérdidas por cadena con el valor del capital²⁸ de cada sector. En todos los casos, el valor del sector refiere al valor de mercado de las existencias de animales. Nuevamente corresponde realizar algunas aclaraciones sobre los niveles de incidencias que se observan desde esta perspectiva que se asocian a las características propias de cada sector. Por ejemplo, en bovinos de leche la incidencia de las pérdidas en relación con el capital animal es notoriamente más importante que en otras actividades. Por un lado, podríamos considerar el carácter intensivo de la lechería en relación con los

²⁸ Presentado en el documento sobre gastos en salud animal de la presente consultoría, "Informe objetivo N° 2 Gastos en salud animal".

bovinos ganadería de carne. El valor del capital como se define en este trabajo no incluye el valor de una parte no despreciable del capital invertido en la actividad lechera en maquinaria, y pasturas.

Tabla 11: Ratios de pérdidas sobre el valor del Capital del sector

Cadena	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bovinos Carne	8,7%	6,4%	6,0%	6,5%	9,0%	7,4%	5,9%	7,0%	8,4%	7,6%	7,1%
Ovinos	25,0%	21,8%	23,3%	27,6%	30,4%	26,6%	26,0%	24,6%	23,6%	23,5%	21,9%
Bovinos Leche	48,6%	43,7%	50,1%	55,1%	43,6%	42,2%	46,0%	47,7%	36,6%	38,3%	44,8%
Abejas	63,7%	49,5%	60,1%	54,7%	51,1%	36,3%	43,6%	38,8%	36,6%	40,9%	50,1%
Cerdos	10,8%	6,0%	5,9%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,9%	5,6%	5,6%	5,6%
Equinos											1,8%
Aves											25,2%
TOTAL	13,3%	9,9%	10,2%	11,1%	12,3%	10,3%	9,6%	10,4%	10,8%	10,2%	10,5%

Fuente: Elaboración propia

Otra consideración aplica a las cadenas porcina, ovina y avícola, donde el valor de las existencias animales no considera los animales nacidos y faenados en el mismo periodo que se generan las pérdidas económicas computadas. Esto explica en parte lo altos niveles de ratios que se observa en la cadena ovina y similar situación puede suceder en la cadena avícola para el cálculo presentado para el año 2021.

En la tabla 12 se presenta las pérdidas económicas a casusa de problemas de salud animal en cada cadena en relación con dos magnitudes del valor agregado de la economía. En la parte superior de la tabla, vemos las pérdidas como porcentaje del PIB agropecuario, definido como agricultura, ganadería y silvicultura. Para el año 2021 las pérdidas totales fueron equivalentes al 18,5% del PIB agropecuario así definido.

Tabla 12: Ratios de Pérdidas sobre el PIB agropecuario y el PIB pecuario

Ratio	Cadena	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Pérdidas sobre PIB agro (Agricultura, Ganadería y Silvicultura)	Bovinos Carne	8,7%	7,6%	8,8%	13,4%	11,0%	10,0%	10,8%	14,7%	15,1%	10,1%	
	Ovinos	2,3%	2,2%	3,0%	3,3%	2,7%	2,9%	2,5%	2,6%	2,8%	2,1%	
	Bovinos Leche	5,2%	5,7%	6,3%	5,3%	4,8%	6,3%	6,1%	5,4%	6,2%	5,1%	
	Abejas	0,3%	0,4%	0,5%	0,6%	0,4%	0,6%	0,5%	0,4%	0,6%	0,5%	
	Cerdos	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
	Equinos											0,2%
	Aves											0,5%
Total en Salud Animal		16,5%	15,8%	18,6%	22,7%	19,0%	19,9%	19,8%	23,1%	24,6%	18,5%	
Pérdidas sobre PIB de Ganadería	Bovinos Carne	16,9%	15,1%	15,7%	22,0%	19,6%	15,9%	17,8%	23,5%	24,0%	16,1%	
	Ovinos	4,5%	4,4%	5,3%	5,4%	4,8%	4,7%	4,1%	4,1%	4,4%	3,3%	
	Bovinos Leche	10,1%	11,3%	11,3%	8,7%	8,6%	10,1%	10,0%	8,7%	9,9%	8,2%	
	Abejas	0,7%	0,7%	0,8%	0,9%	0,8%	0,9%	0,8%	0,7%	0,9%	0,8%	
	Cerdos	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
	Equinos											0,3%
	Aves											0,8%
Total en Salud Animal		32,1%	31,6%	33,1%	37,1%	33,8%	31,6%	32,7%	36,9%	39,3%	29,5%	

Fuente: Elaboración Propia

En la parte inferior de la tabla se observan las pérdidas económicas por salud animal, en relación con el PIB de las actividades pecuarias. Para el año 2021 el gasto en salud animal fue equivalente en un 29,5% del valor agregado por las actividades pecuarias.

Por un lado, se podría considerar que estamos ante una magnitud relevante de valor económico que se pierde por problemas de salud animal ya sea que se considere con relación al PIB de las actividades de producción animal, pero también en el contexto del total de la actividad agropecuaria. Al igual que como sucedía con la relación de gasto en salud animal con el producto, se podría destacar cierta estabilidad en las magnitudes de las pérdidas económicas con relación al valor agregado por las actividades en el entorno del 30%.

Por último, en la tabla 13, se presenta la relación del gasto en salud, como porcentaje de las pérdidas económicas estimadas en el presente informe. El gasto surge del informe 2 de la presente consultoría y refiere al gasto tanto público como privado para cada cadena. Así se observa como el gasto en representa una proporción de las pérdidas en las que se están incurriendo.

El análisis es particularmente robusto para las cadenas de Bovinos de carne, bovinos de leche, ovinos y abejas donde la información acumulada permitió una exploración más exhaustiva de las pérdidas. La observación nos permite nuevamente destacar a la cadena de bovinos de carne donde el gasto es una proporción mayor de las pérdidas que en el resto.

En las cadenas de cerdos, equinos y aves, el gasto representa una porción mayor de las pérdidas, lo que podría indicar que hay pérdidas que no han podido ser detectadas, como el caso de cerdos donde solo se determinaron pérdidas por muertes directas.

Tabla 13: Ratios de gastos en salud animal en relación con pérdidas por problemas de salud

Cadenas	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bovinos Carne	22,0%	26,0%	26,1%	18,6%	22,9%	28,6%	24,1%	15,2%	17,1%	18,1%
Ovinos	10,6%	10,9%	8,5%	7,8%	9,8%	10,2%	10,9%	10,0%	10,5%	9,6%
Bovinos Leche	14,0%	12,7%	12,7%	17,7%	19,1%	16,8%	16,0%	16,2%	16,0%	13,8%
Abejas	15,8%	13,7%	13,3%	11,7%	15,6%	13,8%	15,1%	14,9%	12,2%	10,0%
Cerdos	326,5%	342,7%	344,0%	306,0%	394,9%	337,7%	347,4%	318,4%	327,7%	401,4%
Equinos										79,0%
Aves										36,8%

Fuente: Elaboración propia

Reflexiones Finales

Como primeras reflexiones podríamos destacar el carácter novedoso de la temática explorada en el presente informe. Los aportes utilizados como base para los cálculos y proyecciones que presentamos son disimiles en su enfoque y profundidad. También se podría destacar la carencia de publicaciones académicas u oficiales de los enfoques utilizados para nuestro trabajo. Muchos de las contribuciones que realizamos en este documento, que generosamente fueron aportados por expertos y referentes en la temática, no tienen necesariamente trabajos previos publicados que pudieran ser citados específicamente. Por esto, en general nuestro trabajo tiene autoría conjunta con los referentes consultados durante el proceso.

En segundo lugar, en todos los casos se aplicó un enfoque de mercado parcial en el análisis de cada cadena. Entonces el resultado particular es válido asumiendo que el resto de la economía, incluyendo las cadenas de producción animal, se mantienen incambiadas. También corresponde indicar que el enfoque principal tiene una mirada que prioriza del sector primario.

No deberían leerse los resultados desde una perspectiva del equilibrio general, por lo que se debe ser cauto en la interpretación de la información de pérdidas agregadas de las cadenas consideradas. Un análisis con un enfoque de equilibrio general que integre las interrelaciones entre las cadenas analizadas, y sus encadenamientos hacia atrás, con proveedores, y hacia adelante con clientes, arrojaría resultados de segundo orden de diferente naturaleza y magnitud que los aquí presentados.

El estudio desde una mirada de equilibrio general permitiría determinar cómo los encadenamientos horizontales y verticales de las cadenas pecuaria afectarían niveles de precio y producción desde bienes como la tierra, los insumos, así como el propio valor de su producto. Explorar estas complejas relaciones resulta una línea de investigación atractiva que requeriría incorporar otros enfoques metodológicos para contemplarlos de forma robusta.

El valor de las pérdidas económicas por causa de salud animal está fuertemente determinado por los niveles de mortandad y prevalencia de enfermedades en cada sector. Dada la definición de los modelos, su variabilidad se ve determinada principalmente por la variabilidad de la evolución de precios de los bienes producidos. En algún caso, los modelos permiten captar otras fuentes de variabilidad, y esta puede verse afectada por factores tecnológicos para los cuales hay información disponible sobre su evolución temporal, como puede ser el caso de la tasa de preñez y destete de la ganadería de carne.

Las pérdidas económicas para el periodo 2011- 2021 de las cadenas de producción animal estudiadas se ubican en el entorno de los USD 800 millones de dólares anuales. Este monto presenta una evolución relativamente estable, cuya principal variabilidad se explica por el comportamiento de las pérdidas en bovinos de carne. (ver gráfico 10)

En los bovinos de carne la variabilidad observada es mayor que en el resto de las cadenas, la principal razón detrás se asocia a que además de la evolución del precio, se incorporaron otras fuentes de variabilidad en parámetros tecnológicos dada la disponibilidad de información.

Analizando los resultados por cadena productiva, la primera observación que resulta evidente refiere a la incidencia de los bovinos de carne, cuyas pérdidas en salud animal, representan en promedio el 55% del total de pérdidas captadas. Le siguen en relevancia, la cadena de bovinos de leche con 29%, y la cadena ovina un 14%. El resto de las cadenas representan una porción marginal menor en términos agregados.

La magnitud de las pérdidas captadas equivale en promedio para el periodo 2011-2021 al 20% del PIB agropecuario, considerando agricultura, ganadería y silvicultura. Si se considera exclusivamente el PIB pecuario, las pérdidas equivalen a casi el 34% del valor agregado por las cadenas de producción animal. (exceptuando los animales de compañía y las pérdidas por zoonosis)

Considerando la relación entre los componentes de gastos y pérdidas abordados en los objetivos II y III de esta consultoría, los gastos en salud animal ascienden a un valor equivalente al 28% de las pérdidas que las cadenas de producción animal están incurriendo por causa de problemas de salud animal, en el periodo considerado. Esto no implica que se haya realizado una determinación entre la relación de dosis del gasto con las pérdidas eventualmente evitadas por él.

En relación con las enfermedades zoonóticas, no fue posible la valoración de las pérdidas incurridas en la economía. Se logró acceder a información de casos y muertes reportadas por diferentes enfermedades, que permitirían identificar y parcialmente cuantificar el fenómeno. Sin embargo, no se accedió a la valoración de las posibles derivaciones terapéuticas o convalecencias que cada caso de cada enfermedad tiene asociado.

En relación con la cadena acuícola como se expresó anteriormente no se obtuvo información que nos permitiera ponderar los niveles de pérdidas que se podrían estar registrando.

ANEXOS

Anexo 1: Historiales del Comité de Coordinación en Investigación en Salud Animal (CCISA)

Material Provisto por la Cr. A. Betancur

Antecedentes:

- 2008 - Firma de un Acuerdo Interinstitucional para la elaboración de un “Plan Nacional de Investigación en Salud Animal” (PLANISA).
- 2009 - Se presentó el documento “Propuesta de líneas de investigación y acciones para el PLANISA” y fue aprobado por cada una de las instituciones en particular y por el PLANISA como tal.

Las instituciones se han mantenido comprometidas con el fin de coordinar acciones para impulsar la investigación en salud animal. Se ha redactado un segundo convenio interinstitucional que se adjunta.

Objetivo:

Promover, coordinar y monitorear la gestión de la investigación en salud animal e inocuidad de los alimentos de origen animal, con el propósito de asesorar a los tomadores de decisión y de priorizar acciones para lograr el bienestar de la sociedad y en particular del sector agropecuario nacional.

Cometidos:

- Incidir en la toma de decisiones y en el diseño de políticas públicas en materia de investigación en salud animal.
- Sensibilizar sobre la importancia de la temática para la sociedad y en particular para el sector agropecuario.
- Promover el incremento en la cantidad y calidad de investigadores formados considerando su posterior inserción laboral.
- Promover una investigación de calidad, en base a necesidades nacionales y con evaluación ex - post.
- Impulsar el trabajo en red entre equipos de investigadores interinstitucionales nacionales, regionales e internacionales.

Actividades desarrolladas y logros alcanzados:

1- Incidir en la toma de decisiones y en el diseño de políticas públicas en materia de investigación en salud animal.

Se incidió en la incorporación de la línea de Salud Animal en los llamados del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) desde 2012 y en el Fondo Sectorial de Investigación e Innovación (Fondo Innovagro) para el financiamiento de proyectos en la temática.

Se apoyó al grupo de asesoramiento estratégico contratado por la Dirección Nacional de INIA para el diseño de su Plataforma de Salud Animal, la cual luego generó junto a ANII el Fondo Sectorial en Salud Animal. Además, se aportaron evaluadores para la evaluación técnica de los proyectos.

2- Sensibilizar sobre la importancia de la temática para la sociedad y en particular para el sector agropecuario.

Se organizaron los siguientes eventos técnicos durante el último bienio:

- 2015 - Seminario de Prácticas Pre y Post cosecha para controlar Patógenos en la Cadena Cárnica: STECs, Salmonella y Campylobacter. 22 de abril en el DILAVE/MGAP. Dr. Guy H. Loneragan, Dra. Kendra Nightingale y Dr. Marcos Sánchez - Plata de la Universidad de Texas Tech.
- 2015 - Charla “Epidemiología de Escherichiacoli productora de toxinas Shiga (STEC) en sistemas productivos bovinos”. Dra. Natalia Cernicchiaro, Profesora de Epidemiología del College of Veterinary University, Kansas State University.
- 2015 - Taller Internacional “Análisis de Riesgo de Fiebre Aftosa en carne ovina con hueso”. 21 al 23 de setiembre en Punta Ballena. Disertantes internacionales: Dr. Naoaki Missawa, Profesor y Director del Center for Animal Disease Control de la Universidad de Miyazaki, Japón; Dr. Javier Guitian, Profesor de Salud Pública Veterinaria del Royal Veterinary College de la Universidad de Londres; Dr. Javier Sánchez, Profesor del Centre for Veterinary Epidemiological Research de la Universidad de la Isla Príncipe Eduardo de Canadá.
- 2015 - Jornadas sobre Resistencia Antimicrobiana en humanos y animales. 15 - 16 de junio en Facultad de Veterinaria. Manuel Chirino-Trejo, Profesor de Microbiología Veterinaria de la Western College of Veterinary Medicine, University of Saskatchewan.
- 2016 - Taller “Resistencia antimicrobiana en las cadenas productivas”. 1° y 2 de diciembre en la DGSG/MGAP. Dr. Guy H. Loneragan, vicepresidente Interino de Investigación y Profesor del Departamento de Ciencias de Animales y Alimentos, Texas Tech University, EEUU; el Dr. Morgan Scott, Profesor del Departamento de Patología Veterinaria, Texas A&M, EEUU; y el Dr. Armando Hoet, Profesor Asociado del Departamento de Medicina Preventiva, Ohio State University, EEUU.
- 2016 - Curso de posgrado sobre ‘Estudio cuantitativo de las características de transmisión de enfermedades infecciosas mediante el uso de experimentos de transmisión’. José Luis Gonzales Rojas, Investigador del Central Veterinary Institute de la Universidad de Wageningen, Países Bajos. 29 de marzo al 2 de abril en facultad de Veterinaria.
- 2016 - Curso de posgrado sobre ‘Análisis de redes sociales aplicado a la epidemiología’. Beatriz Martínez, Profesor Adjunto de Epidemiología de Enfermedades Infecciosas y director del Center for Animal Disease Modeling and Surveillance (CADMS) en UC Davis, EEUU. 11-12 de abril en Facultad de Veterinaria.
- 2016 - Charla técnica “Identificación de factores de riesgo de la Influenza aviar en la epidemia de Estados Unidos”. 2 de marzo en la DGSG/MGAP. Dr. Scott Wells, Universidad de Minnesota.
- 2016 - 2 Jornadas técnicas en Paratuberculosis bovina. Primera en INIA La Estanzuela y segunda en Instituto de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria. Setiembre. Dr. Scott Wells, Universidad de Minnesota.
- 2016 - Curso de posgrado sobre ‘Uso del Árbol de Escenarios para Evaluación de Componentes de Sistemas de Vigilancia’. 17 - 19 de octubre. Dr. Javier Sánchez, Profesor Asociado en Epidemiología de la Universidad Isla Príncipe Eduardo.
- 2016 - Curso de posgrado sobre “Muestreo, sesgos y ajustes analíticos”. 15 – 16 de noviembre. Dr. Michael W. Sanderson, Profesor de Epidemiología y de Ganado de Carne del Departamento de Diagnóstico, Medicina y Patobiología de Kansas State University.

- 2017 - Visita Técnica del Dr. Marcos Sánchez-Plata a Uruguay. 5-9 de junio. Profesor asociado en la seguridad alimentaria mundial e Inocuidad en la Universidad de Texas Tech. Evento 'Seminario de Prácticas en granja e industria para controlar patógenos en la cadena aviar: Salmonella'.
- 2017 - Visita Técnica del Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG). Dr. José Herrera, jefe de Sanidad Animal y Dra. Paula Cancino, Subdepartamento de Vigilancia de Enfermedades. 28 - 30 de junio. Seminario 'El manejo de brotes de Influenza Aviar y el rol de la Comunicación de riesgos'.

3- Promover el incremento en la cantidad y calidad de investigadores formados considerando su posterior inserción laboral.

A partir del Proyecto "Programa de Fortalecimiento Institucional Fomento de la Investigación de calidad en el Conjunto de la Universidad de la República" Fase B (CSIC-UDELAR), se formaron estudiantes y docentes jóvenes de la Facultad de Veterinaria a través del apoyo a 13 tesis de grado con 28 estudiantes involucrados y 17 orientadores; y 13 tesis de posgrado con 13 estudiantes y 13 orientadores. También se logró incorporar a proyectos de investigación financiados por el Fondo Sectorial de Salud Animal a otros once estudiantes de posgrado que actualmente continúan sus estudios respectivos.

A nivel de becas nacionales otorgadas por la ANII, hasta el año 2011 no se registraban candidatos de profesión veterinaria. A partir de las gestiones realizadas se lograron incorporar tres en 2012, dieciséis en 2013, once en 2014, once en 2015 y dos en 2016. Con relación a las becas internacionales, se ha finalizado una beca de Maestría y se encuentran en ejecución dos becas de Doctorado en la Universidad de Minnesota.

El Proyecto además permitió la captación de recursos humanos especializados para trabajar en proyectos de investigación en las instituciones integrantes del CCISA. En las áreas relacionadas, se incrementó en más de un 10% el número de docentes, un 6% los docentes con formación de posgrado y un 2% los docentes con dedicación total. Es importante destacar que en el quinquenio 2011-2016 se duplicó el número de orientadores de posgrado en Salud Animal. Por último, en el Sistema Nacional de Investigadores se incrementó la participación de investigadores en Salud Animal.

En relación con la inserción laboral, el 70% de los estudiantes de posgrado financiados por el proyecto han sido incorporados como docentes en la Facultad de Veterinaria y como investigadores.

4- Promover una investigación de calidad, en base a necesidades nacionales y con evaluación ex - post.

En 2008-2009 se elaboró el primer "Plan Nacional de Investigación en Salud Animal" (PLANISA) en el que: a) se desarrolló un análisis del estado actual de las investigaciones en Salud Animal en Uruguay, incluyendo un relevamiento de capacidades; b) se identificaron y compartieron los desafíos tecnológicos del Uruguay en materia de producción animal y su interrelación con la Salud Animal y Humana; c) se analizaron la orientación y la dinámica de los procesos de investigación en Salud Animal en otros países del ámbito internacional y regional y d) se consensó una propuesta sobre prioridades de investigación en Salud Animal para las cadenas o áreas temáticas propuestas en el estudio a través del compromiso de actores relevantes de las cadenas de producción animal.

En 2011 se actualizó la priorización de los problemas sanitarios o enfermedades, por cadena y en función del nivel de impacto comercial, productivo y de salud pública; del área a investigar y/o desarrollar y de la prioridad asignada por la DGSG/MGAP para el periodo 2010-2015. Este material ha servido de base de los llamados del FPTA desde el 2012 y del Fondo Innovagro en la línea de Salud Animal.

En el diseño y ejecución del Proyecto “Programa de Fortalecimiento Institucional Fomento de la Investigación de calidad en el Conjunto de la Universidad de la República” Fase B (CSIC-UDELAR), los temas priorizados en el área de rumiantes fueron los del PLANISA y las propuestas de tesis debían estar basadas en las prioridades definidas en el documento.

5- Impulsar el trabajo en red entre equipos de investigadores interinstitucionales nacionales, regionales e internacionales.

- 2011/2013 - Proyecto “Red de investigación e innovación en sanidad animal – Brucelosis y Tuberculosis”. Taller “Prioridades de investigación en brucelosis y tuberculosis en Uruguay”. 16 de agosto, 2012 en Edificio MERCOSUR. Proyecto regional financiado por el Fondo de Cooperación Técnica del IICA y coordinado por IICA Brasil.
- 2015 - ‘Intercambio técnico entre el College of Agriculture Sciences and Natural Resources de Texas Tech University y la institucionalidad uruguaya en sanidad e inocuidad de las cadenas bovinas, ovinas y avícolas’. Objetivo: Fortalecer las capacidades técnicas del sector oficial, privado, academia e investigación en prácticas Pre y Post Cosecha para Controlar Patógenos en la Cadena Cárnica y sentar las bases institucionales para formar consorcios de investigación entre las instituciones de Uruguay y la Universidad de Texas Tech. Acción de Respuesta Rápida financiada por el IICA.
- 2015/16 - ‘Elementos científicos para la toma de decisiones basadas en riesgo sobre la apertura de mercados para carne ovina con hueso desde un país libre de Fiebre Aftosa con vacunación’. Acción de Respuesta Rápida financiada por el IICA.
- 2015/16 - Estancia Profesional del Dr. Scott Joseph Wells, Profesor y director de Programas Académicos del Centro de Salud Animal e Inocuidad del Colegio de Medicina Veterinaria de la Universidad de Minnesota. 1 año. Financiada por el IICA.
- 2016 – Estancia Profesional del Dr. Javier Sánchez, Profesor Asociado en Epidemiología de la Universidad Isla Príncipe Eduardo. 5 meses. Financiada por el IICA.
- 2016 - ‘Contribución a la disminución de los residuos en las carnes uruguayas’. Campaña contra la garrapata y la tristeza parasitaria – primera etapa. Acción de Respuesta Rápida financiada por el IICA.

Anexo 2: Fuente de información

Opinión experta:

- En la definición de modelo
- Determinación de parámetros: en particular los exógenos

Revisión Bibliográficas:

- Identificación de Efectos
- Determinación de parámetros
- DIEA, INAC, SNIG, DGSG, ACG, SUL, INALE, INIA, Uruguay XXI, AUPCIN, OPYPA; Buiatría; filiales de SMVU; Fac. Vet., URUPOV. 2023²⁹.
- Existencias
- Precios
- Indicadores productivos (rendimiento, insumo producto)

²⁹ <https://www.urupov.org.uy/institucional/>

Anexo 3: Cadena Avícola

Tabla 14A: Tabla de parámetros productivos de la cadena Avícola:

	Ponedoras	Parrilleros	Reproductores
Reposición de Animales por reproductora			46,93
Kilos Carne por Parrillero		3,13	
Huevos por Ponedora	457		
Valor de producción por ponedora USD	59,4	6,1	137,4
Ración en la vida Kilos 20 meses Postura	72,6		78
Ración en la vida Kilos 49 días Parrilleros		6,37	
Costo Ración 75%	39,9	3,5	42,9
Otros Costos 25%	13,3	1,2	42,9
Precio ración kilo dólares	0,55	0,55	0,55
Precio Huevos	0,13		
Valor Pollo Parrillero kg		1,950	
Valor de reproductores			2,93
Valor Neto de la Producción(PPP)	6,2	1,4	51,6

Fuente: Elaboración propia en base a datos de DIEA e Informantes calificados.

Tabla 15A: Aproximación del valor de producción en la cadena Avícola

	2021 DIEA	Valor Producción USD
Huevos	864.000.000	112.320.000
Carne kilos faenados	77.382.001	150.894.902
Cabezas faenadas	24.722.684	
Pollitos Parrilleros	35.626.000	71.252.000
Pollitas	3.420.000	50.145.750
Consumo ración gr diarios Ponedoras	121	
Consumo ración gr diarios Parrilleros	130	
Total USD		384.612.652

Fuente: Elaboración propia en base a datos de DIEA 2022 e Informantes calificados.

Anexo 4: Cadena Equina

Tabla 16A: Tabla de parámetros para la cadena Equina

Categorías	Porcentaje		principal causa	Precio Referencia	
	Rodeo	Mortandad		Deportivos	Cabañas, trabajo campo
Padrillos	2,3	1,5	cólico	13.884	1.100
yeguas	50,0	4,0	periparto e infosura	2.147	1.200
Caballos	23,7	5,0	cólico + neumonías	2.503	700
Potrillos/ potrancas	17,2	12,0	enf. Respiratoria Rodococcus	4.062	630
Potrillos/ potrancas al pie	6,8	17,0	enf. Respiratoria Rodococcus	1.235	500
Total	100,0	6,4			

Fuente: propia modificado de Uruguay XXI. 2012, MGAP-DIEA, 2021, referentes del sector.

Tabla 17A: Distribución de animales según subsector de la cadena equina

Actividades		%	%	N° equinos
Hípica	Criollas	5%	5%	20.732
Enduro	Raid			
Equitación	Polo			
Razas registradas en ARU		8%	95%	33.171
Cabalgatas	Policía/ejercito	87%		360.732
Enseñanza	Equinoterapia			
trabajo campo				
Total, de equinos				414.634

Fuente: propia modificado de Uruguay XXI. 2012, MGAP-DIEA, 2021

Anexo 5: Cadena Apícola

Tabla 18A: Tabla de parámetros productivos de la cadena Apícola

Símbolo	Valor	Definición	Categoría	Fuente
◆	5%	Prevalencia de acospheara	Parámetro exógeno	Informantes Calificados
◆	15%	Colmenas perdidas por Nosema spp.	Parámetro exógeno	Informantes Calificados
◆ ₁ ◆	15%	Colmenas con pérdida de productividad por varroa (miel y material vivo)	Parámetro exógeno	Informantes Calificados
◆ ₁	10%	Colmenas perdidas por varroa	Parámetro exógeno	Informantes Calificados
▽◆◆◆ ₁	60%	Perdida de rendimiento en miel en colmenas muertas por varroa	Parámetro exógeno	Informantes Calificados
◆◆	0,4	Rendimiento en producción de núcleos por colmena	Parámetro exógeno	Informantes Calificados
△◆◆◆ ₂	14%	Aumento de rendimiento potencial de producción de colza por polinización por abejas.	Parámetro exógeno	(Mazzilli et al., 2020)
◆◆◆◆		Total de colmenas del país	Variable Exógena	DIEA
◆◆◆◆◆◆◆◆		Colmenas en departamentos agrícolas (Soriano, Río Negro, Colonia, Paysandú y San José)	Variable Exógena	DIEA
◆		Precio de exportación de la miel	Variable Exógena	DIEA
◆◆◆◆◆◆◆◆		Precio internacional de la Colza del momento ◆	Variable Exógena	DIEA
◆◆◆◆◆◆◆◆◆		Producción de Colza en toneladas del momento ◆	Variable Exógena	DIEA, URUPOV-2022
◆◆		Proporción de colmenas trashumantes	Variable Exógena	Informantes Calificados
◆◆◆		Producción de miel por colmena	Variable Exógena	DIEA
◆◆◆◆◆◆◆◆		Producción de miel por colmena en zafra de colza	Variable Exógena	Informantes Calificados
◆◆◆◆◆◆◆◆ ₁		Producción de miel de segunda cosecha en zafra del eucalipto	Variable Exógena	Informantes Calificados
◆◆◆◆◆		Valor de material vivo de la colmena	Variable Exógena	Informantes Calificados
◆◆		Valor núcleo de colmena	Variable Exógena	Informantes Calificados
◆		Pérdidas por muerte directa de animales	Variable Endógena	
◆		Pérdidas de producción por causa de la muerte directas	Variable Endógena	
◆		Pérdidas de producción por causa de la incidencia de las enfermedades	Variable Endógena	
◆◆◆		pérdidas por reducción de las externalidades en la agricultura	Variable Endógena	
◆◆◆◆◆◆◆◆		Valor económico Total de la polinización en el momento	Variable Endógena	
◆◆◆◆◆◆◆◆ ₁		Valor económico de la polinización por colmena	Variable Endógena	
△◆◆◆◆◆◆◆◆		Rendimiento efectivo producto de la polinización en el momento	Variable Endógena	

Fuente: Branchiccela y Col

Anexo 6: Cadena Bovinos de Leche

A continuación, se describe la determinación del fundamento del parámetro (ϕ) asociado al conteo de células somáticas y pérdida de producción de leche que se utiliza en el modelo para bovinos de leche (ver tabla 9). Para un total de 3.174 predios, un 33% de los tambos remiten leche con más de 300 mil RCC, y un 13% lo hacen con más de 400 mil RCC.

Tabla 19A: Cálculo de pérdidas directas en litros de leche por niveles de Mastitis subclínica en Uruguay

Indicadores	Merma	Remitentes	Queseros	Otros	Total
Número de productores		2.292	527	355	3.174
Producción de leche millones de litros.		1.661	104	408	2.173
Número tambos >300.000 RCC					1047
Número tambos >400.000 RCC					413
Litros leche remitente con RCC = >300.000 /día <400.000	3,75%				2.074.042
Litros leche remitentes con RCC = >400.00 /día	5,00%				817.047
precio litro de leche en USD (feb-23)					0,42
Indicadores de pérdidas por mastitis subclínica			Volumen físico	%	USD
Total de miles litros leche perdida/año/tambos (d)			28.388	1,3	11.877.168
Total de miles litros leche perdida/año/tambos (e)			14.911	0,7	6.238.514
Total de miles litros leche perdida/año/país			43.300	2,0	18.115.682

Fuente: Encuesta INALE 2019; Estimación de pérdidas Blowey & Edmonson, 1995.

Los tambos en el rango de 300 a 400 mil RCC producen 2.074.042 litros de leche al día, y están sufriendo una merma del 3,75% de su producción. En el rango de más de 400.000 la producción asciende a 817.047 litros diarios y sufren una merma del 5,00% de su producción. Los parámetros de merma en función de conteo de células somáticas surgen de la literatura (Blowey & Edmonson, 1995), y los tambos que remiten por rango surge de la Encuesta Lechera de INALE 2019.

$$\phi = \frac{(\phi_{400} \cdot P_{400} + \phi_{300-400} \cdot P_{300-400})}{M} = 0,02$$

(30)

M

Así se determina el volumen de leche por efecto de las mastitis, medido a partir del indicador de conteo de células somáticas. El total de leche que se pierde por año por esta causa por los tambos en el rango de 300 a 400 mil RCC, equivale al 1,3% de la producción total de leche, y otro 0,7% lo pierden los tambos por encima de las 400 mil RCC. En síntesis, el equivalente al 2% del total de leche se pierde por causas de problemas de mastitis en los tambos uruguayos.

³⁰ ϕ : Porcentaje del total de leche producida al que se pierde por causa de mastitis

P_{400} : Producción anual de leche en tambos con más de 400 mil RCC

- ◆◆₃₀₀₋₄₀₀: Producción anual de leche en tambos con 300 a 400 mil RCC
- ◆₄₀₀: Merma en producción de leche con más de 400 mil RCC (5,00%)
- ◆₄₀₀: Merma en producción de leche con 300 a 400 mil RCC (3,75%)
- ◆◆◆: Producción total de la leche al año.

Anexo 7: Análisis de Pérdidas Sanitarias UNIRAD 2023

Para determinar un valor de las pérdidas de mortandad y por terneros faltantes se vincula información de análisis de DILAVE (UNIRAD), y lo datos agregado de mortandad que surgen de las declaraciones juradas de SNIG

A partir de los diagnósticos realizados por el DILAVE, se construye una incidencia de las causas de mortandad (Bacteriana, Parasitaria, Toxica, Metab/Nutr, Cong/Hered, Vírica, Neoplasia, Otras, Etiolcompl). La incidencia promedio de cada causa identificada se construye agregando datos entre 2020 y 2022. La incidencia de cada causa se la vincula con información de mortandad para el mismo periodo que surge de SNIG, para aproximar unas estructuras de muertes según su causa para el rodeo nacional.

La valoración se determina a partir de un precio promedio pondera de valor de mercado de las diferentes categorías de ganado según la tabla de ACG. La ponderación se realiza a partir de los datos de morbilidad de DILAVE en el periodo 2000-2022.

Tabla 20A: parámetros utilizados en cálculo de DILAVE

Categoría	% Mortandad*	Precio Promedio**	Precio promedio ponderado
Nov +3a	1,5%	\$684	\$10
Nov 1-2a	7,8%	\$416	\$33
Nov 2-3a	4,2%	\$534	\$22
Ternero/a	40,5%	\$375	\$152
Toro	1,1%	\$3.400	\$36
Vaca	36,0%	\$515	\$185
Vaq +2a	3,6%	\$420	\$15
Vaq 1-2a	5,3%	\$380	\$20
Precio promedio ponderado muertes			\$474

Fuente: UNIRADD Dilave

Tabla 21A: Estructura de muertes según causa

2020/2022	Número de muertes del Periodo	Pérdida Económica en dólares
Bacterianas (N)	107.727	51.062.420
Parasitarias (N)	67.192	31.849.021
Tóxicas (N)	58.876	27.906.988
Metab/Nutr (N)	23.826	11.293.561
Cong/Hered (N)	2.961	1.403.285
Víricas (N)	17.226	8.164.985
Neoplasias (N)	612	290.262
Otras (N)	5.900	2.796.469
Ambiental/latrogénica (N)	26.931	12.765.508
Total, Muertes	311.250	147.532.500
Valor promedio anual de pérdidas en el periodo		6.706.023

Fuente: UNIRADD Dilave

Por otra parte, se presenta un análisis de pérdidas económicas por razones reproductivas que generan falta de terneros en el rodeo nacional por causa de abortos, mortinatos o muertes neonatales. Para esto se determina un volumen de terneros faltantes a partir de la diferencia entre la cantidad de vacas preñadas, menos los terneros efectivamente registrados. Las vacas preñadas surgen de aplicar la tasa de preñes al total de vacas de cría y vacas lecheras. El faltante de terneros se valor a precios de mercado.

Tabla 22A: Parámetros para cálculo de pérdidas por terneros faltantes

Vacas Lecheras	423.868
Vacas de Cría	4.117.851
Total de Vacas	4.541.719
Tasa de Preñez 2022*	0,82
Total de Vacas Preñadas	3.682.206
Terneros Destetados	2.666.947
Terneros faltantes	1.015.259
Abortos (% BD)	0,61
Mortinatos (% BD)	0,05
Neonatos 0-6 M (% BD)	0,34
Abortos (U\$S)	233.191.424
Mortinatos (U\$S)	18.772.941
Terneros 0-6 meses (U\$S)	128.757.708
Total de Pérdidas anuales (U\$S)	380.722.073
Fuente: UNIRADD Dilave	

A partir de la información de DILAVE se distribuye el total de terneros faltantes según causas (abortos, nacidos muertos y muertes neonatales), lo que permite asignar un valor de pérdida económica a cada causa particular.

Consideraciones: sería posible en función de la información disponible construir este ejercicio anualmente, donde permitamos darle variabilidad a la evolución de la incidencia de cada causa de muerte, la categoría afectada, la cantidad de muertes totales y el valor de mercado de los animales.

Anexo 8: Zoonosis

Tabla 23A: Número casos de enfermedades zoonóticas reportadas en el periodo 2001-2021

Año	lep.	bruc	carb.	clam	FQ	Leis	List.	Salm.	An	QH	TBK	RAB.
2001	-	-	1	-	-	-	87	313	118	197	-	-
2002	233	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
2003	184	2	-	-	-	-	1	129	-	-	-	-
2004	45	2	8	-	41	-	2	47	-	136	-	-
2005	88	5	4	-	22	-	1	23	136	-	-	-
2006	66	4	5	-	13	-	1	86	185	-	-	-
2007	128	-	6	-	2	-	1	54	10	-	-	-
2008	18	10	3	-	3	-	-	-	1	157	-	-
2009	39	27	3	-	1	-	-	121	5	57	-	-
2010	97	15	-	-	17	-	-	30	18	55	-	-
2011	18	-	7	-	-	-	5	60	6	11	-	-
2012	63	5	-	2	-	-	-	6	13	21	-	-
2013	169	3	-	-	1	-	8	118	19	24	3	-
2014	-	-	-	118	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	89	-	-	-	-	-	17	303	11	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	3	1	-	7	-	-	133	12	-	-	3
2018	62	7	2	2	1	1	-	22	-	-	1	1
2019	143	4	-	2	-	-	-	40	17	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
2021	56	7	-	2	5	1	-	-	7	-	-	-

Abrev. Leptospirosis (lep.); Brucella (bruc.); Caribunco (carb.); clamidia (clam); Fiebre Q (FQ); Leishmania (Leis); Listeria (List.)
 Salm. (salm); Antivirus (An.); Quiste Hidático (QH); Tuberculosis (TBK); Rabia (RB)
 Fuente: Informe anual de SA, del MGAP a la OMSA

Tabla 24A: Número de casos mortales por enfermedades zoonóticas reportadas en el periodo 2001-2021

año	lep.	bruc	carb.	clam	FQ	Leis	List.	Salm.	An	QH	TBK	RAB.
2001	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	2	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
2012	2	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
2013	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	-
2014	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
2015	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
2016	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
2018	2	-	-	-	1	-	-	6	-	-	1	-
2019	2	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
2021	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-

Abrev. Leptospirosis (lep.);Brucella (bruc.); Carhunco (carb.); clamidia (clam); Fiebre Q (FQ); Leishmania(Leis); Listeria (List.); Salm.(salm); Antavirus (An.); Quieste Hidatico (QH); Tuberculosis (TBK); Rabia (RB)
Fuente: Informe anual de SA, del MGAP a la OMSA

Bibliografía

- AIN. (2022). *Informe de Auditoría 2022 Sobre la Comisión Nacional Honoraria de Zoonosis (CNHZ)*. .
- Alvis, N., & Valenzuela, M. (2010). *Los QALYs y DALYs como indicadores sintéticos de salud*. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872010001000005>: Revista Médica de Chile, 138(2), 83-87.
- Ault, S., & Nicholls, R. (2010). *El enfoque integral de las enfermedades tropicales desatendidas en América Latina y el Caribe: un imperativo ético para alcanzar la justicia y la equidad social*. . <http://www.scielo.org.co/scielo.php?scr: Biomédica> [en línea]. 4;30(2):159-163.
- Ávila, D. (1998). *Análisis cuantitativo de los costos a nivel del país y productor por la presencia de la garrapata en el Uruguay*. Montevideo: Informe IAEA- DILAVE MGAP.
- Baraldo, J., & Duran, V. (s.f.). *Evaluación costo beneficio ex ante del programa de erradicación de la mosca de la bichera propuesto por el Grupo de Trabajo designado por el MGAP en Uruguay*. Estudios de Economía Agraria y Ambiental. No.21-03.
- Barasona, J., Latham, M., Acevedo, P., Armenteros, J., Latham, A., & C., G. (2014). *Spatiotemporal interactions between wild boar and cattle: Implications for cross-species disease transmission*. *Vet Res*. 2014;45:1-122. <http://dx.doi.org/10.1186/s13567-014-0>.
- Barrios, F., Suárez, G., Udell, M., & Damián, J. (2023). *Characterization of the Domestic Cat Population of Uruguay: Breeds, Coat Colors, Hair Length, Lifestyle, Sex and Spay*. [https://doi.org/10.3390/ ani13121963](https://doi.org/10.3390/ani13121963): Neuter Status According to Guardian Report Animals.
- Benavides Ortiz, E., Romero Prada, J., & Vilamil Jimenez, L. C. (2016). *Las garrapatas del ganado bovino y los agentes de enfermedad que transmiten en escenarios epidemiológicos de cambio climático: Guía para el manejo de garrapatas y adaptación al cambio climático*. Costa Rica; IICA.
- Benavides-Arias, D., & Soler-Tovar, D. (2016). *Priorización de enfermedades virales zoonóticas en la interfaz de cerdos silvestres, cerdos domésticos y seres humanos*. . *Biomédica*,36(Supl.2):56-68. doi: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v36i0.2950>.
- Blowey, & Edmonson. (1995). *Mastitis Control in Dairy Herds an illustrated and practical guide*. Farming Press Books.ISBN 0 85236 3141.
- Caponi, O., Chans, L., Gil, A., Vidarte, J., & Vitale, E. (2005). *Sistema de Información en Salud Animal (SISA)*. . XXXIII Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay, pp 37-39.
- Componente V. Incidencia de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en el pero vivo de bovinos. En:Control sustentable de parásitos en condiciones de silvopastoreo con énfasis en garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) Microplus* y Hemoparásitos. (2019).
- Cuore, U., & Pereira, D. (2013). Enfermedades Parasitarias de Importancia Clínica y Productiva en Rumiantes. En *Epidemiología y Control de Sarna y Piojos en Uruguay* (pág. Capítulo 23). Hemisferio Sur.
- Cuore, U., Solari, M. A., Trelles, A., & Vallejo, S. (2019). Componente V. Incidencia de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en el pero vivo de bovinos. En:Control sustentable de parásitos en condiciones de silvopastoreo con

- énfasis en garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) Microplus* y Hemoparásitos. (INIA, Ed.) *Serie Técnica FPTA-INIA*.
- Dauphin. (2015). *Example of flu, global network of veterinary expertise*. WHO/FAO/OIE tripartite coordination for the control and prevention of zoonotic influenza viruses. : Bull Acad Vet Fr 168:224-232.
- De Andrea Cuevasanta, F., & Silchenko Núñez, S. (2019). *Efecto de la polinización con Apis mellifera en el cultivo de Brassica napus (colza)*. Tesis de grado, Udelar. FA., Montevideo.
- Días, D. L. (2008). *Diagnóstico diferencial en fiebre aftosa. Historia del control y la erradicación en Uruguay*. Buenos Aires.: Editorial Capital Intelectual.
- DIEA. (2017). *Anuario Estadístico*. Montevideo: MGAP.
- DIEA. (2021). *Anuario Estadístico*. Montevideo: MGAP.
- DIEA. (2022). *Anuario Estadístico*. Montevideo: MGAP.
- Edmonson, B. &. (1995). *Estimacion de Pérdidas*.
- Grüebler, C. K. (2020). *Estudio de factibilidad económica para la erradicación de la miasis causada por el gusano barrenador del ganado en América del Sur*. .
- Guardia, V., Pérez, L., & Varsi, A. (2004). *Impacto de la fiebre aftosa en las exportaciones de carne bovina del Uruguay 2001-2004*. INAC.
- Hernández, & Piaggio. (2015). *Situación del GBG al 2015 y antecedentes sobre el impacto Socioeconómico de su presencia en el Uruguay*. Asunción, Paraguay.
- Humblet, M., Vandeputte, S., Albert, A., Gosset, C., Kirschvink, N., & E, H. (2012). *Multidisciplinary and evidence-based method for prioritizing diseases of food-producing animals and zoonoses*. . Emerg Infect Dis.18. <http://dx.doi.org/10.3201/eid1804.1111>.
- Ilundain, M., Lema, J. I., & Sader, F. (s.f.). *Estimación del impacto del reingreso de la Fiebre Aftosa en Uruguay (2001-2003). Efectos sobre la economía en su conjunto*. . Oficina de programación y política agropecuaria (OPYPA), Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP). .
- Jones, B., McKeever, D., Grace, D., Pfeiffer, D., Mutua, F., & Njuki, J. (2011). *Zoonoses (Project 1). Wildlife/domestic livestock interactions*. Nairobi: I: nternational Livestock Research Institute; 2011. p. 128.
- Jones, K., Patel, N., Levy, M., & Storeygard, A. (2008). *Global trends in emerging infectious disease*. Nature. 451:990-3. [http:// dx.doi.org/10.1038/nature06536](http://dx.doi.org/10.1038/nature06536).
- Mazzilli et al. (2020).
- Muzio, F. (2006). *Programa de lucha contra la garrapata*. Seminario taller: Aportes a la lucha contra la garrapata, FAO - TCP URU303 - MGAP, DGSG.
- Muzzio, F., Gil, A., Marques, L., Pérez Rama, R., Piaggio, J., Altuna, M., . . . Mendoza, R. (2009). *Proyecto para erradicar el gusano barrenador en los países del Mercosur*. Anuario OPYPA 2009.
- OIE. (s.f.). *Tuberculosis bovina. Capítulo 2.3.3.– Manual de la OIE sobre animales terrestres 2004*.
- Olaechea, F., & Romero, J. (2004). *Sarna Ovina y efectos en la producción*. INTA. In Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América. Editores Víctor H. Suárez, Fermín V. Olaechea, Carlos E. Rossanigo, Jorge R. Romero.

- OPS. (2016). *Sesión del comité ejecutivo Plan de acción para la eliminación de las enfermedades infecciosas desatendidas y las medidas posteriores a la eliminación 2016-2022*. OPS/OMS, CE158/19 23/02/2016; 158.a , CE158-19-s.pdf (paho.org).
- OPYPA. (2022). Anuario OPYPA, MGAP.
- Perry, B., Rich, M., Rojas, H., Romero, J., Adamson, D., & Rushton, J. (2020). *Evaluación de los efectos económicos de un cambio en el estatus sanitario de Uruguay con relación a la prevención y el control de la fiebre aftosa, y las implicancias de riesgo asociados*. Informe Final.
- Perry, B., Romero, J., & Lora, E. (2012). *Evaluación independiente del Proyecto Regional Integrado para el Control Progresivo de la Fiebre Aftosa en Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela*. <http://www.fao.org/3/a-bd570s.pdf>.
- Rivero, R., & Riet-Correa, F. (2005). *Importancia de la investigación en salud animal y de los laboratorios de diagnóstico en el desarrollo de sistemas de producción animal*. VIII Congreso Nacional de Medicina Veterinaria, Montevideo, Uruguay,.
- Rushton, J., Perry, B., & Antón, J. (2018). An interdisciplinary approach to the economics of animal health: Introduction. *J Agric Econ*, 69: , 199–200 . doi:10.1111/1477-9552.12265.
- Schmitt, B. (2003). *Veterinary diagnostic laboratories and their support role for Veterinary Services*. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*; 22 (2): 533-536.
- UNIRAD. (2022). *Unidad de Registros de Análisis y Diagnóstico , DILAVE, MGAP*. DILAVE, Ministerio Ganadería Agricultura y Pesca, Treinta y tres.
- Walsh. (2009). Human-animal bonds I: The relational significance of companion animals. *Fam. Process* 48, 462–480.
- Webb, D. (1995). Getting the most from a veterinary diagnostic laboratory. A pathologist's perspective. *Comp. Cont. Ed. Pract. Vet. Suppl.; Comp Food Anim Med. Manag.* , 17(5), 745-750.
- Wyss, J. (2000). *Erradicación del gusano barrenador del ganado en las Américas*. . Conf. OIE, 245-51.



Salud Animal en Uruguay: Gastos y Pérdidas e inversión en I+D

Informe de Reflexiones finales

Equipo Consultor

Dr., MSc. Darío J. Hirigoyen

MSc., Lic. Ec. Diego Campoy

PhD, MSc. Edgardo Rubianes

Dr. MSc. Marcelo Rodríguez

Resumen de Reflexiones finales de la Consultoría

Problemática con datos e información relativa a salud animal (epidemiológicos y económicos)

- Nos enfrentamos a una situación en la que hay limitaciones en la disponibilidad y la uniformidad de datos e información entre las distintas cadenas, y estas diferencias afectan a los diferentes componentes o áreas. Esta es una situación común en muchas organizaciones y contextos donde la inexistencia de registros que contemplen aspectos sanitarios es carente o muy poco organizada.
- Sería deseable que a futuro cada cadena se proponga evaluar las fuentes existentes mediante inventarios creados con la contribución de todas las fuentes posibles provenientes de organizaciones públicas y privadas que intervienen en el rubro.
- La consultoría encontró grandes brechas en las fuentes de datos o información entre las cadenas abordadas, así como dentro de organizaciones que abordan una sola cadena, pero no solo en cuanto a parámetros económicos, sino de enfermedades y datos epidemiológicos.
- Se debería intentar normalizar la captura, y tratamiento de datos para asegurar que en las distintas cadenas las organizaciones a cargo y los profesionales veterinarios que asesoran utilicen estructura y definiciones compatibles. Esto facilitará la comparación y el análisis de los datos dentro y entre áreas.
- El equipo consultor considera relevante la contribución que desde la UNIRAD del DILAVE del MGAP, se ha hecho al trabajo de esta consultoría a partir del aporte del Dr. Dutra.
- La información registrada en esa base de datos tiene un enorme valor para analizar la determinación de las pérdidas que se dan en las cadenas productivas, particularmente en bovinos de carne y de ovinos. En el mismo sentido, es una referencia con gran potencial para la extensión a las demás cadenas, impulsando otras bases de datos e información que brinde un salto en calidad para el ejercicio profesional de los veterinario/as que desempeñan tanto las tareas en ejercicio libre como oficial.
- Sería deseable que desde CCISA se promoviera la colaboración entre los diferentes componentes que integran cada cadena de manera que se compartan los datos y conocimientos de manera más efectiva, mediante una comunicación abierta que propicie un intercambio más fluido de información.
- Es imperioso crear bases de datos y plataformas de datos en salud animal transparente que faciliten el intercambio de información y permita a los profesionales de la salud pública y animal, así como a las diferentes instituciones públicas y privadas, acceder a información relevantes y colaborar en la prevención de enfermedades animales y zoonóticas.
- Estas herramientas deberían estar disponibles, y accesibles por niveles de seguridad, debiendo ser protocolizado el sistema para recopilar, almacenar, organizar y analizar información relacionada con la salud y el bienestar de los animales.

Falta de sistemas de identificación de costos y segmentación por cadena o enfermedad

- Se recomienda que se pudiera establecer un sistema de costeo de las diferentes campañas sanitarias u objetivos que persigue la DGSG. Esta capa de análisis de la información financiera facilitaría la consecución de varios propósitos y beneficios que la consultora sugiere establecer de forma de:
- Facilitar el control y transparencia presupuestaria por asignación de centros de costos a cada área, que facilite llevar un registro detallado de los gastos asociados a cada cadena y enfermedad en particular, viabilizando la rápida identificación de acciones o desvíos presupuestarios.
- Asignación eficiente de recursos y priorización de las inversiones o concesiones en áreas que demuestran ser más efectivas o necesarias frente a urgencias coyunturales de impacto sanitario.
- Evaluación de resultados que facilite la toma de decisiones informadas sobre qué programas o proyectos deben continuar, expandirse o ajustarse en función de su eficacia y costo.
- Facilitar la planificación estratégica a largo plazo que permita junto a valoración del riesgo, asignar recursos pertinentes a cada cadena o aspecto vinculado a la salud animal o salud pública.
- Vincular unidades que se enfoquen en una salud y aborden aspectos de las enfermedades con impacto en salud animal, pública y ambiental

Formación de capital humano con competencias en epidemiología económica

- Formar capital humano en epidemiología veterinaria y en economía en salud animal. Es una inversión a largo plazo, que debería instrumentarse con la finalidad de gestionar y maximizar o hacer más eficientes los gastos y reducir las pérdidas relacionadas con enfermedades en el sector agropecuario, y demás cadenas al permitir una toma de decisiones más informada y eficiente.
- La consultoría considera imprescindible formar capital humano en epidemiología económica para evaluar gastos y pérdidas en salud animal. Para ello se propone varios caminos a discutir:
- Profundizar cursos y formación académica en epidemiología y economía en salud animal de manera generadora de competencias en evaluación de riesgos, análisis de costos, análisis de impacto económico, y modelado epidemiológico.
- Establecer áreas de oportunidad en investigación para impulsar proyectos y temáticas vinculadas a estos temas que propicien la articulación y colaboración multidisciplinaria para resolver problemáticas en forma interdisciplinaria.
- Promover becas, recursos o apoyo financiero a estudiantes interesados en formarse en temas de epidemiología y economía en salud animal.
- Propiciar la salida a centros de excelencia en el exterior para realizar formación de recursos humanos y establecer vínculos que contribuirán a la creación de conocimientos y elaboración de alianzas y proyectos conjuntos.
- Propiciar la traída de especialistas con formación en estas áreas para apoyar cursos de postgrado.

Aspectos relevantes de carácter general

- La relación de la inversión en I+D en salud animal, que se captó en el análisis de la consultoría está en el entorno de 0,2% del PIB pecuario, entre los años 2018 y 2021.
- La evidencia sobre la relación del gasto en específicos veterinarios, con el gasto en asesoramiento veterinario, podría sugerir que los tenedores de animales de producción no reciben el asesoramiento profesional en la magnitud apropiada para la aplicación de zoterápicos.

Elementos destacables en algunas cadenas

- En el gasto por cadena se evidencia una incidencia muy importante de la ganadería (Bovinos y Ovinos) y un aumento constante del gasto en productos relacionados a las mascotas, en consonancia con la tendencia que se da internacionalmente.
- En los Bovinos de carne la incidencia del gasto privado en relación con el capital animal es notoriamente más bajo que la actividad de bovinos de leche. En contraposición lo asignado por el sector público es 7 veces mayor que lo asignado en lechería.
- En bovinos de leche evidencia un porcentaje importante del gasto en productos zoterápicos, y mayor gasto en servicios y asesoramiento veterinarios, en comparación con otras cadenas productivas. Esta posiblemente se deba a que predominan sistemas producción de mayor intensificación y; la vida media de los animales es más larga.
- Los costos preventivos en sistemas de traspatio o de tipo familiar en la mayoría de las cadenas en particular suinos y aves son prácticamente inexistentes.
- En la cadena ovina se evidencia un uso desproporcionado en productos antiparasitarios internos, que no acopla con lo reflejado en la encuesta ganadera de 2016.
- Estructura de costos del sistema apícola muestra que el sector privado quintuplica los componentes del gasto público. Los productores apícolas son quienes afrontan el gasto sanitario de las colmenas advirtiéndose muy poca asignación por parte del sector oficial.

Cuadro resumen de las principales conclusiones de la Consultoría		
Objetivos	Ítems	Cifras por año
Objetivo 1	Inversión en I+D en salud animal en el quinquenio 2018-2022 (INIA; CSIC; F. Vet.; ANII) en US\$	5 millones
	Ratio de Inversión en relación con el Núcleo Científico Tecnológico Nacional	2,50%
	Gasto total en Salud Animal /año (Publico +Privado) en US\$	224 millones
	Gasto en Barrera Sanitaria (año 2019) en US\$, asignado a Salud Animal	0,887 millones
	Gasto para animales de compañía (año 2016)	66 millones (31: compra de productos, 18: consultas veterinarias y 17 cuota mutual)
Objetivo 2	Gasto por cadena productiva	Bovinos de Carne: 42% Bovinos de leche 16% Animales de Compañía 32%
	Cadena Bovinos de Carne por sector	86% del gasto público 52% del gasto privado
	Bovinos de leche	Gasto por Vaca masa: 75 US\$/VM/año
	Avícola (sector público)	2% de las actividades relevadas.
	Cadena Equina (hípica/equitación, raid/enduro, trabajo de campo)	Entre 21 y 90 US\$/animal/año, dependiendo del tipo de uso.
	Cadena porcina	Plan Sanitario: 10,5 a 48 US\$/animal (5% en función de intensidad del sistema)
	Cadena Apícola por sector	83% del gasto privado y 17% público
	Mascotas (gasto de los hogares)	42% del gasto privado lo realizan los hogares en mascotas (2011-2021)
	Pérdidas anuales por problemas de Salud Animal en las cadenas de producción en US\$ (período 2011-2021)	800 millones
	Pérdidas por problemas de SA en Relación con el PIB	20 % del PIB (agrícola, ganadería y silvicultura). 34 % del PIB pecuario de las cadenas (exceptuando animales de compañía y zoonosis)
	Pérdidas por cadenas de producción en porcentaje del total	55 % Bovinos de Carne 29% bovinos de leche 14% ovinos.
	Objetivo 3	Ratio de Pérdidas sobre el valor del Capital del sector (2011-2021)
Ratios de Pérdidas sobre PIB pecuario (2012-2021)		29,50%

