



## CONVOCATORIA NACIONAL TEMÁTICA

### PROYECTOS DE INNOVACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO A TRAVÉS DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE 2017

#### PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	Observatorio de parásitos gastro intestinales y pulmonares para la gestión de la adaptación al cambio climático de la ganadería basada en praderas
Ejecutor:	Balvi Chile Limitada
Código:	PYT-2018-0125
Fecha:	20 de febrero de 2018
Región(es) de ejecución	Araucanía
Región(es) de impacto	Araucanía, de los Ríos, de los Lagos

---

Firma por Fundación para la Innovación Agraria

---

Conforme con Plan Operativo  
Firma por Ejecutor  
(Representante Legal o Coordinador Principal)



## Tabla de contenidos

Tabla de contenidos .....	2
I. Plan de trabajo.....	3
1. Configuración técnica del proyecto .....	3
2. Anexos.....	19
3. Costos totales consolidados .....	32
II. Detalle administrativo (Completado por FIA).....	33

## I. Plan de trabajo

### 1. Configuración técnica del proyecto

#### 1.1. Resumen ejecutivo

##### Justificación:

El cambio climático afectará significativamente a la ganadería basada en la productividad de las praderas de la región de la Araucanía. También afectará la relación hospedador, parásito y ambiente, y la sustentabilidad económica de los predios ganaderos. El uso del riego de praderas, altas cargas de pastoreo favorecen la aparición de enfermedades parasitarias. El tratamiento actual del parasitismo en Chile se basa generalmente en el uso indiscriminado y repetido de antiparasitarios, sin considerar técnicas diagnósticas. Por otra parte, animales sanos pueden tener cargas relevantes de parásitos y contaminar la pradera para los demás animales del rebaño. De la misma manera, la aparición de la resistencia a los antiparasitarios es más rápida, en ausencia de diagnósticos coproparasitarios para sustentar los tratamientos administrados.

##### Objetivo general:

Difusión de herramientas para la adaptación al cambio climático de la ganadería basada en praderas de la Región de la Araucanía, a través de indicadores de riesgo de enfermedades parasitarias

##### Resultados esperados:

- Conocimiento de la carga parasitarias de cada predio en estudio
- Conocimiento de las variables agroclimáticas prediales
- Conocimiento de las variables prediales y del rebaño
- Identificación de las variables que permitan evaluar la asociación entre cambio climático y el riesgo de las enfermedades parasitarias.
- Modelo epidemiológico validado.
- Construcción de página web que permita, mediante una guía de decisión dicotómica, a los ganaderos conocer el riesgo de enfermedades parasitarias en su predio, basado en el modelo validado.
- Difusión de las actividades y resultados del proyecto durante la ejecución, además de publicación de los resultados.

##### Impactos:

- Equipo técnico capacitado en técnicas diagnóstico coproparasitarios.
- Disminución de las pérdidas por parasitismo.
- Uso eficiente y estratégico de los antiparasitarios.
- Baja de costos de producción.
- Página web del proyecto como herramienta para la toma de decisiones, publicando los indicadores de riesgo de enfermedades parasitarias, para la adaptación al cambio climático en la producción ganadera pastoril.
- 2 publicaciones aceptadas.

## 1.2. Objetivos del

### 1.2.1. Objetivo general<sup>1</sup>

Difusión de herramientas para la adaptación al cambio climático de la ganadería basada en praderas de la Región de la Araucanía, a través de indicadores de riesgo de enfermedades parasitarias.

### 1.2.2. Objetivos específicos<sup>2</sup> proyecto

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Desarrollo de indicadores de riesgo de las enfermedades parasitarias utilizando evidencia local, diagnóstico coparásitario, monitoreo de las condiciones agroclimáticas y su influencia en la interacción hospedador, parásito y ambiente.
2	Implementar página web de manejo práctica y aplicada que permita la adaptación al cambio climático de los ganaderos con respecto de las enfermedades parasitarias.
3	Difusión de tecnologías que permita la adaptación al cambio climático de los ganaderos con respecto de las enfermedades parasitarias.

---

<sup>1</sup> El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con el proyecto. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

<sup>2</sup> Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general del proyecto. Cada objetivo específico debe conducir a uno o varios resultados. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

Método: Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de los objetivos planteados en la propuesta. Considerar cada uno de los procedimientos que se van a utilizar, como análisis, ensayos, técnicas, tecnologías, entre otros. (Se debe incluir al final, las actividades de difusión y transferencia de los resultados del proyecto) (máximo 8.000 caracteres para cada uno).

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

**Método objetivo 1:**

1. Capacitar al personal técnico en métodos de diagnóstico coproparasitario Mc Master y Flukefinder®, así como en toma, manejo y envío de muestras
2. Tomar y analizar los datos meteorológicos disponibles de la red <http://agromet.inia.cl/> . Dicha información será utilizada de manera de permitir su trabajo con los fines del proyecto. Las variables a utilizar son las disponibles de la red AGROMET, las principales variables son temperatura (máxima y mínima), humedad, pluviometría (Fox *et al*; 2012) y eventualmente se considerarán los registros de velocidad del viento, dirección del viento, radiación solar máxima y presión atmosférica.
3. Análisis coproparasitarios sistemáticos, registrando los hallazgos. Las variables a utilizar de los resultados de los análisis coproparasitarios son las siguientes: huevos (Tipo estrongylos, Nematodirus, Coccidias, Strongiloides, Moniezia, Trichuris, entre otros), quistes y ooquistes, además de cantidad de huevos, quistes u ooquistes por gramo de heces (hpg/qpq/opg) (Mac Master) para nematodos gastrointestinales y presencia de huevos de Fasciola hepatica (Flukefinder®).
4. Confección de y aplicación de encuestas para recolectar información predial y de los animales.
6. Este instrumento generará información sobre el inventario actual de animales y sus categorías, producción ganadera de la última temporada, tipo de sistema productivo, infraestructura disponible en el predio y horas dedicadas a la ganadería del predio, entre otras, con el objetivo de generar una línea base para el estudio.
7. Análisis y validación del modelo. Una vez completada la recolección de datos de un año (estaciones agro-meteorológicas, encuestas prediales y análisis de muestras coproparasitarias). Se construirá una base de datos en formato Excel® en la que se registrará la información de las tres fuentes. Se comenzará a analizar la información en busca de correlaciones entre los distintos factores y las cargas de parásitos. Para lo anterior se utilizarán técnicas de estadística clásicas, como también análisis epidemiológicos para la determinación de factores de riesgo, que se traduzcan en indicadores de riesgo.
8. En base a estos resultados se construirá un modelo estadístico que más se adecue a la información disponible (Modelo de regresión lineal, logística, entre otros). Esta propuesta de análisis y de modelos estadísticos/epidemiológicos responde a la estructura y "comportamiento" estimado de los datos. Es por esto que podemos declarar un plan, pero mantener la posibilidad abierta de hacer modificaciones en base a la evidencia obtenida.
7. Asistencia a Congresos internacionales como el ISVEE 2018 y 2021, en la modalidad de

poster, para generar discusión de alto nivel sobre el proyecto.

#### Método objetivo 2:

1. Esta página web contempla una interface visual (se evalúa la creación de mapa, semáforo, código de colores u otra alternativa que sea amigable e informativa), con los indicadores de riesgo generados en el objetivo 1, guías de toma de decisiones dicotómicas para tratamientos antiparasitarios e información general de los efectos del cambio climático en el parasitismo del ganado a pastoreo de las zonas agroclimáticas elegidas de la región de la Araucanía.
2. Las asociaciones obtenidas por el modelo estadístico aplicado permitirán conocer las variables más relevantes para confeccionar las guías de decisión para evaluación de riesgo de enfermedades parasitarias, que a través de un diagrama de flujo dicotómico le permita tomar una decisión informada de manejo de los animales en su predio.
3. El modelo asociará las variables de manera significativa indicando una correlación negativa (a más UV, menos HPG). Con esa información podremos generar una recomendación, en base a un algoritmo en la plataforma web, que retrase el uso de antiparasitarios en dicho escenario.

#### Método objetivo 3:

1. Difusión en terreno de las tecnologías que permitan conocer las herramientas para la adaptación al cambio climático de los ganaderos con respecto de las enfermedades parasitarias.
2. Se realizará un conjunto de actividades de difusión de los resultados del proyecto durante la duración de este, en la región de la Araucanía, los que incluirán reuniones, talleres y días de campo, seminarios, evento de término de proyecto y entrega de material gráfico a los asistentes.
3. Se realizarán 224 muestreos prediales, los que generarán, además de las muestras coproparasitarias, información predial (Encuestas), del rebaño (s) y del ganadero.
4. Con un enfoque especial a productores y médicos veterinarios relacionados (INDAP, Prodesal, Técnicos agrícolas, etc.).
5. El SAG tendrá un rol Activo en la ejecución de este proyecto, recayendo en la figura del Encargado Regional Pecuario de la Araucanía esta participación.
6. Como parte de las actividades de difusión y en el marco del proyecto, se enviarán publicaciones a revistas con comité editor.

El ítem único más importante de la difusión de este proyecto es la página web para difusión de los resultados de las actividades antes mencionadas.

1.3. Resultados esperados e indicadores: Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico de acuerdo a la siguiente tabla.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador <sup>4</sup>	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)	Fecha de alcance de la meta
1	1	Conocimiento de la carga parasitaria de cada predio en estudio. Conocimiento de las variables agroclimáticas prediales. Conocimiento de e las variables prediales y del rebaño.	Recolección de datos coproparasitarios, agro meteorológicos y prediales (Encuestas).	No existe monitoreo sistemático predial para las variables agroclimáticas prediales, análisis coproparasitarios y encuestas.	Predios con 4 años de información agro-meteorológica, hallazgos coproparasitarios, e información local y predial (encuestas)	31-3-22
1	2	Identificación de las variables que permitan evaluar la asociación entre cambio climático y el riesgo de las enfermedades parasitarias. Validar Modelo epidemiológico.	Construcción y validación de modelo epidemiológico.	No existen modelos validados de riesgo para las enfermedades parasitarias del ganado en las zonas agroecológicas elegidas	Publicaciones aceptadas en el trabajo de desarrollo del o los modelos..	31-3-22
2	3	Construir y mantener página web que permita, mediante una guía de decisión dicotómica, a los ganaderos conocer el riesgo de enfermedades parasitarias en su predio, basado en el modelo validado.	Página web en línea coherente al nivel de avance anual del proyecto	No existe página web que relacione hospedador, parásito y ambiente, solo están disponibles páginas web con indicadores para algunos cultivos, riesgo de heladas e incendios forestales	Página web en línea con acceso libre a indicadores de riesgo vigentes y en revisión permanente	a partir de junio de 2018
3	4	Difusión de las actividades y resultados del proyecto durante la ejecución, además de publicación de los resultados.	Seminarios y actividades de difusión como reuniones, talleres, evento de término de proyecto y días de campo. Coherentes con el avance del proyecto. Publicaciones aceptadas al final del proyecto.	No hay difusión sistemática de los impactos del cambio climático y de su relevancia en las enfermedades parasitarias del ganado a pastoreo en la región de la Araucanía.	Difusión sistemática a nivel de la comunidad ganadera de la región de la Araucanía y generación de conocimiento del estado actual de las enfermedades parasitarias del ganado a pastoreo y el impacto del cambio climático	31-3-22

<sup>3</sup> Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta.

<sup>4</sup> Establecer cómo se medirá el resultado esperado.



1.4. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos <sup>5</sup>	Resultado Esperado <sup>6</sup> (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Capacitación en técnicas de diagnóstico coproparasitarias	1	Abril de 2018
Elección de los predios	1	Mayo de 2018
Diseño de primera encuesta para el levantamiento de información de predios de beneficiarios	1	Mayo de 2018
Comienzo de toma, envío y análisis de muestras de heces trimestrales por predio.	1	Mayo de 2018
Aplicación de encuestas prediales trimestrales	1	Cada 3 meses a partir de mayo 2018
Asistencia a ISVEE 2018	1	Noviembre 2018
Primera versión de página web que incluye solo difusión del proyecto	3	Junio de 2018
Serie de datos agro-meteorológicos, coproparasitarios y prediales (Encuestas).	1	Mayo de 2019, mayo de 2020, mayo de 2021, marzo de 2022
Capacitación productores y técnicos	1	mayo de 2019, mayo de 2020, marzo de 2021
Análisis de datos. Identificando correlaciones entre las distintas variables	2	Junio de 2019, Junio de 2020, Junio de 2021, marzo de 2022
Informes de avance y final	1, 2, 3 y 4	Marzo de 2019, marzo de 2020, marzo de 2021, marzo de 2022
Asistencia a ISVEE 2021	1	Fecha por definir 2021
Trabajos aceptados para publicación en revistas científicas con comité editor	1, 2 3 y 4	Marzo de 2022

<sup>5</sup> Un hito representa haber conseguido un logro importante en la propuesta, por lo que deben estar asociados a los resultados de éste. El hecho de que el hito suceda, permite que otras tareas puedan llevarse a cabo.

<sup>6</sup> Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.



1.6. Modelo de Negocio / Modelo de extensión y sostenibilidad (según sea el caso).

A continuación, sólo complete una sección, de acuerdo a:

Si la propuesta está **orientada al mercado**, debe completar la **sección n°17.1**

Si la propuesta es de **interés público**, se debe completar la **sección n°17.2**

1.6.1. Modelo de Negocio
a) Describa el mercado al cual se orientarán los productos generados en la propuesta.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
b) Describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionará con ellos.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
c) Describa cuál es la propuesta de valor.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
d) Describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos

1.6.2. Modelo de Extensión y Sostenibilidad
Completar SÓLO si no se completó la sección 17.1
e) Identificar y describir a los beneficiarios de los resultados de la propuesta.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los resultados de esta propuesta están orientados a beneficiar directamente a la AFC y ganaderos inscritos en el proyecto, pertenecientes a la región de la Araucanía, en predios y comunas por definir, de las zonas agroecológicas llano central y pre cordillera andina.</li> <li>• Además, indirectamente beneficiará al resto de la comunidad ganadera y con un enfoque especial a productores y médicos veterinarios que atiendan a dicha población (INDAP, Prodesal, Médicos Veterinarios, etc.).</li> <li>• El resto del país podrá utilizar los principios de este proyecto para implementar este sistema de alerta de riesgo sanitario de enfermedades parasitarias GIP y Fh. De manera de minimizar el impacto del cambio climático en las enfermedades parasitarias, con indicadores de riesgo que sean fácilmente reconocidos por los usuarios y permitan su adaptación al cambio climático.</li> <li>• De esta manera, una vez implementada la página web, se puede ampliar el alcance del proyecto a otras zonas agroecológicas y regiones del país. La escalabilidad esperada es la ampliación del proyecto en una primera etapa a otras regiones en las mismas zonas agroecológicas (en otras regiones de Chile), para después ampliar el modelo a otras zonas.</li> <li>• El SAG tendrá un rol Activo en la ejecución de este proyecto, recayendo en la figura del Encargado Regional Pecuario de la Araucanía esta participación.</li> </ul>

f) Explique cuál es el valor que generará para los beneficiarios identificados.

- El valor generado es el conocimiento por parte de los ganaderos sobre las enfermedades parasitarias, y permitir la adaptación de sus acciones (prácticas y tecnologías) al impacto del cambio climático en su actividad. Algunos de sus beneficios son los siguientes:
- Llevar a todos los productores las herramientas que permitan prevenir y controlar los eventos extremos, en línea con lo declarado por el Director Ejecutivo de FIA (El Mercurio, 14-8-16). La utilización de una plataforma web permite llegar a un gran número de productores y sus asesores de manera práctica y cómoda.
- La utilización de los datos de la red agro meteorológica ya instalada y complementada con los análisis propuestos, de manera sistemática.
- - Disponibilidad de indicadores de riesgo que asistan las decisiones prediales de manejo de enfermedades parasitarias.

g) Describa qué herramientas y métodos se utilizará para que los resultados de la propuesta lleguen efectivamente a los beneficiarios identificados, quiénes la realizarán y cómo evaluará su efectividad.

1. Se utilizará una plataforma web con indicadores de riesgo de enfermedades parasitarias en las zonas agroecológicas evaluadas, además de otros contenidos sobre cambio climático en general y para la ganadería en particular.
2. Contará con una guía dicotómica de uso sencillo guía de decisiones para tratamientos (GDT), esta guía dicotómica se basa en preguntas con respuesta si/no, que van “guiando” al usuario para la toma de decisiones de tratamiento, manejo de los rebaños en las praderas, entre otras cosas.
3. Se espera que dicha herramienta, de acceso público, sea utilizada por los ganaderos y sus asesores.
4. Difusión a través de actividades presenciales, seminarios, días de campo, talleres y evento de término de proyecto.
5. Encuestas a beneficiarios directos y a asistentes de las actividades de difusión.
6. A través de los muestreos y análisis de heces realizados a los animales de los beneficiarios directos, que generarán diagnósticos precisos del estado de las enfermedades parasitarias gastro intestinales y Fh en sus rebaños sin costos para ellos.
7. Todas las actividades mencionadas arriba serán realizadas por el equipo técnico del proyecto.
8. Se evaluará la efectividad de estas herramientas y métodos a través de encuestas iniciales y finales a los beneficiarios directos, y para los asistentes a las actividades de difusión. Además, indicadores de cobertura, frecuencia y diagnóstico de las muestras analizadas.
9. Reuniones del equipo técnico para la evaluación de las actividades y sus resultados según lo comprometido en el proyecto.
10. Se realizará una evaluación intermedia (informes de avance) los meses de marzo de los años 2019, 2020 y 2021 y una evaluación final (Informe final) el mes 48 del proyecto,

mes de marzo de 2022.

- 11.** Estas evaluaciones registrarán el impacto de la utilización de las estrategias para la gestión de las enfermedades parasitarias contempladas en el marco de este proyecto.

a) Describa con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien o servicio generado de la propuesta una vez finalizado el cofinanciamiento.

BALVI Chile, compromete su apoyo en tres acciones concretas:

1. Mantener activa la plataforma web de información de parásitos gastro intestinal y pulmonar por un período de cinco años una vez finalizada la propuesta.
2. Asegurar un flujo mínimo de muestras para mantener la operatividad del sistema por un período de cinco años una vez finalizada la propuesta.
3. Se concreta alianza con el SAG con un rol activo en la ejecución de este proyecto, recayendo en la figura del Encargado Regional Pecuario de la Araucanía esta participación. quien recibirá los informes que se generen, así también se podrá contar con su opinión especializada para el desarrollo del proyecto en la región de la Araucanía. BALVI se compromete a ingresar los datos generados en el proyecto y posteriormente en el sistema de sanidad animal, para dejar disponible esta información de la sanidad local para análisis epidemiológicos de la autoridad.
4. No obstante, lo anterior, esta herramienta tiene el potencial de ser parte de las políticas de desarrollo ganadero del país, por lo que se debiese buscar el financiamiento permanente desde el Ministerio de Agricultura, como desde el SAG e INDAP (ver cartas de apoyo en anexo N°6), u otras instituciones de ámbito nacional para el fomento de la ganadería.

Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos

## 1.7. Potencial de impacto

1.7.1. Describa los potenciales impactos productivos, económicos y comerciales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Los indicadores de impacto productivos, económicos y comerciales pueden ser: ingreso bruto, costo del producto/servicio, precio de venta del producto/servicio, rendimientos productivos, venta de royalty, redes o nuevos canales de comercialización, entre otros.

Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.

Al mejorar las estrategias de manejo de parasitismo, e incorporando el uso de indicadores de riesgo parasitario, se es más eficaz en cortar los ciclos de vida de los parásitos, bajando la contaminación de las praderas y de categorías zootécnicas más susceptibles, y se optimizan los demás recursos disponibles para la producción. Por lo que debiera repercutir en mayores ingresos familiares para los productores que utilizan los lineamientos propuestos por el programa.

N°	Indicador impacto productivo, económico y/o comercial	Línea base del indicador <sup>7</sup>	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta <sup>8</sup>
1	Producción promedio del producto/servicio a los cuales la innovación se aplica Ejemplo: Kg/há.	Número de animales destetados en productores participantes	10% - 20% más número de animales destetados en productores que adoptan los lineamientos del programa
2	Costo total de producción promedio asociado a los productos/servicios a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)	Gasto anual en antiparasitarios	Cambio en los criterios de manejo de enfermedades parasitarias

1.7.2. Describa los potenciales impactos sociales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

<sup>7</sup> Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

<sup>8</sup> Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

Los indicadores de impacto social pueden ser: número de trabajadores, salario de los trabajadores, nivel de educación, integración de etnias, entre otros.

1. Difusión de contenidos relacionados con el cambio climático y como afecta a la ganadería basada en praderas y especialmente a las enfermedades parasitarias de los animales, y utilización de antiparasitarios como parte de las estrategias para la adaptación al cambio climático de la ganadería basada en praderas de la región de la Araucanía.
2. Disponibilidad de los indicadores de riesgo desarrollados y de la demás información recopilada durante la realización de la propuesta.

Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.

N°	Indicador impacto social	Línea base del indicador <sup>9</sup>	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta <sup>10</sup>
1	Disponibilidad de los indicadores de riesgo desarrollados y de la demás información recopilada durante la realización de la propuesta.	No se usan indicadores de riesgo	Uso de los indicadores por parte de los ganaderos, asesores, etc.
2	Consultas de contenidos de página web relacionados con la adaptación al cambio climático	No aplica	Uso de la página web por parte de la comunidad ganadera
3	Disponibilidad de página web del proyecto.	No aplica	Uso de la página web por parte de la comunidad ganadera

<sup>9</sup> Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

<sup>10</sup> Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

<p>1.7.3. Describa los potenciales impactos medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.</p> <p>Los indicadores de impacto medio ambientales pueden ser: volumen de agua utilizado, consumo de energía, uso de plaguicidas, manejo integral de plagas, entre otros.</p>			
<p>1. Facilitar la adaptación al cambio climático de la actividad ganadera, enfrentando este fenómeno de manera informada y profesional, lo que aumentará su sustentabilidad.</p> <p>2. El uso estratégico de los antihelmínticos, a través del uso de los indicadores de riesgo, página web, actividades de difusión, etc. reduciendo la posibilidad de aparición de resistencia a tratamientos antiparasitarios por parte de los parásitos monitoreados.</p> <p>3. Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.</p>			
N°	Indicador impacto medio ambiental	Línea base del indicador <sup>11</sup>	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta <sup>12</sup>
1	Uso eficiente de antihelmínticos para reducir la aparición de resistencia a los tratamientos	Uso indiscriminado de antiparasitarios	Uso eficiente de antiparasitarios

<sup>11</sup> Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

<sup>12</sup> Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

1.7.4. Si corresponde, describa otros potenciales impactos que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Otros indicadores de impacto pueden ser: derechos de propiedad intelectual, nuevas publicaciones científicas, acuerdos de transferencia de resultados, entre otros.

Visibilizar una de las principales causas de pérdidas productivas de la ganadería en la región de la Araucanía y en Chile (Enfermedades parasitarias), con actividades de difusión, publicaciones, y capacitación en técnicas diagnósticas.

Se capacitará a productores y técnicos en temas de relevancia para la comprensión de la problemática y diagnóstico de las enfermedades parasitarias asociadas al cambio climático.

Una vez demostrado el éxito de esta iniciativa, será fácil replicar este proyecto en el resto del país, puesto que se puede utilizar la red meteorológica ya instalada en el territorio nacional, y los análisis coparásitos ya están disponibles comercialmente.

Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.

N°	Indicador de otros impactos	Línea base del indicador <sup>13</sup>	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta <sup>14</sup>
1	Capacitación de equipo técnico	Equipo técnico no capacitado en técnicas diagnósticas coparásitos	Capacitación vigente equipo técnico
2	Capacitación productores/técnicos	Los productores/técnicos no están capacitados	Productores/técnicos capacitados
3	Publicaciones científicas del equipo técnico del proyecto	No aplica	2 publicaciones aceptadas de este proyecto y 2 adicionales.

<sup>13</sup> Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

<sup>14</sup> Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

### 1.9 Equipo técnico

Identificar y describir las funciones de los integrantes del equipo técnico de la propuesta. Además adjuntar:

- Carta de compromiso del coordinador y cada integrante del equipo técnico (**Anexo 3**)
- Currículum vitae (CV) del coordinador y los integrantes del equipo técnico (**Anexo 4**)
- Ficha identificación coordinador y equipo técnico (**Anexo 5**)

La columna 1 (N° de cargo), debe completarse de acuerdo al siguiente cuadro:

1	Coordinador principal	4	Profesional de apoyo técnico
2	Coordinador alterno	5	Profesional de apoyo administrativo
3	Equipo Técnico	6	Mano de obra

Nº Cargo	Nombre persona	Formación/ Profesión	Entidad en la cual se desempeña	Incremental <sup>15</sup> (si/no)	Función en la propuesta (Describir claramente)	Horas de dedicación totales
1	Marcelo Hervé F.	Médico Veterinario	Balvi Chile Limitada	Si	Coordinar las actividades y administración del proyecto. Coordinar las acciones a desarrollar en el proyecto entre los predios y profesionales adjuntos en el proyecto.	1728
2	Luis Pablo Hervé C.	Médico Veterinario	FAVET	No	Coordinar las diversas actividades a realizar con los profesionales adscritos en el proyecto	1728
3	Fernando Fredes M.	Médico Veterinario	FAVET	No	Evaluar la influencia en la interacción hospedador, parásito y ambiente. Relator actividades de difusión, responsable de análisis de laboratorio FAVET, publicaciones y desarrollo de evaluación de riesgo	419
3	Santiago Urcelay V.	Médico Veterinario	FAVET	No	Epidemiólogo Senior, publicaciones y desarrollo de evaluación de riesgo	209
3	Patricio Toro V.	Técnico de laboratorio	FAVET	No	Análisis de muestras coproparasitarias y apoyo en capacitación	1728
3	Cristian Catalán S.	Técnico Agrícola	Independiente	Si	Apoyo actividades de difusión, monitoreo predial y toma y envío de muestras de heces	2160

<sup>15</sup> Profesionales que no son de planta, pero participarán en el proyecto, es decir serán contratados específicamente para la iniciativa.

## 2. Anexos

### Anexo 1. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Balvi Chile Limitada	
Giro / Actividad	Servicios Veterinarios, servicios informáticos, asesorías epidemiología	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	Pequeña empresa
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Banco y número de cuenta corriente del postulante ejecutor para depósito de aportes FIA		
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	2000	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	0	
Número total de trabajadores	0	
Usuario INDAP (sí / no)	No	
Dirección postal (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo	No	
Fax	No	
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Luis Pablo Hervé Claude	
RUT del representante legal		
Profesión del representante legal	Médico Veterinario	
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente general	
Firma representante legal		

**Anexo 2.** Ficha identificación de los asociados. Esta ficha debe ser llenada para cada uno de los asociados al proyecto.

Nombre completo o razón social	Universidad de Chile	
Giro / Actividad	Universidades	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	Universidad
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	No aplica	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	No aplica	
Número total de trabajadores	>500	
Usuario INDAP (sí / no)	no	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax	No	
Teléfono celular	No	
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Flavio Andrés Salazar Onfray	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Vicerrector de investigación y desarrollo	
Firma representante legal		

**Anexo 3.** Ficha identificación coordinador y equipo técnico. Esta ficha debe ser llenada por el coordinador y por cada uno de los profesionales del equipo técnico.

Coordinador Principal

Nombre completo	Marcelo Hervé Fernández
RUT	
Profesión	Médico Veterinario
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Balvi Chile Limitada
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Gerente técnico
Dirección <b>postal de la empresa/organización donde trabaja</b> (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Coordinador Alterno

Nombre completo	Luis Pablo Hervé Claude
RUT	
Profesión	Médico Veterinario
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Facultad de Ciencias veterinarias y Pecuarias. UNIVERSIDAD DE CHILE
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Profesor asistente
Dirección <b>postal de la empresa/organización donde trabaja</b> (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Equipo técnico

Nombre completo	Santiago Patricio Urcelay Vicente
RUT	
Profesión	Médico Veterinario
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Facultad de Ciencias veterinarias y Pecuarias. UNIVERSIDAD DE CHILE
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Decano
Dirección <b>postal de la empresa/organización donde trabaja</b> (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Fernando Guillermo Fredes Martínez
RUT	
Profesión	Médico Veterinario
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Facultad de Ciencias veterinarias y Pecuarias. UNIVERSIDAD DE CHILE
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Vice decano
Dirección <b>postal de la empresa/organización donde trabaja</b> (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Cristián Alex Catalán Salas
RUT	
Profesión	Técnico agrícola
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Independiente
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	
Dirección <b>postal de la empresa/organización donde trabaja</b> (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Patricio Enrique Toro Vargas
RUT	
Profesión	Técnico en investigación
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Facultad de Ciencias veterinarias y Pecuarias. UNIVERSIDAD DE CHILE
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	
Dirección <b>postal de la empresa/organización donde trabaja</b> (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



#### Anexo 4. Beneficiarios directos de la propuesta

En caso que su proyecto contemple beneficiarios directos, se debe repetir el “Cuadro: Beneficiarios Directos” según el número de personas consideradas por el proyecto

Los beneficiarios directos, 14 predios, se seleccionarán durante el primer mes de proyecto, de esta manera podremos sociabilizar con ellos los objetivos y actividades del proyecto, e informar que se espera de ellos y del aporte que recibirán del proyecto. Se priorizará la selección de predios que pertenezcan a organizaciones ganaderas o instituciones.

#### Anexo 5. Anexo Metodológico estadísticas a utilizar.

En este proyecto se busca identificar las correlaciones entre distintas variables (variables dependientes - ambientales y prediales) y el parasitismo (la variable dependiente – resultados Mc Master y Flukefinder® de las distintas especies).

Se propone realizar los siguientes análisis estadísticos:

- **Estadística descriptiva** para evaluar todas las variables generadas en su propio mérito. Evaluar cómo se comportan durante el periodo en estudio.

- **Análisis univariados**, construyendo análisis entre una variable dependiente (HPG) vs. distintas variables ambientales / prediales. Una por una... son siempre comparación de dos variables, una dependiente y una independiente. A través de este análisis veremos cuales variables muestran una asociación interesante con las distintas variables exploradas. En base a estos análisis univariados se preseleccionarán las variables más relevantes para la construcción del modelo.

- Construcción del **modelo de regresión logística**: Este modelo tiene la ventaja que entrega resultados de asociación de fácil interpretación, los llamados Odds ratios. Dichos indicadores no permiten discernir si las asociaciones de los factores evaluados son de riesgo o protectivos y su significancia estadística con un  $p=0.05$ . El tipo de modelo podrá ser modificado a una regresión lineal o a otro modelo multivariado, dependiendo de los resultados del análisis de los datos recopilados durante el estudio,

El modelo de regresión seleccionado entregará la asociación en cuanto a significancia y efecto de las distintas variables evaluadas (ambientales y prediales) por sobre las cargas parasitarias. De esta forma se entregarán las variables clave que afectarán las cargas parasitarias.

## Anexo 6. Anexo metodológico técnicas diagnósticos.

Los métodos diagnósticos tendientes a generara los resultados de los análisis coproparasitarios son los métodos Mc Master y Flukefinder®

### DIRECCIONES PARA EL USO DEL “FLUKEFINDER®”

- 1) Unir las dos unidades con la etiqueta hacia arriba y en el extremo.
- 2) Sosteniendo las dos piezas unidas en un leve ángulo, con el agujero de ventilación hacia arriba, moje el tamiz dejando correr agua desde el extremo superior.
- 3) Mezclar dos gramos de fecas con 30 ml de agua en un vaso precipitado y viértalo en el extremo superior.
- 4) Golpee levemente el FLUKEFINDER ® contra la pared del lavatorio para facilitar el paso del agua a través de el tamiz. NO USE ESPATULAS EN EL TAMIZ.
- 5) Brevemente sostenga bajo el agua fría corriente de la llave hasta la mitad.
- 6) Repita los pasos 4 y 5 tres veces, entonces separe la parte superior de la unidad de la inferior y retrolave el residuo (desechos) de la parte superior al lavatorio hasta que el agua salga limpia.
- 7) Invierta la parte inferior de la unidad en un vaso precipitado y retrolave los huevos y demás detritus del tamiz hacia el vaso precipitado con un chorro fuerte desde la pisceta con agua.
- 8) Agite la suspensión y viértala en el tubo de ensayo y deje reposar (Alrededor de 2 minutos por cada 7,5 centímetros de tubo aproximadamente).
- 9) Lentamente, en un solo movimiento, vierta el sobrenadante (líquido sobre el sedimento) del tubo sin revolver el sedimento y rellene el tubo con 7,5 cm de columna de agua, asegurando que el sedimento se disperse por toda la columna de agua.
- 10) Deje reposar por 2 minutos solamente y vierta el sobrenadante del tubo.
- 11) Repita los pasos 9 y 10 dos o tres veces (hasta que no haya más residuos en suspensión después de 2 minutos de sedimentación),
- 12) Vierta el sobrenadante, agite para suspender el sedimento y vierta rápidamente en la placa Petri de plástico más pequeña. Agregue un chorro de agua al tubo, agite, y nuevamente, en forma rápida vierta en la placa Petri plástica más pequeña. Busque los huevos usando el microscopio con el aumento de 4X. una gota de azul de metileno aumentará significativamente la visión de la muestra.
- 13) Enjuague prolijamente el FLUKEFINDER® después del uso para asegurar la exactitud del siguiente análisis.
- 14) Cuando se busque huevos de Schistosoma, se debe usar una solución salina durante el procedimiento, en orden de evitar la eclosión de los huevos.
- 15) No ponga el FLUKEFINDER en agua caliente, o vapor, ya que la unidad se dañará, simplemente enjuagar en agua corriente fría de la llave.

#### PARA TENER EN CUENTA:

- Asegurarse de que la muestra este bien mezclada con el agua.
- Lave la muestra a través de los tamices con un chorro de agua de la llave con fuerza moderada (3 o 4 veces).
- Vierta el sobrenadante lentamente y en un solo movimiento para evitar que se mezclen.
- Revise la superficie del agua cuando este revisando al microscopio, algunos huevos pueden flotar.



## Procedimientos FAVET para análisis coproparasitarios.

### De la toma y envío de muestras:

- ✱ Bioseguridad
  - ✱ De la persona que hace el muestreo
  - ✱ De las personas que manipularán la muestra
  - ✱ De los laboratoristas
- ✱ Bienestar del animal
- ✱ Evitar manipulaciones innecesarias
- ✱ Contención adecuada de los animales

### Salud y Seguridad

Las heces pueden contener patógenos dañinos (bacterias, virus, etc). Se deben emplear procedimientos apropiados de higiene y seguridad. Se deben observar las regulaciones locales sobre salud y seguridad

### Materiales mínimos

- ✱ Para registrar los datos
- ✱ Para tomar la muestra
- ✱ Para transportar la muestra

### Información asociada

- ✱ Fecha
- ✱ Datos del dueño y del veterinario
- ✱ Especie, sexo, edad
- ✱ Tipo y número de muestras
- ✱ Tratamientos previos
- ✱ Examen solicitado
  - ✱ ASEGURAR PERMANENCIA DE DATOS CON LA MUESTRA

### El envase

- ✱ Tubos
- ✱ Tómulas
- ✱ Bolsas
- ✱ Frascos
  - ✱ HERMÉTICOS
  - ✱ PROTEGIDOS DEL AMBIENTE
  - ✱ PROTEGIDOS DE LOS GOLPES
  - ✱ PROTEGIDOS DE OTRAS MUESTRAS O DE SUSTANCIAS QUÍMICAS
  - ✱ ROTULADOS
  - ✱ La conservación de la muestra

### El envío de la muestra

- ✱ Contenedores adecuados para evitar
- ✱ Ruptura de frascos
- ✱ Pérdida de la cadena de frío
- ✱ Pérdida de los rótulos

## De los exámenes coproparasitarios.

Estas técnicas constituyen un apoyo diagnóstico al examen clínico cuando se sospecha de parasitismo y consisten en buscar estados de algunos parásitos (huevos, quistes, larvas) en los excrementos. Para ello se toman muestras fecales, las cuales:

1. Deben ser lo más frescas posibles. En su defecto deben refrigerarse (4° C), pero nunca congelarse
2. Deben venir identificadas
3. Deben ser representativas del grupo

Los métodos pueden ser cualitativos y cuantitativos.

### I. Exámenes cualitativos.

Su resultado se expresa como negativo o positivo (escasa, regular o abundante cantidad de huevos de parásitos, de acuerdo al número de huevos u otros elementos en cada campo ocular).

#### a. Indirectos o de concentración:

- b. **b.1 Exámenes de flotación:** Se basa en que los huevos, larvas o quistes parasitarios se elevan en una solución de densidad alta (1.2) al ser más livianos y así se concentran en la superficie de la solución.
- c. Se emplean soluciones de NaCl, Azúcar, Sulfato de Zinc, Sulfato de Magnesio, Dicromato de Sodio, etc.
- d. **Procedimiento:**
- e. Diluir una pequeña cantidad de excrementos (tamaño de una nuez) en aproximadamente 60 ml. de solución de NaCl saturada.
- f. Filtrar mediante un colador a un frasco angosto y de pared recta.
- g. Llenar hasta el borde formando un menisco convexo.
- h. Colocar sobre el líquido un cubreobjeto.
- i. Dejar en reposo durante 10 a 15 minutos.
- j. Retirar con una pinza el cubreobjeto y colocarlo en un portaobjeto.
- k. Examinar al microscopio.

#### Examen de sedimentación:

En este caso se concentran los huevos en el fondo del receptáculo (sedimentación).

#### Procedimiento:

1. Diluir una pequeña cantidad de excrementos en agua de la llave y mezclarlo bien.
2. Filtrar a través de un colador a un frasco.
3. Dejar sedimentar por 5 minutos
4. Observar todo el sedimento empleando una lupa estereoscópica

Para facilitar la observación, se puede teñir el sedimento con algunas gotas de lugol para lo cual después de teñido se llena de agua y posteriormente se deja decantar por 5 minutos. Es un método útil para diagnosticar los huevos de Trematodos entre los que se encuentra **Fasciola hepática**, los que son operculados y de tamaño mayor que los huevos de estrongilídeos o ascarídeos.

### Exámenes cuantitativos.

Se obtiene un resultado más exacto de la cantidad de huevos, expresando su resultado como número de huevos por gramo de heces (hpg).

### Método de Mc. Master modificado.

Requiere de una placa de Mc. Master que reúna las siguientes características: consiste en dos vidrios superpuestos separados por un espacio y con una zona marcada con líneas de 1 cm de largo x 1cm de ancho (0.15 cm de alto).

### Procedimiento:

1. Se pesan 5 gramos de excrementos.
2. Se mezcla con un poco de solución saturada de sal y posteriormente se completa hasta 75 ml con la solución (5 gr en 75 ml = 1 gr en 15 ml) revolviendo constantemente, se extrae líquido con un gotario y se llenan ambas cámaras de la placa de Mc. Master.
3. Se observa al microscopio con un objetivo de 10X y se enfocan las líneas de la cámara.
4. Se recorre en orden cada columna de cada cámara, de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha contando los huevos que se encuentren.
5. El número de huevos es equivalente al número promedio de la cantidad de huevos encontrados en ambas cámaras y multiplicado por 100.

$$\text{h.p.g.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de huevos en ambas cámaras} \times 100}{2}$$

2

El factor 100 se debe a la dilución realizada ya que la capacidad de cada cámara (zona de columna) es de 0.15 ml (1 cm de largo x 1 cm de ancho y 0.15 cm de altura).

Se puede hacer un recuento diferencial, señalando si se trata de huevos de Ascarídeos, Estrongilídeos, **Nematodirus**, **Trichuris**, ooquistes de Coccidias, etc.

Este método se utiliza fundamentalmente para exámenes de equinos, rumiantes y porcinos.

Existen numerosos factores que hacen variar la cantidad de huevos eliminados por las heces:

puede variar según algunos factores como **diarrea**, **tipo de alimentación**, **tipo de parásitos**, **edad de los animales**, **inmunidad**, etc.