



FOLIO DE
BASES

100

CÓDIGO
(uso interno)

BIOT- 01- P-20

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO:

"Aislamiento y evaluación de hongos nematófagos, para el control de parásitos gastrointestinales, en sistemas orgánicos de producción de carne ovina en Magallanes".

Línea Temática: Agricultura y ganadería

Rubro: CONTROL BIOLÓGICO DE PARASITOS ANIMALES

Región(es) de Ejecución: XII Región

Fecha de Inicio: 20/12/01

DURACIÓN: 48 meses

Fecha de Término: 29/12/05

AGENTE POSTULANTE:

Nombre :CENTRO DE EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA

Dirección :ANDRES DE FUENZALIDA 22-OF.303

Ciudad y Región: SANTIAGO METROPOLITANA

RUT :

Teléfono : 2341141 Fax y e-mail: 2337239/admcet@terra.cl

Cuenta Bancaria:

AGENTES ASOCIADOS:

ESTANCIA JOSEFINA Esteban Vera Triviño, RUT: 1202561-O

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE POSTULANTE:

Nombre: Gonzalo Valdivieso Rodríguez

Cargo en el agente postulante: Director Ejecutivo

RUT: Firma:

Dirección: Andrés de Fuenzalida 22/of303 Ciudad y Región: Santiago R.M.

Fono:2341141 Fax y e-mail:Gvaldiv@terra.cl

COSTO TOTAL DEL PROYECTO

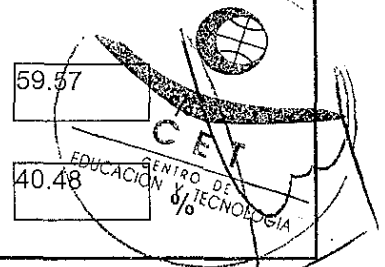
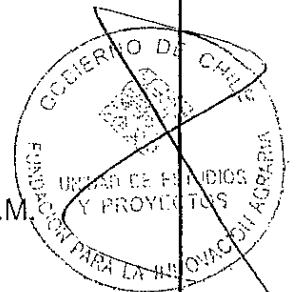
(Valores Reajustados) : \$

FINANCIAMIENTO SOLICITADO

(Valores Reajustados) : \$

APORTE DE CONTRAPARTE

(Valores Reajustados) : \$



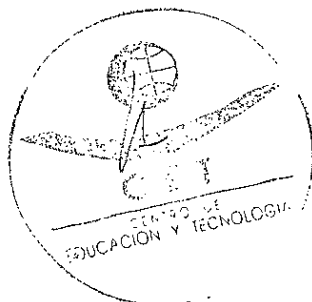


2. EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

2.1. Equipo de coordinación del proyecto

(presentar en Anexo A información solicitada sobre los Coordinadores)

COORDINADOR DEL PROYECTO		
NOMBRE	RUT	FIRMA
RAÚL VENEGAS VALDEBENITO		
AGENTE CENTRO DE EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA		DEDICACIÓN PROYECTO (%/año) 13.54
CARGO ACTUAL DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN		CASILLA 165557-Correo 9- Santiago
DIRECCIÓN ANDRES DE FUENZALIDA 22 OF 303-PROVIDENCIA		CIUDAD SANTIAGO
FONO 2341141 FAX: 2337239/7455009		E-MAIL rvenegas@interac tiva.cl
COORDINADOR ALTERNO DEL PROYECTO		
NOMBRE	RUT	FIRMA
PATRICIA PALAZUELOS FAÚNDEZ		
AGENTE CENTRO DE EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA.		DEDICACIÓN PROYECTO %/AÑO 22.9
CARGO ACTUAL Investigadora Control Biológico		CASILLA 165557-Correo 9- Santiago
DIRECCIÓN ANDRES DE FUENZALIDA 22 OF 303-PROVIDENCIA		CIUDAD Santiago
FONO 7455009 FAX: 7455009		EMAIL

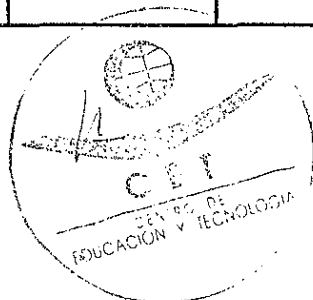




2.2. Equipo Técnico del Proyecto

(presentar en Anexo A información solicitada sobre los miembros del equipo técnico)

Nombre Completo y Firma	RUT	Profesión	Especialidad	Función y Actividad en el Proyecto	Dedicación al Proyecto (%/año)
Andres Jurjevic Marshall		Ingeniero Comercial	Economista PhD	Director	18.75%
Raúl Venegas Valdebenito		Medico Veterinario	Sistemas	Coordinador	13.54
Patricia Palazuelos Faúndez		Biólogo	Control Biológico	Producción de Nematófagos.	22.9
Patricia Méndez Urrutia		Contador Auditor Ms, MBA	Administración	Coordinación Administrativa	18,75%
1Tecnico Agrícola			Laboratorista		45.8%
1Tecnico Agrícola			Terreno		54.6%
Rigofredo Veneros		Medico Veterinario	Parasitólogo	Asesor parasitología	15%



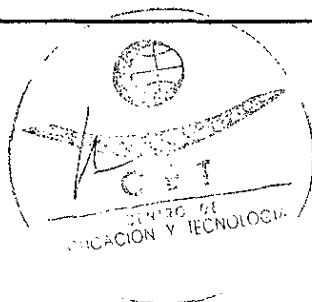
BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objetivo la producción masiva de un hongo nematófago, controlador de enfermedades parasitarias del tracto digestivo de rumiantes domésticos en este caso ovinos. Estos organismos se encuentran en todos los sistemas de producción animal en pastoreo, son habitantes normales del suelo y materia orgánica en descomposición, algunos atraviesan el tracto digestivo de rumiantes y se depositan con las fecas sobre la pradera donde pueden actuar sobre larvas de tercer estado de nematodos parásitos, o están presentes en el suelo y colonizan las manchas fecales actuando sobre los estados larvarios. Existen en Chile y pueden ser aislados, identificados y evaluados para su posterior utilización en el control biológico de parasitismos animales en sistemas orgánicos de producción de carne. Para el logro del objetivo anterior se ha establecido una relación de trabajo entre las empresas Estancia Josefina, en la XII Región, con la Corporación Centro de Educación y Tecnología.

La idea de este proyecto se ha generado en conjunto entre la corporación CET, La Estancia Josefina en la XII región, que se está certificando como orgánica asesorada por técnicos de la corporación,

Toda la información indica que es posible desarrollar el sistema de producción de hongos Nematófagos del genero Duddingtonia y/o Arthrrobotrys y sentar las bases para lograr el desarrollo de una empresa nacional auto sostenida en el tiempo con utilización de insumos locales, que aporte estos antiparasitarios orgánicos a empresas ganaderas tanto en la Zona Austral, como a nivel nacional. En una primera etapa a las empresa ganaderas que participen en el proyecto y una vez desarrollado el insumo, a un mercado ampliado de ganadería ecológica u orgánica.

En el proyecto se persigue inicialmente aislar e identificar algunos géneros de hongos nematófagos presentes en los sistemas y evaluar la respuesta de los nematodos parásitos a la incorporación de estos microorganismos en la dieta animal, para luego, desarrollar un método semi industrial de producción de Duddingtonia y/o Arthrrobotrys. Se espera obtener una presentación en sustrato sólido que se pueda introducir en la dieta animal y probar una suspensión de ella, que se introduzca en el agua de bebida. Se deberá evaluar la respuesta del sustrato desarrollado a la deshidratación como forma de conservarlo a través del tiempo. Esta línea de trabajo deberá evaluar durante el transcurso del proyecto la viabilidad de este método de conservación. Por otra parte los preparados obtenidos serán probados en su efecto sobre las infestaciones naturales de rumiantes con nematodos en las empresas ganaderas y en ellas se determinará cuales son las poblaciones más afectadas por las cepas nativas. En la literatura se menciona su efecto sobre Cooperia spp, Nematodirus spp, Dyticocaulus spp, Estrongylus spp, Cyatostoma spp. En el presente trabajo se deberá establecer sobre cuales especies de los géneros mencionados se produce el mayor efecto. Estas evaluaciones se llevarán adelante primero *in vitro*, aislando cepas de material fecal obtenido en las regiones del proyecto, estas se pondrán en contacto con nematodos entomopatógenos para conocer su efecto y posteriormente se evaluarán a través del método de Tylley Terry para conocer la indigestibilidad de los aislados. De las cepas mas resistentes o indigestibles se realizarán evaluaciones con animales estabulados en la Central demostrativa del CET y finalmente se escogerán los de mayor eficacia y se llevarán a las empresas para la evaluación de campo. A partir del Ultimo año del proyecto y realizando un escalamiento de la producción desde el prototipo generado, se espera cubrir la demanda de la empresa Estancia Josefina correspondientes a 8000 ha. o 6000, ovejas. Posteriormente se introducirían estos productos en el mercado ampliado de ganaderos ecológicos esperándose un incremento de un 20% anual, existiendo un horizonte solo en Magallanes para abastecer la producción ovina de 600.000 has que se han certificado para empezar su proceso de transición orgánico.





4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

Los productos de origen animal se han incorporado con posterioridad a las cosechas vegetales al mercado de los productos orgánicos. Esto, a pesar de las demandas ambientalistas en Europa, de regular los sistemas de producción animal en el sentido de respetar la conducta de las distintas especies durante los procesos productivos, así como de disminuir el dolor y el estrés de estas durante el sacrificio no se había generado un mercado más amplio. Sin embargo en la última década por problemas de contaminación de alimentos para animales (Dioxinas en Bélgica), residuos hormonales en carnes en y de los sistemas de pastoreo (N en acuíferos), se ha intensificado la tendencia y sensibilidad de los consumidores por adquirir alimentos seguros. Esta conducta del consumidor se había iniciado a partir del año 1988 por la epidemia de encefalitis espongiforme bovina en el Reino Unido. Existiendo actualmente a escala mundial un especial interés en la producción de alimentos de origen animal, a través de proceso o sistemas orgánicos. Hay que agregar a lo anterior los reciente epidemia de aftosa en Europa que ha disminuido las poblaciones animales y que permitiría la participación en ese mercado de productores ecológicos de otras latitudes.

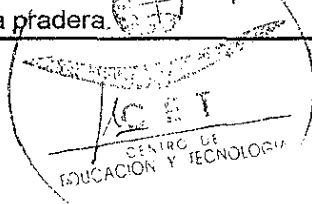
Este fenómeno que afecta la población animal europea ha generado expectativas en los países del cono sur de Latinoamérica donde se han visto incrementadas rápidamente el número de has. que inician el proceso de transición ecológica o que son certificadas como orgánicas. Solo en el año 2001 han iniciado el proceso de transición para ser certificadas como orgánicas, más de 150.000 has. de praderas en Magallanes, del mismo modo ha sido certificada la planta de faenamiento de carne ovina en Punta Arenas y están en evaluación diversas iniciativas, para el desarrollo de la ganadería ecológica a nivel nacional.

Los elementos anteriores permiten establecer que se esta generando gradualmente una demanda por insumos orgánicos para los sistemas agropecuarios productores de carne ovina y bovina. Dentro de estos, hoy es notable en el país la ausencia de antiparasitarios de base ecológica, por lo que actualmente se usan los resquicios de la normativa europea para las producciones ecológicas, que permiten un limitado uso de drogas durante cada temporada de crecimiento y/o engorda de los animales.

Otro elemento relevante del problema a solucionar es la resistencia cada día mayor a las drogas antiparasitarias como Bencimidazoles o Levamisol/Morantel que en algunos casos presentan más de un 80% de resistencia por parte de diversas poblaciones de nematodos parásitos (Waller, J.P. 1997). En el grupo de las lactonas macrocíclicas esta resistencia es menor sin embargo se está incrementando; en Uruguay se ha encontrado un 1,2% (Navi Et.al 1996); en Paraguay la resistencia a este grupo de drogas alcanza a un 70% (Maciel et al 1996); 20% en Brazil (Echevarria et al 1996); y 13% de resistencia a estas mismas drogas en Argentina (Eddi et al 1996).

Finalmente un punto importante del problema a resolver es la necesidad de desarrollar instrumentos que impulsen el desarrollo de una producción agropecuaria sustentable, en términos concretos, que contribuyan a mejorar la rentabilidad y a lograr un objetivo ampliamente perseguido como es la obtención de rentabilidad económica y estabilidad ecológica en los sistemas de producción agropecuaria.

Diversos investigadores a nivel mundial han iniciado experiencias para dar respuesta a esta problemática con la obtención e identificación de Hongos controladores de nematodos, tanto predadores como endoparásitos, de los géneros *Arthrobotrys* y *Duddingtonia* que alcanzan controles de hasta un 90 % de las larvas L3 en la pradera y en las excretas animales. El presente trabajo tiene como objetivo aislar identificar y evaluar el comportamiento de estos géneros como antiparasitarios de amplio espectro, tanto en su efecto reductor del parasitismo en ovinos y bovinos de carne como en el control de las larvas L3 en la pradera.





5 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

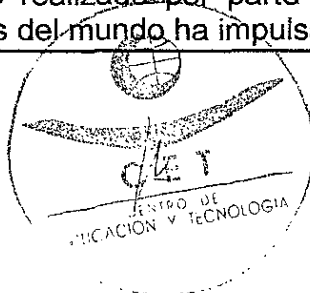
USO DE HONGOS NEMATOFAGOS EN CONTROL BIOLÓGICO DE PARASITOS EN RUMIANTES.

El control de los nematodos parásitos ha dependido tradicionalmente del uso de drogas antihelmínticas que han mostrado eficacia y en muchos casos un efecto persistente por varias semanas lo que permite una mantención de los animales libres o con cargas parasitarias que no afecten la salud de los individuos permitiendo ganancias diarias de peso dentro de niveles económicos (Jackson, 1993. Sin embargo es de justicia agregar que estas drogas tienen un costo importante, no se producen en el país, son intensivos en uso de mano de obra durante su aplicación, requieren movimiento de los animales, implican riesgo para los consumidores (residuos) y existe también un riesgo ambiental (eco-toxicidad). Los problemas anteriores en general son vistos como menores, por productores y técnicos. La preocupación más importante tiene que ver con la resistencia paulatina que va apareciendo en diversas poblaciones de nematodos parásitos, a los antihelmínticos de mayor uso.

El manejo de poblaciones de nematodos resistentes, a los fármacos utilizados en su control, constituye el mayor desafío a los ganaderos y profesionales del sector pecuario en el presente siglo.

Después del uso intensivo de Benzimidazoles por más de 35 años, de levamisol por mas de 25 años y de avermectina, milbemicina por los últimos 15 años, la resistencia a los antihelmínticos había sido limitada a algunos pocos casos, sin embargo en el último tiempo crecientemente se informan casos de resistencia en parásitos de importancia pecuaria.

Como ejemplo de lo anterior están los trabajos de Waller, J.P. 1997 que encuentra más de un 80% de resistencia por parte de diversas poblaciones de nematodos parásitos a las drogas antiparasitarias como Bencimidazoles o Levamisol/Morantel; Navi Et.al 1996 en Uruguay ha encontrado un 1,2% de resistencia en el grupo de las lactonas macrociclicas, porcentaje bajo, sin embargo se está incrementando; Maciel et al 1996 en Paraguay encontró que la resistencia a este grupo de drogas alcanza a un 70%; Echevarria et al 1996 determinó un 20% de resistencia en Brasil; Eddí et al 1996 en Argentina identifico un 13% de resistencia a estas mismas drogas; Vermunt J.J. et al 1995 quien identificó una resistencia múltiple a Ivermectina y Oxfendazol en distintas especies de Cooperia en Nueva Zelanda. Este tipo de reporte realizado por parte de diversos investigadores en universidades de distintas partes del mundo ha impulsado de forma significativa a una



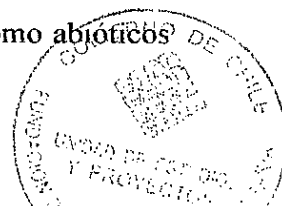
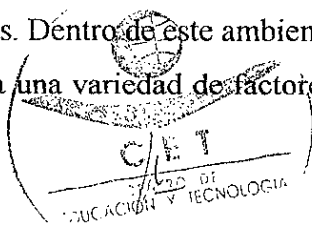
búsqueda de métodos biológicos de control parasitario. Estas iniciativas están reforzadas tanto por los problemas expuestos como por la aparición de un segmento del mercado de productos pecuarios, que presiona por alimentos de origen animal obtenidos bajo procedimientos orgánicos u ecológicos de producción, es decir sin uso de agentes químicos en el control de las diversas patologías del ganado o como estimulantes del desarrollo muscular de ellos.

CONTROL BIOLÓGICO de NEMATODOS EN PRODUCCIÓN ANIMAL

En los últimos años ha existido un creciente interés y desarrollo en el área del control biológico aplicado de parásitos de animales, constituyendo un importante potencial en las estrategias sustentables de control de nemátodos en ganado. (Waller, 1997, Williams, 1997). El mecanismo para enfrentar este problema no sólo pasa por la restricción y uso adecuado de los antihelmínticos, sino también, por estrategias de manejo del pastoreo (Niezen, et al 1996; Barger, 1997) y uso preventivo de agentes de control biológico.

El control biológico puede ser empleado como una medida profiláctica constituyendo una alternativa al tradicional uso de productos químicos en el manejo de parásitos, esto mediante el uso de hongos atrapa nematodos o predadores que controlen las larvas de los parásitos en las praderas (Larsen, 1999).

El objetivo de emplear agentes de control biológico contra nemátodos parásitos de animales, es reducir de forma significativa el número de estados infectivos disponibles, que son adquiridos por las distintas especies en pastoreo, manteniendo un adecuado balance entre el patógeno y el antagonista. Esta reducción de los estados infectivos en el estrato herbáceo puede subsecuentemente prevenir la carga parasitaria de nuevos hospederos. (Larsen, 1999). En contraste al control químico el cual está dirigido completamente al estado parasítico dentro del hospedero, el control biológico está dirigido a los estados de vida libre en las praderas y pasturas. Dentro de este ambiente, los estados pre-parasíticos de nemátodos se encuentran sujetos a una variedad de factores tanto bióticos como abióticos.



que pueden influir en su desarrollo y sobrevivencia. Los factores abióticos mayor importancia son temperatura, oxígeno y humedad y condiciones extremas de éstos pueden ser letales para los estados de vida libre. En relación con los factores bióticos, existe un vasto ensamblaje de organismos vivos que pueden afectar el desarrollo de los estados infectivos de los parásitos en el sistema.(Waller, 1997).

Un número importante de organismos han sido identificados como enemigos naturales de estados libres de parásitos, los que son usados como fuentes alimenticias. Estos incluyen, microarthropodos, protozoos, virus, nemátodos predadores, bacterias y hongos nematófagos (Waller and Faedo,1996). De éstos, los últimos dos grupos han recibido la mayor atención e investigación como potenciales agentes de control.

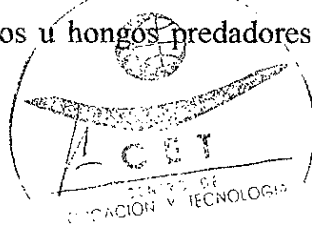
BACTERIAS

Muchas especies de bacterias están asociadas con la cutícula, cavidad corporal y tracto digestivo de los nemátodos y algunas de ellas son patogénicas. *Bacillus penetrans* es un importante candidato para el control de nemátodos parásitos de plantas. Muchas bacterias y organismos estrechamente relacionados, los Actinomycetes, producen importantes metabolitos secundarios, que incluyen antibióticos, insecticidas y antihelmínticos (Mankau, 1980).

En particular *Bacillus thuringiensis*, ha resultado poseer un importante potencial como controlador de parásitos, señalando que sus toxinas pueden afectar estados de vida libre de algunos nematodos parásitos de ganado. Estudios mas detallados han señalado que huevos y larvas de *Trichostrongylus colubriiformis* pueden ser destruidos por la toxina de *B. thuringiensis* var. *israelensis* (Bone, et al. 1985; Bone, et al, 1987).

HONGOS

Hongos que exhiben propiedades anti-nemátodos han sido conocidos por largo tiempo. Ellos constituyen una gran variedad de especies (150 especies descritas) que incluyen hongos atrapa nemátodos u hongos predadores, hongos endoparasíticos, hongos



que invaden huevos de nemátodos y hongos que producen metabolitos tóxicos para nemátodos (Barron, 1977).

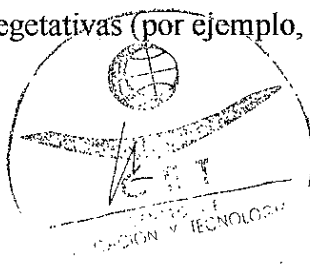
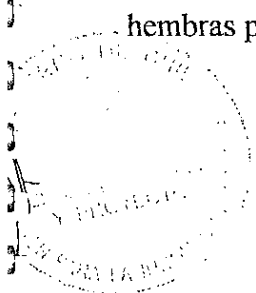
Los hongos nematófagos son un grupo muy diverso, los cuales se alimentan de nematodos en el suelo. Ellos han sido usados con éxito en control de una variedad de nematodos parásitos de plantas (Kerry, 1980) y animales (Gronvol et al, 1989, Waller, 1993, Larsen et al, 1995).

En general estos hongos nematófagos pueden ser divididos en tres grandes grupos en base a modo de acción sobre los nemátodos (Gronvold et al, 1993; Waller, 1998; Yeates, 2000)

A) Hongos atrapa nemátodos; estos usan una variedad de órganos trampa para capturar los nemátodos, tales como anillos constrictivos (activos), o no constrictivos (pasivos), hifas pegajosas o adhesivas, protuberancias o redes adhesivas, las que se desarrollan en el sistema hifal vegetativo. La inducción de estas estructuras es estimulada por variadas señales externas secretadas por los nematodos, incluyendo péptidos, el contacto físico de la trampa con el nemátodo vivo y el nivel de nutrientes y composición del entorno ambiental. Dentro de un corto período de tiempo seguido a la captura y formación de las trampas, el hongo penetra y destruye al nemátodo. Ejemplos de este tipo de hongos son; *Arthrobotrys spp*, *Dactylaria candida*, *Duddingtonia flagrans*)

B) Hongos endoparásitos; son parásitos obligados, infectan nemátodos por medio de esporas, las que son ingeridas o se adhieren a la cutícula a través de la que penetran. Posteriormente, éstas se desarrollan en un talo infectivo que absorbe el contenido del nemátodo. Estos hongos no desarrollan hifas fuera del cuerpo del hospedero, excepto hifas fértiles, como conidióforos que liberan las esporas, (por ejemplo, *Harposporium anguillulae*)

C) Hongos parásitos de quistes y nematodos de root-knot. Estos invaden huevos y hembras por medio de hifas vegetativas (por ejemplo, *Verticillium chlamydosporium*)



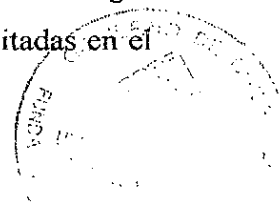
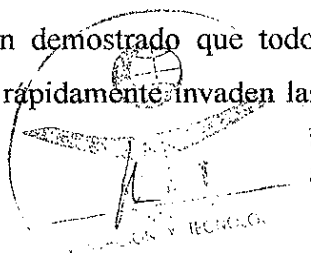
Los primeros dos grupos son los más importantes como controladores, encontrándolos en todos los ambientes a nivel mundial, pero son particularmente abundantes en suelos agrícolas ricos (Jaffee, et al. 1998).

ECOLOGÍA DE LOS HONGOS NEMATÓFAGOS

Los hongos nematófagos son un grupo taxonómicamente diverso que utiliza nemátodos como fuentes de energía. Son hongos ubicuos y comúnmente son encontrados en material en descomposición, fecas y suelo. La temperatura óptima para el crecimiento de muchos de estos hongos se ha encontrado entre los 20° a 25°C (Gronvold, et al, 1993).

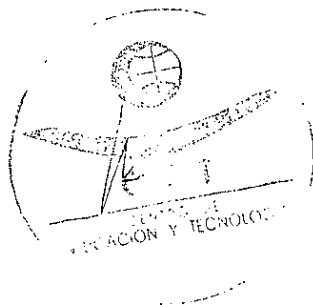
La distribución de los hongos dentro del suelo, varía de acuerdo a su mecanismo de trampa y en cierto grado al tipo de suelo. Gray (1985) encontró que hongos nematófagos que producen anillos trampa, estaban asociados a suelos con alta humedad y alto contenido de materia orgánica. En contraste, hongos que producen redes adhesivas fueron asociados a suelos con baja humedad y materia orgánica. En relación con los nemátodos productores de anillos constrictivos, Cooke, (1968) encontró que presentan una tasa menor de crecimiento que los que producen redes. Sin embargo, en recientes estudios, Persmark et al, (1996) encontró que tal situación tendría relación con variaciones estacionales tanto de los nemátodos como de los hongos controladores, así como los contenidos de materia orgánica, ya que tanto la formación de micelio como la formación de estructuras trampas, requieren de energía, la que puede ser rápidamente suplida por una rápida disponibilidad de nutrientes. En consecuencia, la adición de enmiendas orgánicas al suelo, es usualmente seguida por una mayor actividad de hongos atrapa nemátodos. Jeffee, et al, (1998) al comparar sistemas de producción orgánica con sistemas convencionales; estableció que el número de especies de hongos atrapa nemátodos, así como la biomasa microbiana era significativamente mayor en los sistemas orgánicos que en los convencionales.

Estudios recientes han demostrado que todos los tipos de hongos nematófagos (endoparásitos y predadores) rápidamente invaden las fecas cuando son depositadas en el



suelo. Sin embargo, no todos los tipos de hongos presentes en las praderas pueden ser consumidos y pasar a las fecas de los animales en pastoreo, esto debido a que muchos son extremadamente susceptibles a la destrucción por variadas condiciones presentes en el tracto digestivo (Araujo et al, 1999). Las especies de hongos que producen redes atrapa nematodos adhesivas, frecuentemente producen una gran cantidad de conidias y/o esporas resistentes (clamidosporas) las cuales tienen una mayor probabilidad de ser ingeridos por los animales en pastoreo y subsecuentemente sobrevivir el paso a través del tracto gastrointestinal de estos animales, situación altamente ventajosa, en comparación a aquellos hongos que producen menos esporas, que se dispersan solo mediante una estrecha asociación con el nemátodos infectado y carecen de esporas resistentes. Probablemente, el factor más importante, es la producción de un gran número de clamidosporas resistentes, lo que determinaría su éxito y sobrevivencia a través del tracto digestivo de los animales (Gronvold, et al, 1993; Larsen, et al, 1994; Faedo, et al, 1998; Larsen, 1999).

La práctica más usada en el control de nemátodos parásitos de animales es la administración oral de material fúngico, incorporándolo directamente en el alimento, o mezclado con melaza o incorporado en el agua de beber (Manueli, 1998; Waller, 1998) Después este material pasa a través del tracto gastrointestinal de los animales y es eliminado al medio ambiente, junto con los huevos de los parásitos en las fecas frescas, el material fecal es colonizado por estos hongos y al entrar en contacto con las larvas recién eclosionadas, promueven la producción de trampas, capturando y matando estos estados infectivos de los nemátodos (Araujo et al, 1999). En consecuencia la real potencialidad de un candidato de control de nemátodos parásitos está dada por varias características, formación de estructuras resistentes, sobrevivencia de éstas a las condiciones del tracto digestivo (actividad enzimática, pH, anaerobiosis), viabilidad y acción depredadora de los estados infectivos en el medio, fecas y estrato herbáceo (Waller, 1998; Araujo et al, 1999, Larsen, 1999)



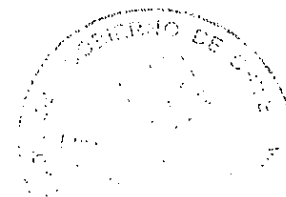
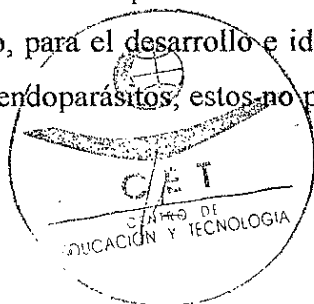
IDENTIFICACIÓN

Los hongos atrapa-nemátodos comprenden un vasto grupo de unas 150 especies descritas, pertenecen a la Clase: Hyphomycetes, con numerosos géneros, de los cuales, seis son los de mayor investigación en control de parásitos: *Duddingtonia*, *Arthrobotrys*, *Dactylella*, *Geniculifera*, *Monacrosporium*, *Nematoctonus*. (Liou and Tzean, 1997).

Existe variadas técnicas para el aislamiento de hongos endoparásitos y predadores (Persmark et al, 1992). Pero la más ampliamente usada es la descrita por Larsen et al, (1991). Consiste en tomar muestras fecales o de suelo, que son mezcladas con agar agua y antibióticos para inhibir el crecimiento bacteriano y sobre este medio se inoculan nematodos que actuarán como señuelo, puede ser un cultivo puro de algún nemátodo del suelo, o larvas de tercer estado de nemátodos parásitos. El uso de nemátodos del suelo como cebos, junto con estimular la actividad de los hongos atrapa nemátodos, también, estimula la actividad de los hongos endoparásitos. En cambio, si se emplean larvas de nemátodos de tercer estado como cebos, por ejemplo nematodos entomopatógenos, sólo los hongos formadores de trampas, los predadores pueden ser estimulados y atrapados.

Aun cuando los nemátodos entomopatógenos son patógenos obligados de insectos en la naturaleza, ellos son altamente susceptibles a hongos atrapa nematodos, debidos a que su estado juvenil infectivo se produce fuera del hospedero, en el suelo, donde puede persistir hasta encontrar un nuevo hospedero. Además estos nemátodos son muy activos y de larga vida, requisito importante ya que se requiere que estén vivos durante todo el período de observación (generalmente 3- 4 semanas) y en ciertas oportunidades se necesita una re-colonización de nemátodos para obtener un mayor estímulo de los hongos (Jaffee, et al, 1996; Koppenhöfer, et al, 1997;)

Una vez realizada una observación positiva de un hongo nematófago, lo siguiente es tener un cultivo puro del hongo, para el desarrollo e identificación de conidióforos y conidias. En el caso de los hongos endoparásitos, estos no producen conidióforos y conidias sobre la



superficie del agar, por lo tanto con este método no es posible su aislamiento. (Larsen and Faedo, 1998)

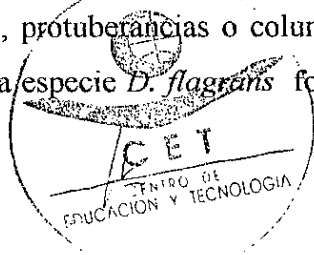
La identificación de los hongos atrapa nemátodos se puede realizar directamente de los cultivos puros. Para su identificación se emplean sus características más importantes como son: morfología de los conidióforos y conidias; la presencia y/o ausencia de clamidosporas, que es usado como carácter secundario, debido a que estas estructuras se ven afectadas por los tipos de medios y temperaturas. (Cooke & Godfrey, 1964; Barron, 1977).

USO DE HONGOS NEMATÓFAGOS EN EL CONTROL DE NEMATODOS

Existen numerosas evidencias que indican que bajo condiciones naturales o en especies de animales experimentales, los hongos nematófagos constituyen buenos agentes de control biológico. Se ha demostrado que prácticamente todos los nematodos parásitos importantes de las diferentes especies de ganado pueden ser exitosamente controlados (Larsen, 1999).

El análisis de fecas frescas de vacunos, ovejas y caballos, han mostrado una excreción natural de esporas de hongos nematófagos. La vasta mayoría de los hongos encontrados pertenecen al grupo de los predadores y formadores de redes adhesivas (Larsen et al, 1994; Padilha et al, 1998).

Numerosos aislados de hongos atrapa nemátodos han sido evaluados y seleccionados de acuerdo a su capacidad controladora de los estados de vida libre de nemátodos parásitos de animales, los resultados indican tres principales géneros de hongos nematófagos, *Arthrobotrys*, *Duddingtonia* y *Monacrosporium*. De éstos, el primero es el más numeroso, con ocho especies formadoras de redes adhesivas y dos con anillos o protuberancias adhesivas. *Monacrosporium* cuenta con dos especies formadoras de redes y cinco elaboradoras de anillos, protuberancias o columnas adhesivas. *Duddingtonia* es un género monoespecífico, con la especie *D. flagrans* formadora de redes adhesivas de hifas

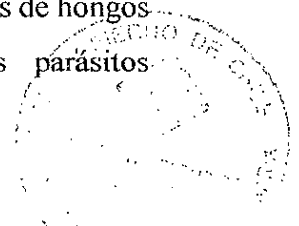
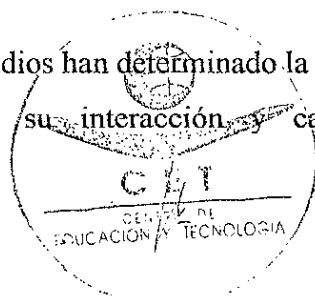
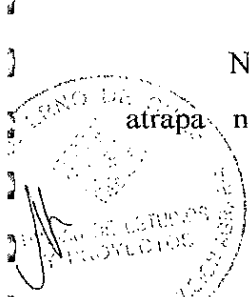


tridimensionales, además produce gran cantidad de esporas de pared resistente (clamidosporas) (Liou and Tzean, 1997).

Existen variados factores como niveles de nutrientes, temperatura y densidad de larvas L3 que afectan la acción y producción de estructuras trampas en estos hongos nematófagos *A. oligospora*, *D. flagrans* y *M. megalosporum*. Los tres factores afectan significativamente el número de larvas atrapadas por *A. oligospora* y *M. megalosporum*. Concentraciones decrecientes de nutrientes resultan en un incremento en la producción de trampas y captura por estos dos hongos, pero la disponibilidad de nutrientes no afecta a *D. flagrans*. Los tres hongos tienen similares respuestas a las temperaturas, con un aumento en la formación de estructuras y captura de nemátodos, en sus correspondientes temperaturas óptimas de crecimiento, *A. oligospora* (20°-25°C), *M. megalosporum* (25°-28°C) y *D. flagrans* (25°-33°C). Así también, los tres son denso dependientes de la densidad de larvas en relación al porcentaje de captura de larvas, encontrando una efecto mayor en *D. flagrans* que en *M. megalosporum* y significativamente menor en *A. oligospora*. (Morgan et al, 1997).

Tales comportamientos son relevantes en la elección de hongos como agentes de control biológico, ya que diferentes hongos se comportan mejor bajo diferentes condiciones ambientales. Esto también indica que el hecho que se utilicen los mismos mecanismos para atrapar nemátodos, no necesariamente los mismos factores serán importantes para cada hongo. La formación de trampas es una respuesta compleja a las necesidades individuales de cada hongo, más que a la simple respuesta de estímulos exógenos. Cada hongo puede tener su propio set de condiciones ambientales bajo las cuales se comporta eficientemente como controlador. En consecuencia es importante aislar hongos nematófagos de diferentes zonas, donde están adaptados a ciertas condiciones o nichos ecológico, de manera de poder definir a través de ensayos cual de estos aislados es el mas adecuado para utilizar como agente de control biológico, bajo determinadas condiciones naturales (Larsen et al, 1991; Araujo et al, 1999).

Numerosos estudios han determinado la capacidad de diferentes especies de hongos atrapa nemátodos en su interacción y capacidad de atrapar varios parásitos.

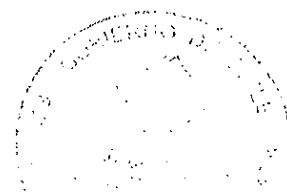


gastrointestinales de ganado, tanto en ensayos in vitro, en agar y fecas, como in vivo en animales en pastoreo

Se han realizado ensayos con *A. oligospora*, hongo que crece saprofiticamente, produciendo abundante micelio vegetativo, poniéndolo en contacto con nemátodos cebo, obteniéndose luego de seis horas la formación de órganos trampa, redes adhesivas. Conjuntamente se evaluó la capacidad de este hongo de inducir estas estructuras en presencia de larvas L3 de *C. oncophora*, *Dictyocaulus viviparus*, *C. curticei*, *Haemonchus contortus*, *Cyathostomaa spp*, *Oesphagostomum dentatum* y *Nematospiroides dubius*. Los resultados sugieren que los nemátodos con alta movilidad son los más eficientes en la inducción de órganos atrapadores (Nansen, et al, 1996). Razón por la que nemátodos entomopatógenos de los géneros *Steinernema* y *Heterorhabditis* son utilizados como trampas y forma de incrementar la posibilidad de atrapar hongos nematófagos, y en particular predadores. (Jaffee et al, 1998, Koppenhöfer et al, 1997)

La captura de nemátodos por las hifas que forman las redes, es seguida por la penetración de la cutícula de los nemátodos, después de una hora, formando un bulbo infectivo en el interior del nemátodo, produciéndose un abundante crecimiento de hifas que terminan cubriendo el cuerpo del nemátodo. Una vez producida la penetración del hongo, los movimientos del nemátodo son inhibidos, producto de la liberación de nematoxinas de *A. oligospora* (Larsen et al, 1991, 1992).

La posibilidad de evaluar este hongo en el control de estados pre-parásitos de *Ostertagia ostertagi* y *Cooperia oncophora* en fecas de ganado, mezclando directamente el hongo con las fecas, indicó que se requiere de una concentración de por lo menos 250 conidias de *A. oligospora* por gramo de fecas para reducir de forma significativa el número de larvas parásitas (Gronvold, et al, 1985). Aplicaciones de *A. oligospora*, reproducido en granos partidos de maíz, en ensayos con fecas en pradera, resultaron en un 86% de reducción de larvas L3 de *C. oncophora* en el estrato herbáceo que rodeaba a las fecas, en comparación con el número de larvas-colectadas en la hierba próxima a fecas sin el hongo (Gronvold, et al, 1989).

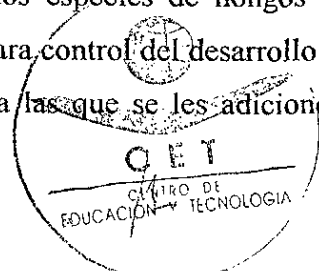


El efecto de introducir hongos atrapa nemátodos en las fecas frescas, a través de la incorporación en la alimentación de los animales de material fúngico, ha sido ampliamente investigado. En Rusia, se mostró que cepas locales de *A. oligospora* son capaces de crecer y atrapar nemátodos después de atravesar el tracto gastrointestinal de asnos (Soprunov, 1958). Estudios en Francia proveen resultados diferentes, señalando que *A. oligospora* y *Dactylella bembicoides* son destruidas en el tracto alimentario tanto en caballos como cerdos. Sin embargo, *Dactylaria candida*, *Arthobotrys musiformis*, *A. tortor* (Gronvold, et al, 1985) y *Duddingtonia flagrans* (Larsen, et al 1995, Gronvold, et al, 2000) sobreviven el paso a través del tracto gastrointestinal de ovejas y cabras. En otros trabajos se ha indicado que *A. oligospora* no sobrevive el paso en vacunos, cabras y cerdos, e incluso intentando recubrir o proteger el hongo durante su paso digestivo, los que no ha dado buenos resultados. Situación que han motivado a la búsqueda de nuevos y mejores hongos (Larsen et al, 1991, 1992).

El efecto de dos aislados de *D. flagrans* en la reducción de larvas de estados libres de *Dictyocaulus viviparus* en bovino, fue registrado in vitro, donde ambos aislados reducen significativamente el número de estados infectivos en cultivos fecales con dos dosis de clamidosporas por gramo de fecas, 6250 y 12500 clamidosporas/gramo. Pero, al evaluar su acción sobre *O. ostertagi* y *C. oncophora*, uno de los aislados exhibió una mayor capacidad reductora de las larvas, incluso con la dosis más baja de clamidosporas (Fernández, et al, 1999).

Clamidosporas de *D. flagrans*, en suspensión a una concentración de 10^6 clamidosporas/ml, se administraron a muestras fecales de ganado bovino infectadas con *D. viviparus*, cada muestra fecal recibió 10 ml de la suspensión del hongo, lo que significó en aproximadamente 50000 clamidosporas/gramo, produciendo una significativa reducción del número de larvas infectiva, 86%, en comparación con el control, sin clamidosporas (Henriksen et al, 1997).

La habilidad de dos especies de hongos nematófagos *Arthobotrys oligospora* y *Duddingtonia flagrans* para control del desarrollo de larvas infectivas en fecas de caballos infectados naturalmente, a las que se les adicionó un número conocidos de esporas por



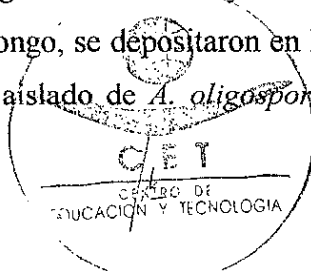
huevo de parásito. El porcentaje de reducción de larvas infectivas a una concentración de 1 espora por huevo fue de 40,55% y 31,1%, mientras que a 100 esporas por huevo resulto en 95,8% y 93,9% de reducción para *A. oligospora* y *D. flagrans*, respectivamente. (Bird and Herd, 1995).

En ovejas, hongos nematófagos han sido aislados de fecas frescas (Larsen et al, 1994). Varios experimentos han confirmado que sólo un número limitado de especies de hongos, pueden sobrevivir el paso a través del tracto digestivo, en número suficiente, capaz de reducir el número de larvas parásitos (Larsen et al, 1994, Waller et al, 1994, Larsen et al, 1996; Waller et al, 1998, Larsen, 1999).

Waller, et al. (1994) demostró que sólo especies de hongos de los géneros *Arthrobotrys* y *Duddingtonia*, formadores de redes adhesivas, poseían la capacidad de resistir el paso digestivo, en ovejas, cuando eran alimentados oralmente con los hongos.

Estudio de dos especies de *Arthrobotrys* aisladas de ovejas y terneros, además capaces de sobrevivir el paso digestivo *A. musiformis* y *A. cladodes*. La primera fue colectada al 3 y 4 día en terneros, después de consumir el hongo en granos de maíz, reduciendo el número de estados infectivos en cultivos de fecas en un 99%. *A. cladodes*, consumido como suspensión de conidias (23 millones y 150 millones), fueron colectadas en las fecas después de 20 horas de ser ingerido, pero resultaron ser menos exitosas en reducir el número de larvas (Padilha, 1998).

Larsen, et al (1991), demostraron que la incubación en el fluido ruminal reduce la sobrevivencia fúngica. Sin embargo, un rango de aislados de hongos atrapa nemátodos de suelos y compost son capaces de sobrevivir estas condiciones que simulan el paso gastrointestinal de ganado. Diez de estos aislados fueron dados a terneros para evaluar su sobrevivencia y comportamiento después de su paso por el tracto digestivo (Larsen, et al, 1992) Tres aislados fueron seleccionados para un ensayo, uno *A. oligospora* y dos *D. flagrans*, se cultivaron en granos de cebada y se dieron a terneros, las fecas de éstos y de los animales control, sin el hongo, se depositaron en la pradera con un número comparable de huevos de parásitos. El aislado de *A. oligospora*, no mostró un efecto significativo, en

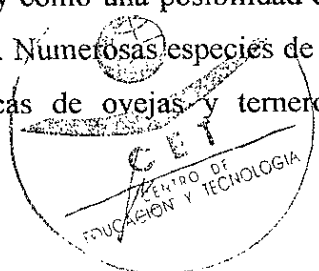


cambio los dos aislados de *D. flagrans* fueron altamente efectivos, resultando en un 74 a 85% de reducción de larvas de *O. ostertagi* transmitidas al estrato herbáceo desde las fecas provenientes de animales tratados con estos dos hongos.

En experimentos in vivo se probaron seis aislados de hongos atrapa nemátodos, de los géneros *Arthrobotrys* y tres *Monacrosporium* en su capacidad de pasar a través del tracto gastrointestinal de terneros y atrapar los estados infectivos del parásito *Haemonchus placei*. Luego de administrar oralmente las conidias y micelio de los aislados a los animales, se determinó que tres aislados de *Arthrobotrys* y uno de *Monacrosporium*, pasan el tracto gastrointestinal, demostrando además su viabilidad de atrapar las larvas infectivas de *H. placei*. Colectando los hongos nematófagos en las fecas, después de 15 a 110 hora, luego de su administración oral. (Araujo et al, 1999). Waller et al, (1994) demostró que el tiempo promedio usado en el paso de las conidias a través del sistemas digestivo de bovinos después de la administración oral es de 24 horas.

En otro ensayo Gronvold, et al, (1989), usó dos grupos de fecas provenientes de terneros, ambas con la misma cantidad de huevos de *Ostertagia ostertagi*, a uno de los grupos se le agregó 0,25 gramos de micelio de *A. oligospora* por kilogramo de fecas y el otro sin tratamiento, control. Ambos grupos se depositaron en dos comparables sistemas de praderas. Subsecuentemente, dos grupos iguales de terneros fueron puestas a pastorear en cada sector por un período de dos meses al final del cual, el número de larvas L3 *O. ostertagi* en las fecas inoculadas con el hongo, se redujeron en promedio en un 42% y las larvas infectivas en las hierbas en alrededor de un 50 a 71%, comparado con las fecas y hierbas de las pradera en los bloques no tratados. Al final del período de pastoreo, las vacas de los bloques con fecas inoculadas habían adquirido un 37% menos de parásitos que los animales de los bloques control.

Variados trabajos en el uso de hongos nematófagos para reducir los estados infectivos en praderas y como una posibilidad de control a la resistencia de nematodos se han realizado en Brasil. Numerosas especies de hongos atrapa nematodos han sido aisladas e identificadas de fecas de ovejas y terneros, de ellas 10 aislados de los géneros



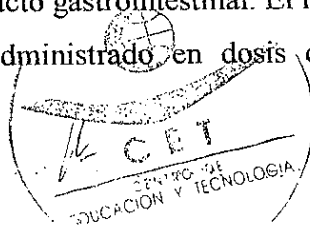
Arthrobotrys, *Monacrosporium*, *Harposporium* y *Dactylaria*, fueron seleccionadas en su capacidad de sobrevivir el tracto gastrointestinal (Padilha, 1998). Bioensayos in vitro, para evaluar el control de larvas de *Trichostrongylus* en fecas de ovejas y terneros, indican que adicionando 300000 conidias por gramo de fecas provoca una reducción de 99,5% de larvas de *Trichostrongylus* comparadas con el grupo control (Charles et al, 1996).

Estudios posteriores señalan a *D. flagrans* es el controlador más eficiente, en el sentido que cumple una serie de requerimientos, las esporas no germinan en el animal y no tiene efectos negativos en los animales después de su ingesta y las esporas ingeridas en este caso, por caballos, dos veces al día y mezcladas con granos de cebada, atraviesan el tracto digestivo controlando con gran eficiencia, en promedio, 88% del número de larvas L3 de cyathostomas en praderas, además de mantener su actividad en el tiempo (Klei and Baudena, 1999).

Este hongo puede ser cultivado en sustratos sólidos apropiados, de donde se extraen las clamidosporas y se les da a ingerir a ovejas, novillos, caballos y otros animales, pasando el tracto intestinal y germinando en las fecas depositadas (Larsen and Faedo, 1998)

Ensayos con *D. flagrans*, reproducido en cebada, fueron ofrecidos a un grupo de terneros en pastoreo durante sus dos primeros meses de pastoreo, Otro grupo de similares características, se les dio cebada pero sin el hongo. Ambos grupos fueron infectados con parásitos durante sus dos meses de pastoreo. El promedio de larvas infectivas en el estrato herbáceo de la pradera se redujo en un 66% en la pradera con animales tratados con *D. flagrans*. Además de una reducción de un 54% de los huevos fecales en este grupo y al final del ensayo, el peso promedio de estos animales fue 23 Kg. más alto que el peso promedio de los animales del grupo control (Gronvol et al, 1993).

D. flagrans fue ensayada in vivo en ovejas para determinar su capacidad de sobrevivencia a través del tracto gastrointestinal. El hongo fue aislado de las fecas frescas y luego fue reproducido y administrado en dosis de 5×10^5 y 10^6 clamidosporas/día



resultando en un 80% de reducción del número de larvas infectivas de *Trichostrongylus colubriformis* en fecas (Larsen, et al, 1998).

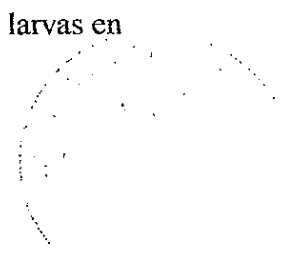
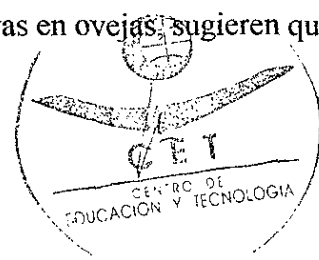
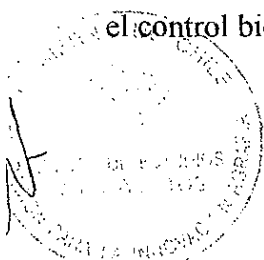
Baudena, et al, (2000) determinó la eficiencia de *D. flagrans* en la reducción de larvas de cyastostomas en la pradera, dando a ingerir a los animales, diariamente y por cuatro días el hongo, en dosis de 10^6 esporas por kg^{-1} del animal. Dosis efectiva en ensayos con ganado y caballos (Larsen et al, 1995; Nansen et al, 1995; Fernández et al, 1999). Determinando una reducción significativa de larvas L3 en la pradera (66-99%).

En México, aislados de *D. flagran* y *Arthrobotrys*, resistentes al paso digestivo de animales, fueron evaluados en ovejas infectadas con *H. contortus*, dándoles a ingerir los hongos en una suspensión acuosa de conidias, las que redujeron significativamente el porcentaje de larvas en fecas comparadas con el grupo control sin hongos (Mendoza et al, 1996, Llerandi y Mendoza, 1997).

D. flagrans reduce la población de larvas infectivas de *Trichostrongylus colubriformis* en ovejas en pastoreo, luego de pasar por el tracto digestivo. Ovejas Merino fueron inoculadas con clamidosporas del hongo, vía infusión intra-ruminal a una tasa de 5 millones de clamidosporas/oveja/día y las fecas luego fueron colectadas y depositadas en la pradera. El número de larvas colectadas de las fecas y pasto fue significativamente menor que en control sin el hongo (Faedo, 1998).

Un estudio de cerdos criados en praderas e infectados con *Oesophagostomum dentatum* y *Hyostrongylus rubidus* y alimentados con una dosis diaria de *D. flagrans* por dos meses provocan una disminución significativa de ambas especies de parásitos en sus estados infectivos en el estrato herbáceo (Nansen, et al, 1996).

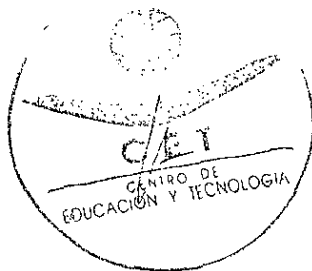
En Fiji algunos trabajos con ovejas indican que suplementar ovejas en pastoreo con clamidosporas de *D. flagrans* pueden proveer control de *H. contortus* y otros importantes nematodos parásitos (Manueli, 1998). Conjuntamente el uso de modelos matemáticos para el control biológico de larvas en ovejas, sugieren que una reducción de un 75% de larvas en



el campo por al menos 60 días puede proveer igual o mejor control que dosis convencionales de antihelmínticos (A- Barnes et al, 1995).

Corderos mestizos Dorset parasitados naturalmente, recibieron *D. flagrans* (10^6 clamidosporas/kg/cordero/día) mezclado con cebada, el grupo control de corderos sólo recibió cebada, durante 4 meses. El desarrollo de larvas de *Ostertagia/Trichostrongylus* spp en cultivo fecal fue de 1-28% en el grupo alimentado con hongo, comparado con 60 a 80% en el grupo control. En la pradera, el recuento de larvas de *Ostertagia/Trichostrongylus* spp fue de 930 a 4400 L3/kg en empastadas en el grupo alimentado con hongo y sin él respectivamente. Para *Nematodirus* spp los valores fueron 7200 y 11600 L3/kg, respectivamente. Conjuntamente el número de *Ostertagia* spp fue 62% menos en el grupo con el hongo comparado al grupo no tratado. Luego fueron introducidos corderos trazadores en cada sector del ensayo por 3 semanas. La carga parasitaria de los animales trazadores en el sector donde estaban los corderos alimentados con el hongo, fue reducida en un 86% comparado con el grupo control, de igual manera se observó una reducción en el conteo abomasal de parásitos. Concluyendo que dosis de *D. flagrans* en ovejas en pastoreo pueden limitar la contaminación de la pradera y la carga parasitaria de los animales (Gihliga, 1997).

Los diversos antecedentes e investigaciones realizadas, sustentan el uso de hongos nematófagos como agentes de control biológico de los principales nemátodos parásitos de animales. La utilización de tales agentes de control, si bien pueden operar sobre un amplio rango de condiciones, es necesario conocer y evaluar aquellos factores o requerimientos biológicos y ambientales que determinan su comportamiento óptimo como controladores tanto a nivel experimental como productivo.



BIBLIOGRAFIA

Araújo, J. Stephano, M. Sampaio, W. 1999. Pasage of nematode trapping fungi through the gastrointestinal tract of calves. *Veterinarski Arhiv*. 69(2) 69-78.

Barger, I. 1997. Control by management. *Vet. Parasitol* 72:493-506

Barnes, E. Dobson, R. Barger. I. 1999. Wormo control and anthelmintic resistance: Adventures with a model. In. *Larsen, M. 1999. Biological Control of helminthes. International Journal for Parasitology* 29 139-146.

Barron, G.L. 1975. The nematode-destroying fungi. Guelph, Canada: Can Biol. Publ. 140pp

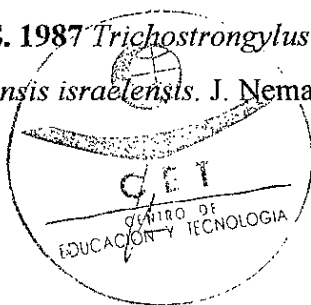
Barron, G.L. 1977. The nematode-destroying fungi. Canadian Biological Publications Ltd. Ontario Canada. 140pp.

Baudena, M. Chapman, M. Larsen, and Klei, T. 2000. Efficacy of the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans* in reducing equine cyathostome larvae on pasture in south Louisiana. *Vet. Parasitol.* 89.:219-230

Bird, J. and Herd, R. 1995. In vitro assessment of two species of nematophagous fungi (*Arthobrotys oligosporaa* and *Arthobotrys flagrans*) to control the development of infective cyathostome larvae from naturally infected horses. *Vet. Parasitol.* 56:1811-1187.

Bone, L. Bottjer, W, Gill. S. 1985 *Trichostrongylus colubriformis* eggs lethality due to *Bacillus thuringiensis* crystal toxin Exp. *Parasitol* 60:314-322

Bone, L. Bottjer, W, Gill. S. 1987 *Trichostrongylus colubriformis* eggs and juveniles caused by *Bacillus thuringiensis israelensis*. *J. Nematol* 19:282-286.



Charles, T. Roque, M. Santos, C. 1996. Reduction of *Haemonchus contortus* infective larvae by *Harposporium anguillulae* in sheep faecal cultures. *International Journal Parasitology* 25(5):509-510.

Cooke, R. 1968. Relationship between nematode destroying fungi and soil-borne phytonematodes. *Phytopathology*. 58,904-913

Cooke, R. and Godfrey, B. 1964. A key to the nematode destroying fungi. *British Mycological Society*, 47, 1, 61-74.

Faedo, M. Barnes, E. Dobson, H. Waller, J. 1998. The potential of nematophagous fungi to control the free living stages of nematode parasites of sheep pasture plot study with *Duddingtonia flagrans*. *Vet. Parasitol.* 76:1/2,129-1135.

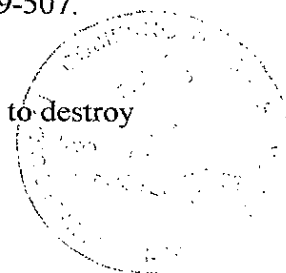
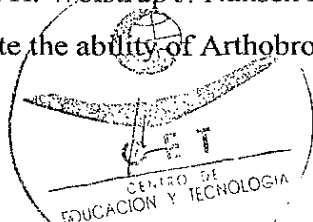
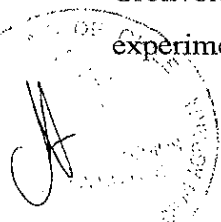
Fernandez AS. Larsen, M. Nansen, P, Gronvold, J. Henriksen SA. Bjorn.H. and Wolstrup, J.1999 The efficacy of two isolates of nematode-trapping fungus *Duddingtonia flagrans* against *Dictyocaulus viviparus* larvae in faeces. *Veterinary Parasitology* 8(4) 289-304

Fernandez AS. Larsen, M. Nansen, P, Gronvold, J. Henriksen SA. Wolstrup, J.1997. Effects of the nematode-trapping fungus *Duddingtonia flagrans* on the free living stage of horse parasitic nematodes a plot study. *Vet Parasitol.* 73:257-266.

Githigia, S. Thamsborg, M. Larsen, M. Kyvsgaard, M. Nansen, N. 1997. The preventive effect of the fungus *Duddingtonia flagrans* on trichostrongyle infections of lambs on pasture. *International Journal for Parasitology* 27:8, 931-939.

Gray, N. 1985. Ecology of nematophagous fungi: effect of soil moisture, organic matter, pH and nematode density on distribution. *Soil Biology and Biochemistry*. 17:499-507.

Gronvold J. Korsholm H. Wolstrup J. Nansen P. Henriksen SA 1985: Laboratory experiments to evaluate the ability of *Arthrobotrys oligospora* (Hyphomycetales) to destroy



infective larve of *Cooperia* species, and to investigate the effect of physical factors on the growth of the fungus. *Journal Helminthology*.59:119-126.

Gronvold, B., Wolstrup, J. Larsen, M. Nansen, P. and Bjorn, H. 2000. Absence of obvious short term impact of the nematode trapping fungus *Duddingtonia flagrans* on survival and growth of earthworm *Aporrectodea longa*. *Act. Vet Scand.* 41,147-1151.

Gronvold, J. Wolstrup, J. Nansen, P. and Henriksen, S.A. 1993. Nematode-trapping fungi against parasitic cattle nematodes. *Parasitology Today* 9(4). 137-140

Gronvold, J. Henriksen, S.A. Nansen, P. Wolstrup, J. & Thylin, J. 1989. Attempts to control infection with *Ostertagia ostertagi* (Trichostrongylidae) in grazing calves by adding mycelium of the nematode-trapping fungus *Arthobrotys oligospora* to cow pats. *Journal of helminthology* 63, 115-126.

Henriksen, S.A. Larsen, M. Gronvold, J. Nansen, P. Wolstrup, J. 1997. Nematode trapping fungi in biological control of *Dictyocaulus viviparus*. *Act Vet. Scand.* 38,175-179.

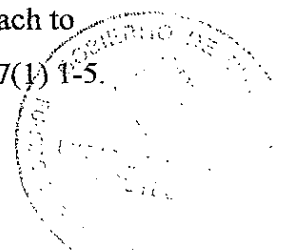
Jackson, F. 1993. Anthelmintic resistance – the state of play. *British Veterinary Journal* 149, 123-138.

Jaffee, B. Ferris, H. and Scow, K. 1998. Nematode-trapping fungi in organic and conventional cropping systems. *Phytopathology* 88(4) 344-350.

Jaffee, B. Strong, D. Muldoon, A. 1996. Nematode-trapping of natural shrubland: Test for food chain involvement. *Mycology* 88(4), 554-556.

Kerry, B.R. 1980. Biocontrol: fungal parasites of female cyst nematodes. *Journal of Nematology* 12, 253-259.

Klei, T.H. And Baudena, A. 1999- Nematode-trapping fungi provide a new approach to control equine nematodes. *Equine Vet. Research. Program. University Louisiana.* 7(1) 1-5.



Koppenhöfer, A. Jaffee, B. Muldoon, A. And Strong, D. 1997. Suppression of an entomophagatogenic nematode by the nematode trapping fungi *Geniculifera paucispora* and *Monacrosporium eudermatum* as affected by the fungus *Arthobotrys oligospora*. Mycology 89(2) 220-227.

Larsen, M. 1999. Biological Control of helminthes. International Journal for Parasitology 29: 139-146.

Larsen, M. Faedo, M. Waller, J. Hennessy, D. 1994. The potential of nematophagous fungi to control the free-living stages of nematode parasites of sheep: survey for presence of fungi in fresh faeces of grazing livestock in Australia. 53: 275-281.

Larsen, M. Faedo, M. Waller, J. Hennessy, D. 1998. The potential of nematophagous fungi to control the free-living stages of nematode parasites of sheep: Studie with *Duddingtonia flagrans*. Vet. Parasitol. 76:1/2:121-128.

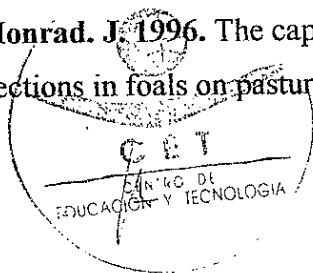
Larsen, M. Faedo, M. Waller, P.J. 1994 The potential of nematophagous fungi to control the free living stages of nematodes parasites of sheep: survey for the presence of fungi in fresh faeces of grazing livestock in Australia. Vet Parasitol:53:275-281.

Larsen, M. Nansen, P. 1990. Effects of the oyster mushroom *Pleurotus pulmonariuss* on preparasitic larvae of bovine trichostrongyles. Acta Vet Scand. 31:509-5110

Larsen, M. Nansen, P. 1991. The ability of the fungus *Plurorus pulmonarius* to immobilize preparasitic larvae Res vet Sci 51: 246-249

Larsen, M. Nansen, P. Grondahl, C. Thamsborg, S. Gronvold, J. Wolstrup, J.

Henriksen, S.A. and Monrad, J. 1996. The capacity of the fungus *Daddingtonia flagrans* to prevent strongyle infections in foals on pasture. Parasitology 113, 1-6.



Larsen, M. Nansen, P. Gronvold, J. Wolstrop, J. Henriksen, S.A. 1992. In vivo passage of nematophagous fungi selected for biocontrol of parasitic nematodes in ruminants. J. Helminthol. 66:137-141.

Larsen, M. Nansen, P. Wolstrop, J. Gronvold, J. Henriksen, S.A & Zorn, A. 1995. Biological Control of trichostrongyles in calves by the fungus *Duddingtonia flagrans* fed to animals under natural grazing conditions. Veterinary Parasitology 60, 321-330.

Liou, G.Y. and Tzean, S. 1997. Phylogeny of the genus *Arthrobotrys* and allied nematode-trapping fungi based on rDNA sequences. Mycologia 89(6) 876-884.

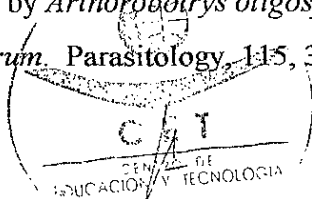
Llerandi, J and Mendoza de G. 1997. Resistance of nematophagous fungi chlamyso spores to the digestive processes of sheep in Mexico. In Mendoza de G. Mendoza de G. 1998. Perspectives in the use of nematophagous fungi in the control of gastro-intestinal nematodes in the livestock industry in Mexico. FAO. Animal Production and Health. Paper: 141: 83-85

Mankau, R. 1980. Biological Control of nematode pests by natural enemies. Ann Rev, Phytopathology 18: 415-40

Manueli, P. 1998. Livestock production, effects of helminth parasites and prospects for their biological control in Fiji. FAO. Animal Production and Health. Paper: 141, 47-53

Mendoza de G. 1998. Perspectives in the use of nematophagous fungi in the control of gastro-intestinal nematodes in the livestock industry in Mexico. FAO. Animal Production and Health. Paper: 141: 83-85

Morgan, M., Behnke, M., Lucas, J and Peberdy, J. 1997. in vitro assessment of the influence of nutrition, temperature and larval density on trapping of the infective larvae of *Heligmosomoides polygyrrus* by *Arthrobotrys oligospora*, *Duddingtonia flagrans* and *Monacrosporium megalosporum*. Parasitology, 115, 303-310



Nansen, P. Larsen, M. Gronvold, J. Wolstrup, J. Zorn, A. Henriksen, SA. 1995.

Prevention of clinical trichostrongylidosis in calves by strategic feeding with the predacious fungus *Duddingtonia flagrans*. Parasitol. Res. 81, 371-374.

Nansen, P. Larsen, M. Roepstorff, A. Gronvold, J. Wolstrup, J. Henriksen, S.A. 1996.

Control of *Oesophagostomum dentatum* and *Hyostrongylus rubidus* in outdoor-reared pig by daily feeding with the microfungus *Duddingtonia flagrans*. Parasitology Research. 82(7) 580-584.

Niezen, J. Charleston, W. Hodgson, J. Mackay, A. Leathwick, D. 1996. Controlling internal parasite in grazing ruminants without the recourse to anthelmintics: approaches experience and prospects. Int J. Parasitol 26:983-992.

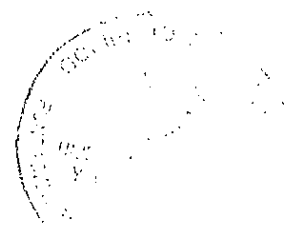
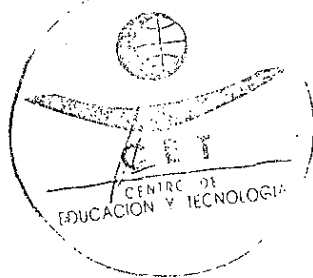
Padilha, T. 1998 Studies on nematophagous fungi to reduce pasture infectivity with free living stage of trichostrongylid nematodes. FAO Animal Production and Health Paper:141:43 6.

Padilha, T. 1999. Biological Control. International Journal for Parasitology 29:153-155.

Persmark, L. Banck, A, Andersson, S and Jansson, H. 1992 Evaluation of methods for extraction of nematodes and endoparasitic fungi from soil. Nematologica 338, 520-530

Persmark, L. Banck, A. and Jansson, H. 1996. Population dynamics off nematophagous fungi and nematodes in an arable soil: vertical and seasonal fluctuations. Soil biology Biochemistry. 28,1005-1014.

Roel, A. Carmello, A. And Moraes, G.-1977. Influencia da cor do sostrato na oviposicao. Ecosistema 2(2):28-30



Rubner, A. 1996. Revision of predacious hyphomycetes in the *Dactylella-Monacrosporium* complex. Studies in Mycology, No.39, 41-104pp.

Waller, J. and Faedo, M. 1996. The prevalence of nematode parasites of livestock. Int. J. Parasitol. 26:915-925

Waller, P.J. 1990. Resistance in nematode parasites of livestock to the benzimidazole anthelmintics. Parasitology Today 6, 127-1129.

Waller, P.J. 1993. Nematophagous fungi: prospective biological control agents of animal parasitic nematodes Parasitology Today 9, 429-431.

Waller, Pj. 1997. Anthelmintic Resistance. Vet. Parasitol. 72:391-412

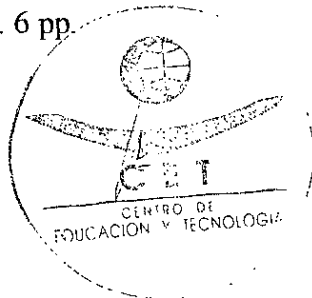
Waller, P.J. 1998 Parasite epidemiology resistance and the prospect for implementation of alternative control programs. FAO Animal Production and Health Paper :141:1 10

Waller, P. Larsen, M. Faedo, M. and Hennessy, D. 1994. The potential of nematophagous fungi to control the free living stages of nematode parasites of sheep : in vitro and in vivo studies . vet. Parasitol. 51: 289-299.

Williams, J. 1997. Anthelmintic treatment strategies: current status and future. Vet. Parasitol 72:461-477.

Wolstrup, J. Nansen, P. Gronvold. J. Henriksen, SA. And Larsen, M. 1996. Toward practical biological control of parasitic nematodes in domestic animals. 28(2):129-132.

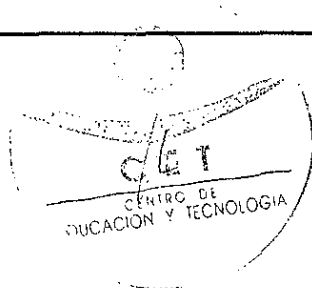
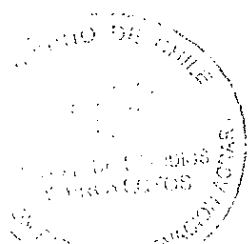
Yeates, G. 2000. Progress in the application of nematophagous fungi. Australasian Association of Nematologists. 6 pp





6. MARCO GENERAL DEL PROYECTO

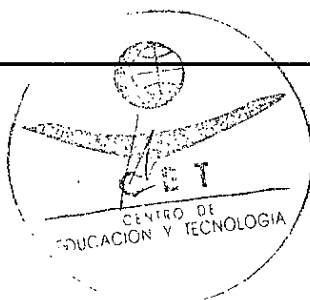
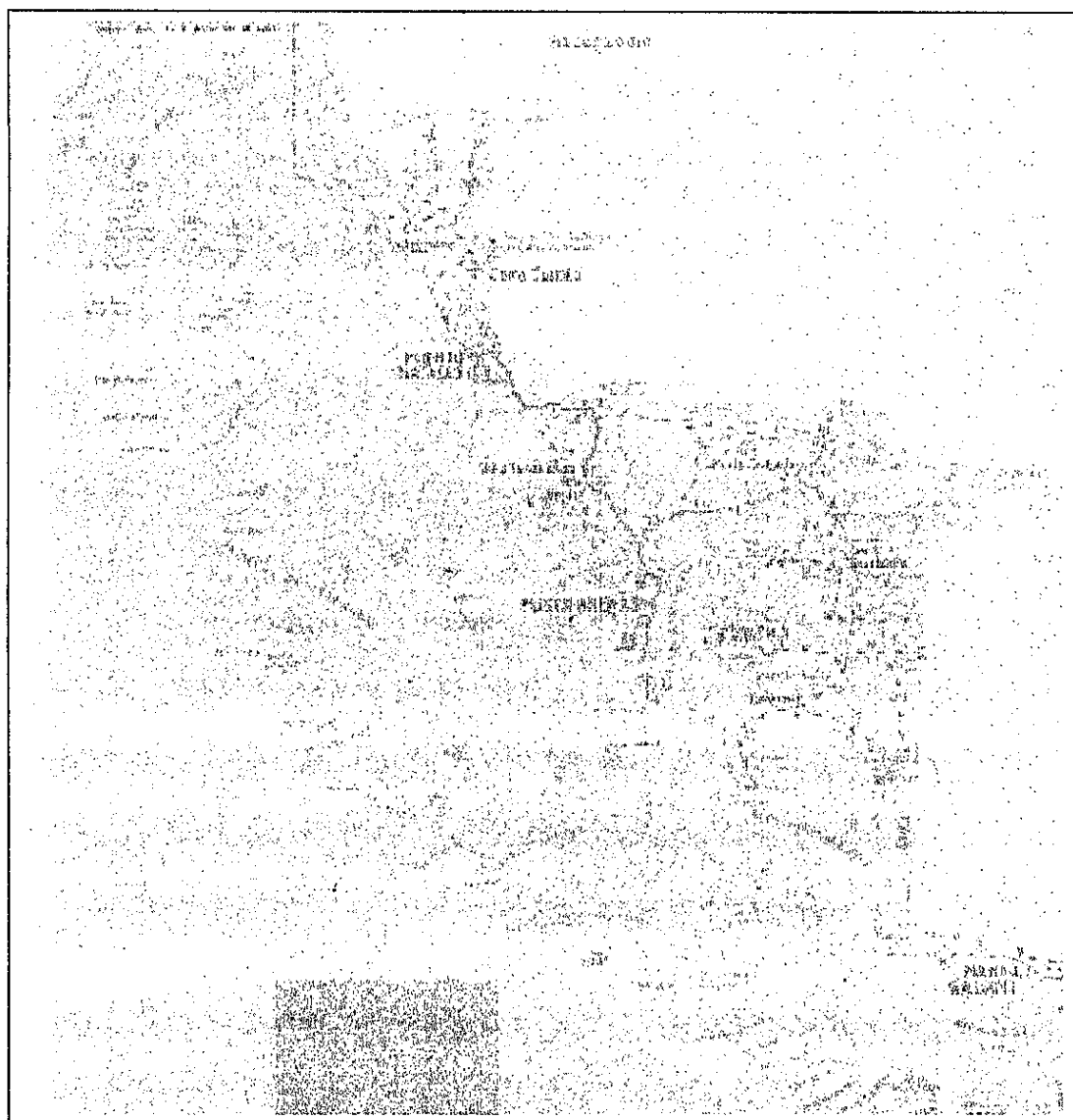
El Centro de Educación y Tecnología ha trabajado en diversas zonas de aptitud ganadera que hoy tienen grandes expectativas en la obtención y puesta en el mercado de producciones ecológicas. Estas zonas corresponden a Magallanes, Chiloé y el Secano Costero de la VI Región.. En estas tres regiones se dan condiciones agroecológicas que permiten desarrollar ganadería ecológica tanto de tipo ovina como bovina que puede ser certificada para el mercado orgánico europeo y nacional. Proceso en el que hoy se encuentran mas de 600.000 has. en la XII región. En estas condiciones es necesario avanzar en la reducción de los problemas generados por las patologías de origen parasitario, con herramientas de base ecológica, que permitan el control de ellas, de manera complementaria a los tratamientos hasta ahora permitidos por la normativa europea, para las producciones ecológicas. Este reglamento restringe severamente el uso de drogas antiparasitarias generando un primer problema de tipo normativo, un segundo problema tan importante como el anterior es la resistencia que se ha generado a las drogas antiparasitarias por diversos grupos de nematodos. Para buscar soluciones a este problema se han articulado las empresas Estancia Josefina, ubicada en Punta Arenas que cuenta con 8000 has y 6000 ovejas mestizas Corriedale por Merino. Esta empresa ya ha sido certificada por IMO para iniciar su proceso de transición y esta empeñada en diversificar la producción animal con productos certificados como orgánicos. Para tales efectos participará de este proyecto en las etapas de validación del efecto de los hongos nematofagos aislados, en su aplicación sobre los sistemas de producción de carne bovina y ovina en pastoreo.





7. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

El conjunto del proyecto se desarrollará en la XII. En la estancia Josefina, esta se encuentra en la XII región, a 75 Km de Punta Arenas, mantiene una masa de 6000 ovejas y exporta carne de cordero a la Comunidad Económica Europea.



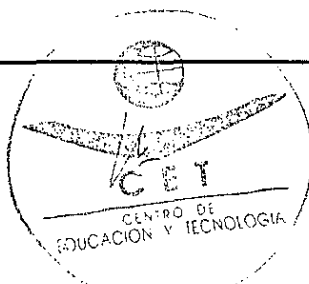
8. OBJETIVOS DEL PROYECTO

8.1. GENERAL:

Aislamiento identificación, reproducción y evaluación de hongos nematófagos de los géneros *Duddingtonia* y *Arthrobotrys* para uso en sistemas orgánicos de producción de carne ovina en Magallanes.

8.2. ESPECÍFICOS:

- 1) Aislamiento e identificación de hongos nematófagos de los géneros *Duddingtonia* y *Arthrobotrys*, a partir de muestras fecales de ovinos en pastoreo, en Magallanes, mediante la utilización de nematodos Entomopatógenos (*Heterorhabditis* y *Steinernema*) utilizados como trampa.
- 2) Reproducción en sustratos sólidos de hongos nematófagos de los géneros *Duddingtonia* y *Arthrobotrys*.
- 3) Evaluación *in vitro* e *in vivo* del efecto de los procesos digestivos de ovinos y bovinos, sobre la viabilidad de las conidias de los géneros *Duddingtonia* y *Arthrobotrys*.
- 4) Evaluación del efecto de los hongos nematófagos obtenidos, sobre las poblaciones de larvas de tercer estado de nemátodos, en la pradera y sobre la carga parasitaria de ovinos en Magallanes.
- 5) Desarrollo de un estudio de mercado que permita ubicar el segmento de aplicación de esta innovación para definir la presentación y competencia respecto de los productos convencionales.
- 6) Capacitación de productores de carne ovina en el uso de hongos nematofagos para el control de nematodos.



9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

1- Aislamiento de hongos atrapa nemátodos

En la zona que se ha establecido para el desarrollo del proyecto, Punta Arenas y una unidad experimental en Colina (CET), se realizarán análisis de muestras fecales de ovinos, para aislar y caracterizar los hongos nematófagos encontrados en estas Zonas agroecológicas. En la central Demostrativa de Colina se mantendrán 12 ovejas en pastoreo para obtención de fecas y de líquido ruminal para la realización del método de Tilley Terry.

1.0 Definición de las áreas donde se efectuarán las colectas de material fecal, para aislamiento de los hongos. Estas zonas se ubicarán en lugares que habitualmente se utilizan en pastoreo y donde se establecerán ovinos en la temporada en que se realice el estudio, de manera de colectar fecas frescas y representativas del estado coproparasitario de los animales.

1.1 Obtención de muestras fecales

Se tomarán muestras fecales de animales de los predios en estudio, de acuerdo a la metodología descrita por Larsen et al, (1994). Estas muestras serán colectadas mensualmente de animales (ovinos) sin tratamientos antiparasitarios y consistirán en muestras compuestas de fecas frescas, rectales, las que se guardarán en bolsas de polipropileno a 4°C hasta su uso. Esta actividad se realizará con diferente frecuencia a lo largo de las estaciones del año: Una vez al mes en verano; dos veces al mes en otoño; una vez al mes en Invierno y 2 veces por mes en Primavera, lo que significa 18 muestreos en el año.

1.2 Reproducción de *Galleria melonella* (L), lepidóptero hospedero para el aislamiento y reproducción de nemátodos entomopatógenos, los que actuarán como trampa o cebo para hongos nematófagos. Esta actividad tendrá un año de duración y se realizará en paralelo a la actividad 1.1

Las ejemplares de *G. melonella* son obtenidos de la cera de abeja de panales infestados. Los lepidópteros adultos se depositan en recipientes de color negro, para estimular el apareamiento y postura de huevos, (Roel et al, 1977) de cuyo interior cuelgan cintas de papel encerado para que se produzca la oviposición. Se retiran diariamente las cintas de papel con las posturas y se depositan en envases que contienen una dieta artificial para las larvas, a base de miel, glicerina, complejo vitamínico, levadura, harina de maíz, cereales y agua destilada estéril (Crespo, et al, 1996). Se incuban a temperatura 28-30°C y las larvas alcanzan su último instar en 4-5 semanas. De éstas un grupo se deja pupar, para mantener la crianza de la polilla y otro grupo se utiliza para obtención de nemátodos de entomopatógenos.

1.3 Aislamiento, identificación y reproducción de nemátodos entomopatógenos (*Heterorhabditis* spp., *Steinernema* spp).

La metodología a seguir se basa en lo descrito por Bedding y Akhurst (1975). Se toman muestras de suelo agrícola y se pasan por tamiz de 2mm, luego sobre estas muestras



previamente húmedas se colocan larvas de *G. melonella* de último instar o prepupas, para obtener la mayor cantidad, 10^5 de juveniles infectivos por larva.

Se incuban a 20°C, y si hay presencia de nemátodos el insecto se infestará y morirá en 48 a 72 horas. A partir de los cadáveres se pueden obtener los nemátodos en trampas de agua. Esta consiste en una cápsula petri en cuyo interior se dispone un vidrio reloj, en cuya cara convexa se coloca papel filtro. Sobre éste se depositan las larvas enfermas. La cápsula se llena de solución Ringer o agua destilada estéril y de acuerdo al higrotropismo positivo de los nemátodos, estos salen desde las larvas, migrando al agua.

Los nemátodos colectados se identifican basándose en características morfológicas. Especímenes vivos se montan directamente en agua destilada o solución Ringer entre cubre y portaobjeto y si es necesario se realizará fijación permanente. (Southey, 1970) (Stock y Camino, 1997).

Una vez identificados los nemátodos se vuelven a reproducir, infectando nuevamente larvas de los últimos estadios de la polilla, repitiendo los pasos anteriores.

Para almacenarlos por un tiempo, éstos también pueden ser depositados en agua estéril a 10°C por 7 a 20 días (*Heterorhabditis*) o a temperatura ambiente 23°C por 7 a 40 días (*Steirnernema*). (Jaffee et al, 1996) Esta actividad tendrá un año de duración

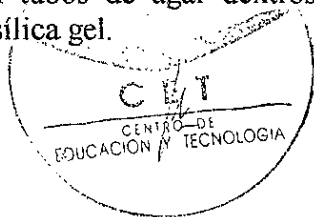
1.4 Aislamiento de Hongos Nematófagos predadores de cada localidad.

Los hongos nematófagos se obtendrán por medio del contacto de los nemátodos entomopatógenos (cebos) con cultivo agar-fecas.

De acuerdo a la metodología descrita por Araujo et al, (1999) y Larsen et al, (1994) Para cada una de las localidades donde se realizará el proyecto, se tomarán submuestras fecales (1-3 gr) de las muestras previamente colectadas y almacenadas en frío, se muelen, filtran, mezclan con agar agua al 2% más 0,02% de tetraciclina (w/v) para suprimir el crecimiento bacteriano (El agar se esteriliza a 120°C por 15 minutos). Sobre este medio se agregan los nemátodos Entomopatógenos, aislados de *Galleria melonella*, en número de 1000 L3 en suspensión de agua destilada, de acuerdo a lo indicado por Jaffee et al, (1996) y se incuban por unas 2 a 3 semanas a 20-22°C, evaluando semanalmente las placas en estereomicroscopio a 65x - 200x de aumento, si se observa un bajo número de nemátodos atrapados o baja producción de conidióforos se volverá a reinfestar con nemátodos el medio. Esta actividad tendrá un año de duración y se llevará a efecto en las cuatro estaciones de modo de conocer la evolución de las poblaciones de los hongos nematofagos.

1.5 Identificación de los hongos atrapa nemátodos

Los hongos nematófagos de cada localidad serán detectados por sus características morfológicas, conidióforos, conidias y estructuras trampa, se transferirán los conidios a un medio de cultivo agar harina de maíz y se incubarán a 20°C, para luego identificarlos en base a claves (Cooke & Godfrey, 1964, Barron, 1977; Rubner, 1996). Los diferentes aislados se mantendrán en tubos de agar dextrosa(2%PDA) a 4°C en oscuridad, para finalmente mantenerlos en sílica gel.



2 Reproducción masiva de los aislados de hongos depredadores

La producción masiva de los diferentes hongos predadores aislados, se realizará en sustratos estériles de cereales. Esto permitirá contar con cantidades de material fúngico, necesarios para los ensayos a nivel de campo.

2.0 La reproducción masiva del material fúngico se realizará siguiendo la metodología de Gronvold et al, (1993) Esta puede realizarse en varios tipos de sustrato como avena, cebada, arroz o maíz, los que se humedecen con agua y se esterilizan a 120°C por 45 minutos, luego se siembra sobre el sustrato el hongo, proveniente de un cultivo puro en agar. Se incuba por 2 a 4 semanas a 20 – 30°C. Al final de la incubación se determina la presencia de clamidosporas o de conidias mediante su recuento en hemocitómetro.

2.1 Control de calidad del biopreparado

Se realizará el control de calidad de cada uno de los aislados de hongos, para lograr una estandarización del producto antes de usarlo a nivel de campo

2.1.1 Determinación de pureza.

Se observará la totalidad de la producción para la detección de agentes contaminantes, principalmente otros hongos. Conjuntamente se evaluará el 2% de cada producción y aislado para sembrarlo directamente en agar papa dextrosa, se incubarán a 25°C y se observará la presencia de contaminantes, principalmente bacterias.

2.1.2 Determinación de concentración de conidias.

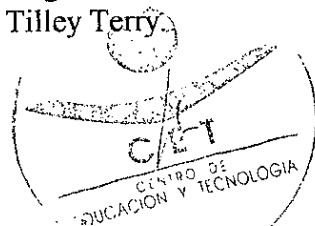
Del 2% de la producción y de cada aislado de tomarán muestras del sustrato con el hongo, se muelen y homogenizan. Se pesa un gramo de la muestra y se suspende en 10ml de agua destilada estéril, se deja reposar por una hora. Luego se agita y se deja reposar por 30 minutos, se extrae el sobrenadante y se agrega una gota de (Tween –80, 0.1%) y se realiza el conteo de esporas en cámara de Neubauer, Se debe tener una concentración no menor a 10^8 conidias/ml

2.1.3 Determinación de la viabilidad de las esporas

A partir de la muestra líquida anterior se suspende 1 ml en 9ml de agua estéril. Depositando una gota sobre medio de cultivo, previamente solidificado sobre un portaobjeto, se incuba a 25°C por 48-72 horas y se observa con microscopio un número de 100 conidias y de éstas las germinadas. Se espera tener un 95%-100% de germinación.

3. Evaluación *in vitro* e *in vivo* del efecto de los procesos digestivos de ovinos, sobre la viabilidad de las conidias de hongos nematofagos.

3.0 Evaluación *in vitro* del grado de viabilidad de los hongos atrapa nemátodos luego de ser sometidos al método de Tilley Terry.



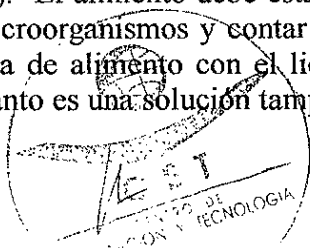
Evaluación de la viabilidad de las esporas de los hongos predadores, en su paso a través del tracto gastrointestinal, por medio del test de Tilley Terry. Con este método se establecerá in vitro que porcentaje de esporas o clamidosporas viables se obtiene luego de la aplicación del método de Tilley Terry. Este sistema permitirá in vitro estimar el paso de esporas viables a través del líquido ruminal y de la digestión ácida (Wolstrup, et al, 1996). En este sistema se utilizará una dosis inicial de 10^6 esporas o clamidosporas/ml de cultivos originados en cada zona del ensayo

Digestibilidad «in vitro». Este método se refiere a una técnica biológica de laboratorio que pretende simular las condiciones existentes en el rumen. Para ello se somete una muestra de peso conocido a incubación conteniendo licor ruminal extraído de un animal provisto de una cánula ruminal; de donde se extrae contenido ruminal que se decanta para obtener el licor ruminal con su contenido de microorganismos. Este se mezcla una cantidad conocida de muestra, en donde se burbujea CO_2 y se cierra con un tapón Bunsen. Este se caracteriza por tener una válvula que permite que salga el exceso de gas que se produce en la digestión ruminal en el interior del tubo. A partir del residuo decantado y luego de ser incubado por un cierto tiempo se determina la fracción insoluble, que correspondería a la porción indigestible. Conociendo la cantidad de muestra incorporada, que en este caso correspondería a esporas en sustrato sólido consumidas por el animal y restándole a esta la indigestible, que correspondería a heces fecales, se puede conocer la digestibilidad de la materia seca o materia orgánica y en el caso del ensayo se evaluará la pérdida de esporas por el efecto de la digestión ruminal. Los valores se corrigen posteriormente con el residuo obtenido del inóculo del licor ruminal solo.

En el caso de la técnica «in vitro» lo que no es digerido durante la incubación con el licor ruminal era es considerado como no digestible. Por ello se hicieron modificaciones de esta técnica que dio origen a la llamada digestibilidad «in vitro» de dos etapas. La técnica consiste en extraer una cierta cantidad de fluido ruminal que se mezcla con la muestra de alimento en la primera etapa de digestión. Esta es seguida por una segunda etapa donde se solubiliza el residuo de la primera etapa con una solución ácido-pepsina que simula la digestión en el abomaso e intestino delgado del alimento y de las proteínas microbiales. Como sucede con la mayoría de los métodos de evaluación de forrajes, esta técnica no está diseñada para duplicar o simular completamente las condiciones del rumen, sino para tener una estimación que permita predecir los parámetros «in vivo». El método de dos etapas propuesto por Tilley y Terry (1963) se considera el precursor de la fermentación in vitro dividido en dos etapas y generalmente este es usado como estándar de excelencia para confrontar otros métodos.

3.0.1 Digestión Ruminal.

Se fermenta por 48 hrs el alimento a analizar en licor ruminal (inóculo de microorganismos del rumen). El alimento debe estar molido con un tamiz de 1 mm para facilitar la acción de los microorganismos y contar con un contenido de materia seca no menor al 88%. Esta mezcla de alimento con el licor ruminal y saliva artificial, que no contiene enzimas, y por lo tanto es una solución tampón, debe permanecer en baño María a



análisis de varianza con muestras repetidas y se usará el test de Student's para determinar las diferencias en la carga parasitaria entre los dos grupos de animales trazadores.

4.5 Evaluación de las presentaciones de hongos nematófagos.

En esta etapa se realizará una evaluación de la viabilidad a través del tiempo, de dos tipos de presentaciones de este biopreparado. Los aislados del hongo a usar corresponderá a los que dieron los mejores niveles de control a nivel de campo.

- **Presentación en sustrato sólidos:**

Se usará como sustrato avena o cebada humedecida, que se depositará en bolsas de polipropileno o bien en recipientes de vidrio (200g por envase), los que se esterilizarán por 1 hora a 1,5 atm.

Luego se sembrará cada recipiente con 10 ml de una suspensión del hongo nematófagos a una concentración de 10^{10} esporas/ml, utilizando una jeringa automática. Finalmente se sellan las bolsas y se incuban a 20-28°C por 3 a 4 semanas.

- **Presentación en suspensión líquida.**

A partir de las bolsas o envases completamente esporulados, se preparará una suspensión líquida con una concentración mínima de 10^8 esporas/ml. Para ello se determinará la cantidad necesaria requerida del sustrato sólido, diluido en agua (2-4 L) para obtener la concentración deseada. Este sustrato se deja en agua una vez agitado por una hora para que se suelten las conidias, luego se filtra y el biopreparado en presentación de 1 litro se somete a control.

El control de calidad se realizará en ambas presentaciones, siguiendo la misma metodología que se usó en el punto 2.1

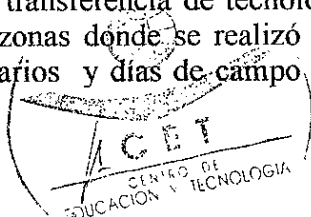
Cada biopreparado se almacenará a temperatura ambiente por período de tres meses, realizando evaluaciones de sus viabilidad a través del control de calidad, (punto 2.1), en forma mensual. Así obtendremos el tiempo máximo de almacenamiento de los dos biopreparados, sin afectar significativamente su viabilidad. Los datos se analizarán por análisis de varianza y las medias se separarán por test de Duncan (5%)

5. Escalamiento y definición de la preparación del hongo

Se realizará un estudio de mercado para definir las etapas, dimensiones y costo que implica la producción comercial de un antiparasitario orgánico. Además se determinarán las formas comerciales de presentación más adecuadas, así como marcas comerciales y la patentación del producto.

6. Transferencia y adopción de la tecnología

Se efectuará la difusión y transferencia de tecnología a técnicos y productores de carne ovina, en cada una de las zonas donde se realizó el proyecto. Esto se efectuará a través de la realización de seminarios y días de campo, cuyo objetivo principal es dar a



conocer las técnicas empleadas en la producción de hongos nematófagos así como su utilización en el control de estados infectivos de parásitos de ganado, en sistemas de producción de carne ovina en pastoreo.

Estos seminarios, tendrán una duración de un día y estarán dirigidos a técnicos profesionales y productores de carne ovina.

Estas actividades se desarrollarían en la Universidad de Magallanes, ASOGAMA, Estancia Josefina, Municipio de Río Verde y en Tierra del Fuego.

Las áreas temáticas a tratar en la capacitación de productores serán las siguientes:

Ganadería ecológica.

Normativa europea para la ganadería ecológica.

Parasitismos gastrointestinales de importancia comercial.

Ciclos parasitarios

Estrategias de Control

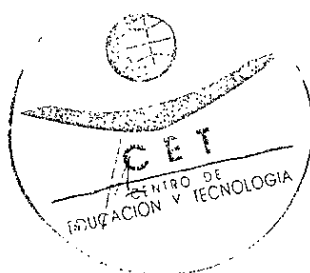
Control biológico de nematodos gastrointestinales.

Manejo integrado de parásitos gastrointestinales.

Uso de *D. Flagrans* como controlador de nematodos gastrointestinales.

Dosis

Época de aplicación

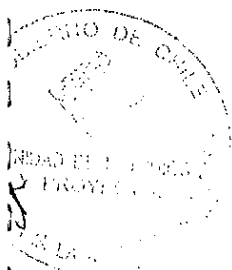
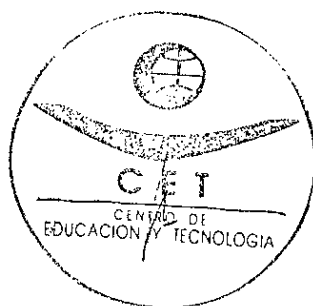




10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual para la totalidad del proyecto)

AÑO 2001

Objetivo Especif. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1		Aislamiento de Hongos Nematófagos	20/12/01	05/12/02
	1.0	Definición de zonas toma de muestras y aislamiento de Hongos nematofagos .	20/12/01	5/12/02



AÑO 2002



10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual para la totalidad del proyecto)

AÑO 2003

Objetivo Especif. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
2		Reproducción masiva de hongos nematofagos en sustrato sólido	06/12/03	08/09/05
	2.0	Reproducción masiva en sustrato sólido, de los hongos predadores aislados de cada zona del ensayo.	06/12/03	08/09/05
	2.1	Control de calidad de los hongos nematofagos	06/12/03	08/09/05
	2.1.1	Determinación del nivel de pureza	06/12/03	08/09/05
	2.1.2	Determinación de la concentración de conidias	06/12/03	08/09/05
	2.1.3	Determinación de la viabilidad de las esporas	06/12/03	08/09/05
3	3.0	Evaluación in vitro de la viabilidad de las esporas por medio del test de Tilley Terry	06/12/02	06/11/03
	3.0.1	Cuantificación del efecto de la digestión ruminal en la sobrevivencia de las esporas	06/12/02	16/01/03
	3.0.2	Cuantificación del efecto de la digestión abomasal en la sobrevivencia de las esporas	06/12/02	16/01/03
	3.0.3	Evaluación del grado de sobrevivencia de los hongos al término de cada proceso digestivo	17/01/03	30/10/03
	3.1	Evaluación in vivo del grado de viabilidad de las esporas de los hongos que sobrevivieron la evaluación in vitro	06/12/02	06/11/03
	3.1.0	Reproducción de los hongos nematofagos que sobrevivieron el proceso digestivo in vitro	06/12/02	06/11/03
	3.1.1	Obtención de larvas de nematodos infestadas con Hongos nematofagos	06/12/02	27/02/03
	3.1.2	Aislar y reproducir Hongos Nematofagos	28/02/03	30/10/03
	3.1.0.1	Control de calidad de los hongos nematofagos	28/02/03	30/10/03
	3.1.0.2	Determinación del nivel de pureza	28/02/03	30/10/03
	3.1.0.3	Determinación de la concentración de conidias	28/02/03	30/10/03
	3.1.0.4	Determinación de la viabilidad de las esporas	28/02/03	30/10/03
	3.1.0.4	Evaluación de la información generada	28/02/03	30/10/03
	3.1.1	Establecimiento del ensayo	28/02/03	30/10/03
	3.1.2	Evaluación de la capacidad de las esporas excretadas en las fecas para reducir el número de larvas infectivas, mediante recuento de huevos y larvas fecales.	04/04/03	25/09/03
	3.1.3	Aislamiento y evaluación de los hongos que sobrevivieron el tracto digestivo de los animales, mediante nematodos trampa	04/04/03	25/09/03

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

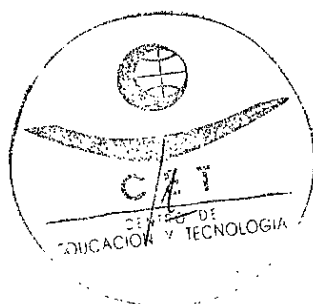
CENTRO DE
EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA

10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual para la totalidad del proyecto)

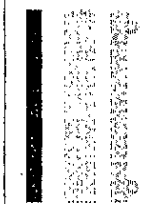
AÑO 2004

[illegible]

06/2



Nombre de tarea		Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2002												
Inicio del proyecto		0 días	ju 20-12-01	ju 20-12-01		J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J
1																		
2	Obtención de hongos nematófagos nativos	251 días	ju 20-12-01	ju 05-12-02	1													
3	Definición de zonas de aislamiento en el país	20 días	ju 20-12-01	mi 16-01-02	1													
4	Obtención de fecas y análisis de muestras de las diferentes zonas	240 días	vi 04-01-02	ju 05-12-02	3FC-3 días													
5	Reproducción del Lepidóptero Galleria mellonella	240 días	vi 04-01-02	ju 05-12-02	4CC													
6	Reproducción del nematodo atrapa hongos del género Heterorhabditis y Steinernema sp	240 días	vi 04-01-02	ju 05-12-02	5CC													
7	Aislamiento de hongos nematófagos de cada unidad	240 días	vi 04-01-02	ju 05-12-02	5CC													
8	Identificación de los hongos atrapa nematodos	240 días	vi 04-01-02	ju 05-12-02	7CC													
9	R.V. Hongos nematófagos identificados y caracterizados	0 días	ju 05-12-02	ju 05-12-02	8													
10	Reproducción masiva de los aislados de hongos depredadores	720 días	vi 06-12-02	ju 08-09-05	9													
11	Reproducción en sustrato de cereal estéril	720 días	vi 06-12-02	ju 08-09-05	9													
12	Control de calidad del biopreparado	720 días	vi 06-12-02	ju 08-09-05	11CC													
13	Determinación de pureza del biopreparado	720 días	vi 06-12-02	ju 08-09-05	12CC													
14	Determinación de la concentración de conidias	720 días	vi 06-12-02	ju 08-09-05	13CC													
15	Determinación de la viabilidad de las esporas	720 días	vi 06-12-02	ju 08-09-05	14CC													
16	R.V. Hongos depredadores reproducidos y cuantificados su calidad	0 días	ju 08-09-05	ju 08-09-05	12,13,14,15													
17	Evaluación del efecto del proceso digestivo del animal sobre la viabilidad de hongos nematófagos	240 días	vi 06-12-02	ju 06-11-03	11CC													
18	Determinación in vitro	235 días	vi 06-12-02	ju 30-10-03														
19	Puesta en marcha del Metodo in vitro	30 días	vi 06-12-02	ju 16-01-03	11CC													
20	Evaluación de viabilidad de hongos nematófagos	175 días	vi 17-01-03	ju 18-09-03	19													



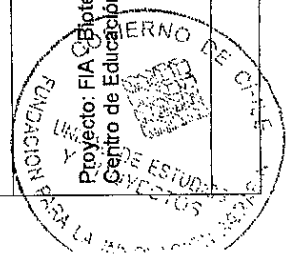
Progreso resumido
Tareas externas
Resumen del proyecto

Resumen
Tarea resumida
División resumida
Hitos resumidos

Tarea
División
Progreso
Hitos

Proyecto: FIA - Biotecnología
Centro de Educación y Tecnología

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2004											
					A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J
1	Inicio del proyecto	0 días	Ju 20-12-01	Ju 20-12-01												
2	Obtención de hongos nematofagos nativos	251 días	Ju 20-12-01	Ju 05-12-02												
3	Definición de zonas de aislamiento en el país	20 días	Ju 20-12-01	mi 16-01-02												
4	Obtención de fecas y análisis de muestras de las diferentes zonas	240 días	vi 04-01-02	Ju 05-12-02												
5	Reproducción del Lepidóptero Galleria mellonella	240 días	vi 04-01-02	Ju 05-12-02												
6	Reproducción del nematodo atrapa hongos del género Heterorhabditis y Steinernema sp	240 días	vi 04-01-02	Ju 05-12-02												
7	Aislamiento de hongos nematofagos de cada unidad	240 días	vi 04-01-02	Ju 05-12-02												
8	Identificación de los hongos atrapa nematodos	240 días	vi 04-01-02	Ju 05-12-02												
9	R.V. Hongos nematofagos identificados y caracterizados	0 días	Ju 05-12-02	Ju 05-12-02												
10	Reproducción masiva de los aislados de hongos depredadores	720 días	vi 06-12-02	Ju 08-09-05												
11	Reproducción en sustrato de cereal esteril	720 días	vi 06-12-02	Ju 08-09-05												
12	Control de calidad del biopreparado	720 días	vi 06-12-02	Ju 08-09-05												
13	Determinación de pureza del biopreparado	720 días	vi 06-12-02	Ju 08-09-05												
14	Determinación de la concentración de conidias	720 días	vi 06-12-02	Ju 08-09-05												
15	Determinación de la viabilidad de las esporas	720 días	vi 06-12-02	Ju 08-09-05												
16	R.V. Hongos depredadores reproducidos y cuantificados su calidad	0 días	Ju 08-09-05	Ju 08-09-05												
17	Evaluación del efecto del proceso digestivo del animal sobre la viabilidad de hongos nematofagos	240 días	vi 06-12-02	Ju 06-11-03												
18	Determinación in vitro	235 días	vi 06-12-02	Ju 30-10-03												
19	Puesta en marcha del Metodo in vitro	30 días	vi 06-12-02	Ju 16-01-03												
20	Evaluación de viabilidad de hongos nematofagos	175 días	vi 17-01-03	Ju 18-09-03												



Tarea	Resumen	Progreso resumido
División	Tarea resumida	Tareas externas
Progreso	División resumida	Resumen del proyecto
Hito	Hito resumido	

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2005											
					M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A
1	Inicio del proyecto	0 días	ju 20-12-01	ju 20-12-01												
2	Obtención de hongos nematofagos nativos	251 días	ju 20-12-01	ju 05-12-02												
3	Definición de zonas de aislamiento en el país	20 días	ju 20-12-01	mi 16-01-02												
4	Obtención de fecas y análisis de muestras de las diferentes zonas	240 días	vi 04-01-02	ju 05-12-02												
5	Reproducción del Lepidóptero Galleria melonella	240 días	vi 04-01-02	ju 05-12-02												
6	Reproducción del nematodo atrapa hongos del género Heterorhabditis y Steinernema sp	240 días	vi 04-01-02	ju 05-12-02												
7	Aislamiento de hongos nematofagos de cada unidad	240 días	vi 04-01-02	ju 05-12-02												
8	Identificación de los hongos atrapa nematodos	240 días	vi 04-01-02	ju 05-12-02												
9	R.V: Hongos nematofagos identificados y caracterizados	0 días	ju 05-12-02	ju 05-12-02												
10	Reproducción masiva de los aislados de hongos depredadores	720 días	vi 06-12-02	ju 08-09-05												
11	Reproducción en sustrato de cereal esteril	720 días	vi 06-12-02	ju 08-09-05												
12	Control de calidad del biopreparado	720 días	vi 06-12-02	ju 08-09-05												
13	Determinación de pureza del biopreparado	720 días	vi 06-12-02	ju 08-09-05												
14	Determinación de la concentración de conidias	720 días	vi 06-12-02	ju 08-09-05												
15	Determinación de la viabilidad de las esporas	720 días	vi 06-12-02	ju 08-09-05												
16	R.V: Hongos depredadores reproducidos y cuantificada su calidad	0 días	ju 08-09-05	ju 08-09-05												
17	Evaluación del efecto del proceso digestivo del animal sobre la viabilidad de hongos nematofagos	240 días	vi 06-12-02	ju 06-11-03												
18	Determinación in vitro	235 días	vi 06-12-02	ju 30-10-03												
19	Puesta en marcha del Metodo in vitro	30 días	vi 06-12-02	ju 16-01-03												
20	Evaluación de viabilidad de hongos nematofagos	175 días	vi 17-01-03	ju 18-09-03												

Tarea	Resumen	Progreso resumido	Tareas externas	Resumen del proyecto
Proyecto: FIA - Biotecnología Centro de Educación y Tecnología	Tarea resumida División resumida Hito resumido	Progreso resumido Tareas externas Resumen del proyecto		

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2002											
						J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
21	Cuantificación de efecto de la digestión ruminal mediante método in vitro	175 días	vi 28-02-03	ju 30-10-03	20CC+30 días												
22	Cuantificación de efecto de la digestión abomasal mediante método in vitro	175 días	vi 17-01-03	ju 18-09-03	20CC												
23	R.V. Evaluación in vitro realizada	0 días	ju 30-10-03	ju 30-10-03	21,22												
24	Determinación en Vivo	240 días	vi 06-12-02	ju 06-11-03													
25	Obtención de larvas de nematodos infestados con hongos nematódicos	60 días	vi 06-12-02	ju 27-02-03	11CC												
26	Aislar y Reproducir hongos nematódicos	175 días	vi 28-02-03	ju 30-10-03	25												
27	Evaluación de viabilidad de hongos nematódicos	175 días	vi 28-02-03	ju 30-10-03	26CC												
28	Evaluación de capacidad de esporas para disminuir infestación	125 días	vi 04-04-03	ju 25-09-03	27CC+25 días												
29	Aislamiento de hongos mediante nematodos trampas	125 días	vi 04-04-03	ju 25-09-03	28CC												
30	Evaluación de la información generada	30 días	vi 28-09-03	ju 06-11-03	29												
31	R.V. Evaluación in vivo realizada - determinación de dosis efectivas de usos de hongos nematódicos	0 días	ju 06-11-03	ju 06-11-03	30												
32	Evaluación de campo de hongos nematódicos obtenidos de ovinos en pastoreo	495 días	vi 07-11-03	ju 29-09-05													
33	Establecimiento de sistema de pastoreo comparativo para evaluar efecto del hongo	90 días	vi 07-11-03	ju 11-03-04	31												
34	Evaluación coproparasitaria de grupo de animales en pastoreo infestados naturalmente y sin tratamiento antiparasitario	240 días	vi 12-03-04	ju 10-02-05	33												
35	Evaluación coproparasitaria de animales infestados naturalmente y con tratamiento con hongos nematódicos	240 días	vi 12-03-04	ju 10-02-05	34CC												
36	Utilización de animales trazadores en grupo de animales pastoreando sin tratamiento antiparasitario	240 días	vi 12-03-04	ju 10-02-05	34CC												
37	Utilización de animales trazadores en grupo de animales pastoreando con tratamiento antiparasitario	240 días	vi 12-03-04	ju 10-02-05	35CC												
38	Evaluación coproparasitaria de animales trazadores en grupo de animales pastoreando sin tratamiento antiparasitario	240 días	vi 12-03-04	ju 10-02-05	36CC												
39	Evaluación coproparasitaria de animales trazadores en grupo de animales pastoreando con tratamiento antiparasitario	240 días	vi 12-03-04	ju 10-02-05	37CC												
40	Evaluación de carga parasitaria de la pradera en sistemas tratados y no tratados con el hongo nematódico	240 días	vi 12-03-04	ju 10-02-05	38CC,39CC												

Proyecto: FIA - Biotecnología Centro de Educación y Tecnología	Tarea	Resumen	Progreso resumido
	División	Tarea resumida	Tareas externas
	Progreso	División resumida	Resumen del proyecto
	Hito	Hito resumido	
Página 2 de 2			

Proyecto: FIA - Biotecnología Centro de Educación y Tecnología	Tarea		Resumen		Progreso resumido	
	División		Tarea resumida		Tareas externas	
	Progreso		División resumida		Resumen del proyecto	
	Hito		Hito resumido			

Página 8

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2002												
						J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J
41	Evaluación de viabilidad de formas de presentación del hongo nematófago	125 días	vi 08-04-05	ju 29-09-05	40FC+40 días													
42	R.V: Evaluación de hongos nematófagos en animales y praderas realizada	0 días	ju 29-09-05	ju 29-09-05	41													
43	Escalamiento y definición de la Presentación del hongo	976 días	ju 04-04-02	ju 29-12-05														
44	Estudio de mercado	75 días	ju 04-04-02	mi 17-07-02	1CC+75 días													
45	Definición de formas comerciales	120 días	vi 28-01-05	ju 14-07-05	41CC-50 días													
46	Patentación de productos y marcas comerciales	120 días	vi 15-07-05	ju 29-12-05	44,45													
47	R.V: Estudio de prefactibilidad técnica y económica realizada	0 días	ju 29-12-05	ju 29-12-05	46													
48	Transferencia y Adopción de la Tecnología	448 días	vi 28-03-04	ma 13-12-05	33CC+100 días													
49	Desarrollo de manuales de apoyo	120 días	vi 26-03-04	ju 09-09-04	33CC+100 días													
50	Seminario GTT Estancia Josefina	1 día	vi 14-01-05	vi 14-01-05	49FC+90 días													
51	Seminario U. Magallanes	1 día	vi 08-04-05	vi 08-04-05	50CC+80 días													
52	Seminario Municipalidad Río Verde	1 día	lu 26-09-05	lu 26-09-05	51FC+120 días													
53	Seminario ASOGAMA	1 día	ma 13-12-05	ma 13-12-05	52FC+55 días													
54	Día de campo I Magallanes	1 día	vi 14-01-05	vi 14-01-05	50CC													
55	Día de campo II Magallanes	1 día	ma 13-12-05	ma 13-12-05	53CC													
56	R.V: Tecnología generada transferida a usuarios directos	0 días	ma 13-12-05	ma 13-12-05	50,55													
57	Final Proyecto	0 días	ju 29-12-05	ju 29-12-05	9,16,23,31,42,47,56													

Proyecto: FIA - Biotecnología Centro de Educación y Tecnología	Tarea	Resumen	Progreso resumido
	División	Tarea resumida	Tareas externas
	Progreso	División resumida	Resumen del proyecto
	Hito	Hito resumido	
Página 3			

"Aislamiento y evaluación de hongos nematófagos, para el control de parásitos gastrointestinales, en sistemas orgánicos de producción de carne ovina en Magallanes"

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2004											
					A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J
41	Evaluación de viabilidad de formas de presentación del hongo nematófago	125 días	vi 08-04-05	ju 29-09-05												
42	R.V: Evaluación de hongos nematófagos en animales y praderas realizada	0 días	ju 29-09-05	ju 29-09-05												
43	Escalamiento y definición de la Presentación del hongo	976 días	ju 04-04-02	ju 29-12-05												
44	Estudio de mercado	75 días	ju 04-04-02	mi 17-07-02												
45	Definición de formas comerciales	120 días	vi 28-01-05	ju 14-07-05												
46	Patentación de productos y marcas comerciales	120 días	vi 15-07-05	ju 28-12-05												
47	R.V: Estudio de prefactibilidad técnica y económica realizada	0 días	ju 29-12-05	ju 29-12-05												
48	Transferencia y Adopción de la Tecnología	448 días	vi 28-03-04	ma 13-12-05												
49	Desarrollo de manuales de apoyo	120 días	vi 26-03-04	ju 09-09-04												
50	Seminario GTT Esclancia Josefina	1 día	vi 14-01-05	vi 14-01-05												
51	Seminario U. Magallanes	1 día	vi 08-04-05	vi 08-04-05												
52	Seminario Municipalidad Río Verde	1 día	lu 26-09-05	lu 26-09-05												
53	Seminario ASOGAMA	1 día	ma 13-12-05	ma 13-12-05												
54	Día de campo I Magallanes	1 día	vi 14-01-05	vi 14-01-05												
55	Día de campo II Magallanes	1 día	ma 13-12-05	ma 13-12-05												
56	R.V: Tecnología generada transferida a usuarios directos	0 días	ma 13-12-05	ma 13-12-05												
57	Final Proyecto	0 días	ju 29-12-05	ju 29-12-05												

Proyecto: FIA - Biotecnología Centro de Educación y Tecnología	Tarea		Resumen		Progreso resumido
	División		Tarea resumida		Tareas externas
	Progreso		División resumida		Resumen del proyecto
	Hito		Hito resumido		
Página 6					

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2005											
					M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A
41	Evaluación de viabilidad de formas de presentación del hongo nematófago	125 días	vi 03-04-05	ju 29-09-05												
42	R.V: Evaluación de hongos nematófagos en animales y praderas realizada	0 días	ju 29-09-05	ju 29-09-05												
43	Escalamiento y definición de la Presentación del hongo	976 días	ju 04-04-02	ju 29-12-05												
44	Estudio de mercado	75 días	ju 04-04-02	mi 17-07-02												
45	Definición de formas comerciales	120 días	vi 28-01-05	ju 14-07-05												
46	Patentación de productos y marcas comerciales	120 días	vi 15-07-05	ju 29-12-05												
47	R.V: Estudio de prefactibilidad técnica y económica realizada	0 días	ju 29-12-05	ju 29-12-05												
48	Transferencia y Adopción de la Tecnología	448 días	vi 26-03-04	ma 13-12-05												
49	Desarrollo de manuales de apoyo	120 días	vi 26-03-04	ju 09-09-04												
50	Seminario GTT Estancia Josefina	1 día	vi 14-01-05	vi 14-01-05												
51	Seminario U. Magallanes	1 día	vi 08-04-05	vi 08-04-05												
52	Seminario Municipalidad Río Verde	1 día	lu 26-09-05	lu 26-09-05												
53	Seminario ASOCAMA	1 día	ma 13-12-05	ma 13-12-05												
54	Día de campo I Magallanes	1 día	vi 14-01-05	vi 14-01-05												
55	Día de campo II Magallanes	1 día	ma 13-12-05	ma 13-12-05												
56	R.V: Tecnología generada transferida a usuarios directos	0 días	ma 13-12-05	ma 13-12-05												
57	Final Proyecto	0 días	ju 29-12-05	ju 29-12-05												

Proyecto: FIA - Biotecnología Centro de Educación y Tecnología	Tarea	Resumen	Progreso resumido
	División	Tarea resumida	Tareas externas
	Progreso	División resumida	Resumen del proyecto
	Hito	Hito resumido	
Página 9			



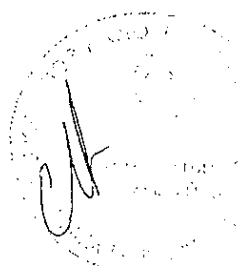
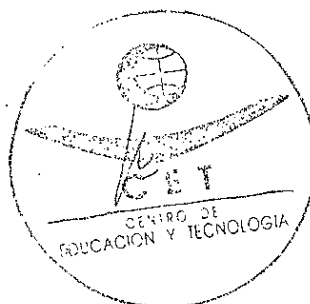
11. RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

11.1. Resultados esperados por objetivo

Obj. Esp. Nº	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
				Meta	Plazo
1	Hongos nematófagos del género Duddingtonia spp. y Arthrobotrys spp. aislados e identificados en las tres zonas de trabajo a partir de fecas bovinas y ovinas	Hongos nematófagos en cultivo puro.	Cepas aisladas identificadas y reproducidas en sustratos sólidos.	Medios de cultivos con hongos en contacto con nematodos entomopatógenos,	20/12/01 05/12/02
2	Obtención de hongos nematófagos en forma masiva, en medios sólidos para su posterior uso y evaluación <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i>	Producción de hongos nematófagos en sustrato sólido de manera masiva sobre cereales esterilizados	Obtención de sustrato sólido colonizado por el hongo nematófago, para ser usado en las evaluaciones tanto <i>in vitro</i> como <i>in vivo</i>	Disponibilidad de los microorganismos para su uso y evaluación en sustrato sólido	06/12/02 08/09/05
3	Hongos nematófagos identificados y evaluados desde los sustratos inoculados entregados a los animales en el alimento o agua que atraviesan el tracto digestivo de rumiantes y establecimiento de su eficiencia de paso.	Eficiencia del paso de las esporas de los hongos nematofagos a través del aparato digestivo de los rumiantes.	Cepas de hongos nematofagos identificados y con eficiencia de paso a través del tubo digestivo conocida y elegidos en función de ella para su aplicación en las pruebas de campo	Cepas evaluadas <i>in vitro</i> , con el método Tylley Terry para conocer su resistencia a los procesos digestivos ruminales y gástricos.	06/12/02 06/11/03
4	Disminución de las poblaciones de larvas de tercer estado en la pradera y disminución de la reinfestación en los animales con una disminución de los nematodos adultos a nivel gastrointestinal de los animales del ensayo y de una baja en el número de huevos por gramo fecal.	Infección de larvas e tercer estado de nematodos parásitos, por los hongos nematófagos con disminución de sus poblaciones al nivel de	Disminución de las poblaciones de larvas de tercer estado en la pradera. Disminución del número de huevos de nematodos por gramo de fecas en los animales tratados	Infección de larvas e tercer estado a nivel de las manchas fecales de la pradera	07/11/03 29/09/05

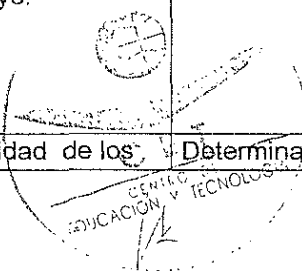


		las manchas fecales y en la pradera, así como una baja del recuento de huevos por gramo de heces en los animales del ensayo			
5	Estudio de mercado del producto, con el fin de definir las etapas que se deben realizar para la obtención de un producto comercial antiparasitario-orgánico	Definición clara de las etapas, costos y presentaciones de un producto comercial	Caracterización de la competencia y del segmento del mercado que adoptaría esta nueva tecnología		04/04/02 29/09/05
6	Transferencia y divulgación del conocimiento generado, a través de seminarios y utilización del producto en las zonas del estudio	Participación de profesionales y productores de carne, en el uso y aplicación de controlados fúngicos	Reducción de los niveles de parasitismo en los animales que utilizan el hongo como parte de la estrategia de manejo	Uso del biopreparado fúngico, en animales.	26/03/04 08/09/05



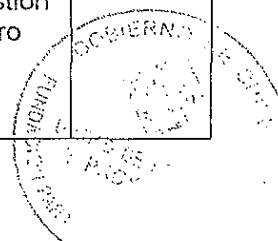


11.2. Resultados esperados por actividad						
Obj. Esp. Nº	Activid. Nº	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
					Meta	Plazo
1	1.1	Muestras de fecas transrectales obtenidas en Unidad experimental (Colina) y Estancia Josefina analizadas en el laboratorio.	Disponibilidad de Fecas para análisis	Fecas analizadas y en proceso de aislamiento de hongos.	Fecas obtenidas en cada región	04/01/02 05/12/02
	1.2	Obtención de larvas de G. Melonella	Crianza del lepidóptero G.melonella en funcionamiento	Obtención e larvas de G.melonella para la captura de nematodos entomopatógenos.	Crianza de G. melonella.	04/01/02 05/12/02
	1.3	Obtención de nemátodos entomopatógenos del género Heterorabditis y Steinernema.	Nemátodos disponibles.	Disponibilidad permanente de nematodos del género Heterorabditis y Steinernema para evaluar hongos nematófagos	Sistema de aislamiento de los nemátodos en funcionamiento	04/01/02 05/12/02
	1.4	Hongos atrapa nemátodos aislados, a partir de muestras fecales de cada localidad	Hongos con estructuras de red o anillos alrededor de los nematodos entomopatógenos usados como trampas para hongos	Hongos aislados obtenidos en cultivos puros.	Sistema de aislamiento en funcionamiento	04/01/02 05/12/02
	1.5	Establecimiento del género y especie de los hongos nematófagos aislados	Clasificación de los hongos aislados	Conocer los géneros y especies de nematófagos presentes en las localidades del ensayo.	Identificación de géneros presentes	04/01/02 05/12/02
2	2.0	Obtención en sustrato sólido, base cereal de los hongos predadores aislados e identificados en de cada zona del ensayo.	Métodos de cultivos funcionando	Disponibilidad de Hongos nematófagos para realizar las pruebas de evaluación in vitro e in vivo.	Sistema de producción funcionando	06/12/02 08/09/05
	2.1	Control de calidad de los	Determina	Obtención de	Evaluación	06/12/02



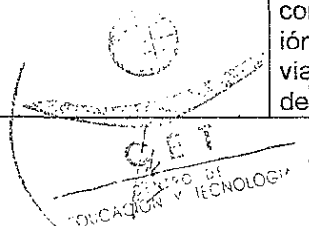
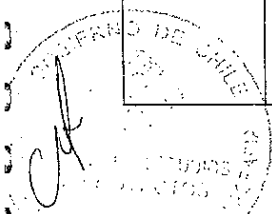


		hongos reproducidos en sustrato sólido	ción de parámetros de pureza, concentración y viabilidad de las conidias	biopreparados estandarizados	n de la calidad en cada uno de los aislados de los hongos predadores	08/09/02
	2.1.1	Determinación de un nivel de pureza de un 100%	Nivel de contaminación de los biopreparados	0% de contaminantes presentes en los biopreparados	Cultivos creciendo en los sustratos sólidos	06/12/02 08/04/05
	2.1.2	Concentración de conidias de 10^8 /gramo de preparado	Número de esporas por gramos de sustrato sólido	Concentración de esporas por gramo igual o superior a 10^8 conidias /g	Cultivos creciendo en sala de incubación	06/12/02 08/04/05
	2.1.3	Viabilidad de las esporas de un 95% a 100% de germinación	Número de conidias germinadas de cada biopreparado	Biopreparados con una germinación de conidias de 95% a 100% de germinación	Cultivos en incubación para su crecimiento en el sustrato	06/12/02 08/04/05
3	3.0	Establecimiento del % de indigestibilidad de las conidias in vitro con el método de Tylley Terry para Estimar el paso de ellas a través del tubo digestivo.	% de eficiencia o de paso de las esporas	Establecer dosis y eficacia de ella	Evaluación con método de Tylley Terry	06/12/02 30/10/03
	3.0.1	% de digestión ruminal sobre las esporas de nematofagos	Cuantificación del número de esporas que sobreviven en esta etapa	Establecimiento de la eficiencia (%) del paso de las esporas a través del rumen	Implementación del método de digestión in vitro	17/01/03 18/09/03
	3.0.2	% de digestión ácida sobre las esporas de nematofagos.	Cuantificación del número de esporas que sobreviven en esta etapa	Establecimiento de la eficiencia (%) del paso de las esporas a través de la digestión ácida del	Implementación del método de digestión in vitro	17/01/03 18/09/03



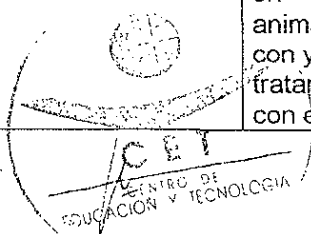


				estómago		
	3.0.3	Establecimiento del nivel de sobrevivencia y viabilidad de los hongos que sobrevivieron los procesos digestivos in vitro, a través de la siembra por dilución en placas con medios nutritivos	Unidades formadoras de colonias (Ufg) para cada aislado de los hongos que sobreviven el paso digestivo	Cuantificación de la sobrevivencia y viabilidad de las esporas a través de Ufg. para cada aislado y etapa del proceso digestivo y zona de estudio	Estimación general de la sobrevivencia de aislados de hongos que lograron sobrevivir el paso digestivo	17/01/03 18/09/03
	3.1	Establecimiento del grado de sobrevivencia de las esporas en el paso gastrointestinal y control de larvas de tercer estado de nemátodos parásitos en fecas ovinas y bovinas, frente a distintas dosis de hongos nematófagos, previamente aisladas en la etapa in vitro	Porcentaje de larvas capturadas o controladas por los hongos a nivel fecal	Control de un 60% a un 80% de las larvas L3 de nemátodos, en fecas de ovinos y bovinos	Nivel de control de larvas L3 en fecas de animales con tratamiento con hongo, superior al tratamiento sin hongos nematófagos	6/12/02 6/11/03
	3.1.0	Obtención de esporas y /o clamidosporas de los hongos reproducidos es sustrato sólido previamente seleccionadas en la etapa in vitro	Cuantificación del número de esporas o clamidosporas por gramo de sustrato, a través del recuento en cámara de Neubauer	Hongos reproducidos en sustrato sólidos con un conteo de conidias de 10^8 conidias/gramo	Concentración de conidias por gramo de sustrato sólido, para cada aislado de los hongos	06/12/02 30/10/03
	3.1.0.1	Control de calidad de los hongos reproducidos en sustrato sólido	Determinación de parámetros de pureza, concentración y viabilidad de las	Obtención de biopreparados estandarizados	Evaluación de la calidad en cada uno de los aislados de los hongos	06/12/02 30/10/03





			conidias		predatore s	
	3.1.0.2	Determinación de un nivel de pureza de un 100%	Nivel de contaminación de los biopreparados	0% de contaminantes presentes en los biopreparados	Cultivos creciendo en los sustratos sólidos	6/12/02 30/10/03
	3.1.0.3	Concentración de conidias de 10^8 /gramo de preparado	Número de esporas por gramos de sustrato sólido	Concentración de esporas por gramo igual o superior a 10^8 conidias /g	Cultivos creciendo en sala de incubación	6/12/02 30/10/03
	3.1.0.4	Viabilidad de las esporas de un 95% a 100% de germinación	Número de conidias germinadas de cada biopreparado	Biopreparados con una germinación de conidias de 95% a 100% de germinación	Cultivos en incubación para su crecimiento en el sustrato	6/12/02 30/10/03
	3.1.1	Ensayo in vivo establecido con cuatro grupos de animales, uno control, con tratamiento parasitario, dos in tratamiento antiparasitarios, otro con tratamiento aniparasitario y suministro del hongo reproducido en sustrato sólido. (se usarán tres dosis de hongo por Kilo de peso de los animales). Luego se colectarán las fecas de los animales control y con tratamiento de las diferentes dosis del hongo	Obtención de muestras fecales rectales de animales con y sin el tratamiento con las diferentes dosis de los hongos	Muestras fecales con esporas fecales capaces de controlar los estados L3 en fecas	Obtención de muestras de fecas con esporas de los hongos provenientes de grupo con tratamiento y fecas sin esporas en grupos control	06/12/02 30/10/03
	3.1.2	Determinación de la capacidad de las esporas excretadas en las fecas de reducir el número de estados infectivos de los nemátodos presentes	Conteo del número de huevos por gramo de fecas y evaluación del número de larvas presentes en animales con y sin tratamiento con el	Control de un 60 a 80% de las larvas infectivas por las esporas excretadas en las fecas de animales con tratamiento con hongos	Obtención de fecas con huevos de nemátodos parásitos y conidias de los hongos ingeridos por los animales	28/02/03 30/10/03

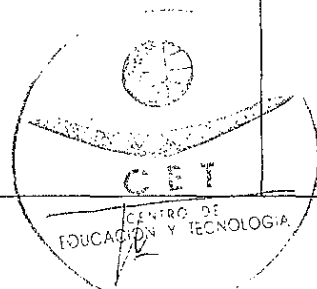




			hongo		con tratamient o	
	3.1.3	Nivel de viabilidad de las esporas ingeridas en sustrato sólido y sobrevivientes al paso digestivo y colectadas en las fecas	Nivel de larvas de nemátodos cebo(entomopatógenos) que sobreviven a cultivo agar-fecas,(coprocultivo)	Control de más de un 80% de las larvas de nemátodos entomopatógenos, por los hongos previamente ingeridos.	Parasitismo de larvas de nemátodos cebo en medio agar-fecas (coprocultivo)	04/04/03 25/09/03
4	4.0	Obtención de un sistema de pastoreo para evaluar el control sobre la carga parasitaria en ovinos y bovinos	Dos grupos de animales en pastoreo, uno con tratamiento por 4 a 6 semanas y otro sin tratamiento	Un grupo de animales con tratamiento antiparasitario y otro con tratamiento de aquella dosis más eficiente en los ensayos previos	Animales en pastoreos con y sin tratamiento con hongos en sustrato sólidos	07/11/03 29/09/05
	4.1	Nivel de infestación de los animales con nematodos parásitos, en grupo con tratamiento con el hongo y sin el	Recuento de huevos fecales	Obtención de los niveles de infestación existente en ovinos y bovinos con tratamiento con hongo y sin tratamiento fúngico		23/03/04 10/02/05
	4.2	Utilización de animales trazadores, en ambos grupos, con y sin tratamiento con el hongo, para determinar la tasa de infestación con parásitos en ambos grupos	Nivel de infestación en los animales trazadores en el grupo sin tratamiento con el hongo y grupo sin él	Obtención de animales trazadores con niveles de infestación representativos de cada grupo, con y sin tratamiento con el hongo	Animales trazadores pastorean en cada grupo, con tratamiento con el hongo y sin él	12/03/04 10/02/05
	4.3	Nivel de infestación de los animales trazadores ovinos adquiridos en los sistemas de pastoreo con y sin tratamiento con el hongo	Recuento de huevos fecales	Obtención de los niveles existente en ovinos con tratamiento con hongo y	Obtención de niveles de infestación en	12/03/04 10/02/05

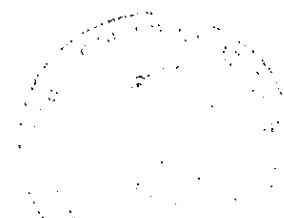


				sin tratamiento fúngico	trazadore s en grupo de animales con tratamient o con el hongo, de menos de 450 huevos por gramo de fecas, en vacunos y con menos de 1000 huevos por gramo de fecas en ovinos	
	4.4	Determinar los niveles de carga parasitaria en la pradera, en sistemas con tratamiento con el hongo y sin él	Número de larvas de nematodos presentes en el estrato herbáceo en sistemas con y sin tratamiento con el hongo	Obtención de un 70 a 80% de reducción de la carga parasitaria en la pradera en sistema con tratamiento del hongo, en comparación con el control sin tratamiento	Menor número de larvas L3 presente en la pradera en sistemas con tratamiento o con hongo que sin él.	12/03/04 10/02/05
	4.5	Estandarización de un producto antiparasitario-orgánico, formulado en sustrato sólido y en suspensión líquida	Pureza, concentrac ión de esporas, viabilidad y duración en el tiempo	Obtención de un biopreparado capaz de sobrevivir el tracto gastrointestinal de los animales, con un 100% de pureza, Concentració n igual o superior a 10^8 esporas/g o ml, 95% a 100% de	Crecimien to de bioprepar ados en cultivo sólidos	08/04/05 29/09/05





				germinación		
5	5.0	Estudio de mercado que defina las etapas que se deben cumplir para la definición de un producto antiparasitario-orgánico	Definición clara de las dimensiones, etapas, costos y presentación de un producto antiparasitario-orgánico	Caracterización de la competencia y del segmento del mercado que adoptaría la tecnología desarrollada		30/06/02
6		Productores en Magallanes utilizando el producto desarrollado	Aplicación del biopreparado orgánico a animales en pastoreo	Reducción del nivel de parasitismo en animales que utilizan el biopreparado		10/09/05
	6.0	Desarrollo de un seminario de transferencia tecnología del proyecto en: Asogama, U. Magallanes, Municipio de Río Verde, Estancia Josefina	Participación de 50 a 100 personas	Divulgación de la tecnología y resultados obtenidos en el proyecto		14/01/05 08/04/05 24/09/05 13/12/05 14/01/05 13/12/05

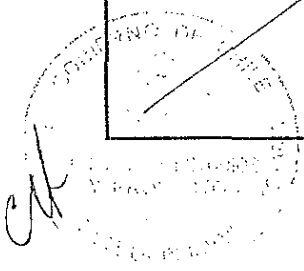
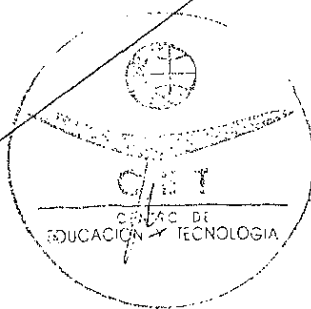




12. IMPACTO DEL PROYECTO

12.1. Económico

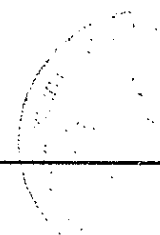
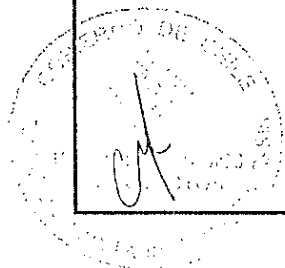
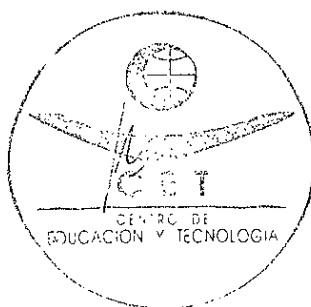
- 1) El principal impacto es contar con un controlador biológico en cantidad y calidad adecuadas para actuar sobre algunas de las más importantes patologías parasitarias producidas por nematodos en rebaños ovinos y bovinos productores de carne. Esto permitirá en lo económico la incorporación de la producción de carne ovina y bovina de las empresas que participan en el proyecto en un mercado de demanda productos pecuarios orgánicos como es el mercado europeo.
- 2) Complementar la Generación de una unidad de producción de controladores biológicos tanto vegetales como para la producción animal que sea sustentable en el tiempo y que abastezca la demanda de empresas exportadoras de productos agropecuarios a nivel nacional.
- 3) Obtención de mayores ingresos por ha. de tierra utilizada en producción ganadera, estos precios premio pueden alcanzar hasta un 15-20% de mayor valor, lo que permite desarrollar actividades que este tipo de producción involucra, como es el reciclaje de material orgánico y su utilización lo que determina un mayor uso de mano de obra.
- 4) Diversificación de la producción ganadera ovina y bovina con la obtención de productos ecológicos.
- 5) Reducción del costo anual de tratamientos antiparasitarios.
- 6) Generación de un insumo que puede ser comercializado en el mercado nacional e internacional.





12.2 Social

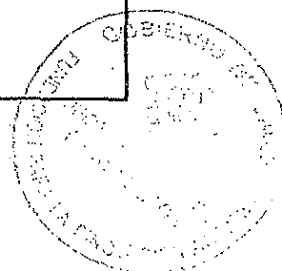
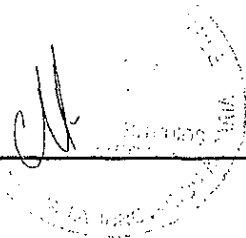
- 1) Incorporación de productos pecuarios ovinos originados en Magallanes en el mercado orgánico. Esto incrementará el precio de los productos ovinos.
- 2) Diversificación de la actividad productiva pecuaria permitiendo mejores ingresos y oportunidades a los productos pecuarios de origen bovino y bovino generados en zonas agroecológicamente desfavorecidas.
- 3) Contribución a la generación de productos con denominación de origen o sello verde que mejoren la demanda sobre productos pecuarios regionales. (Por ejemplo, cordero magallánico).
- 4) Generación de un insumo biológico a nivel nacional que contribuya a la sustentabilidad de la agricultura y ganadería.





12.3. Otros (legal, gestión, administración, organizacionales, etc.)

- 1) Articulación interinstitucional para superar el problema de obtención de insumos biológicos viables técnica y económicamente.





13. EFECTOS AMBIENTALES

13.1. Descripción (tipo de efecto y grado)

Los efectos ambientales de la aplicación de esta tecnología son positivos y en la literatura no se describen efectos negativos. Complementariamente a esta iniciativa tecnológica, se mejora el nivel de desarrollo de la agricultura orgánica que tiene una serie de externalidades positivas sobre el medio ambiente, entre ellos podemos mencionar la eliminación del uso de antiparasitarios sintéticos y de todo tipo de elementos de síntesis química de la unidad de producción. Así como el desarrollo de un sistema armónico con el entorno, incorporando el reciclamiento de los desechos orgánicos generados en la actividad ganadera, mejorando permanentemente las condiciones del suelo, manejando sistemas integrados de producción e incorporando la producción animal dentro de un esquema de producción sustentable en el tiempo.

Estos sistemas ecológicos de producción siempre mejoran la diversidad, el reciclaje, la capacidad de retención de agua, disminuyen la erosión y la contaminación del suelo y del agua. Una condición fundamental para que este tipo de sistema funcione es que pueda participar de un mercado que cuenta con una normativa muy estricta y que se abastezca de algunos insumos biológicos como el que se propone obtener y producir en el presente proyecto.

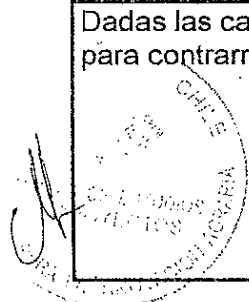
Complementariamente se espera tener una reducción gradual y/o eliminación en el uso de sustancias sintéticas en animales y de sus residuos en el ambiente. Esta condición es importante porque termina con los periodos de carencia, en que los animales no pueden ser comercializados permitiendo un control integral de acuerdo a la ecología de los nematodos parásitos de rumiantes.

También es importante la eliminación de residuos fecales de antiparasitarios que afectan la fauna edáfica, como ocurre con la ivermectina sobre las poblaciones de escarabajos estercoleros.

El efecto del hongo *D. Flagransy/o arthrobotrys* spp. que se obtendrán en el presente proyecto permite una reducción de las larvas infestantes en la pradera, con la correspondiente disminución de los adultos en el sistema gastrointestinal de los rumiantes. Estas cepas de origen nativo se ajustan a las condiciones ambientales siguiendo las curvas de desarrollo de las poblaciones de larvas L3 de nematodos parásitos de los herbívoros.

13.2. Acciones propuestas

Dadas las características del agente controlador, no hay acciones que se deban desarrollar para contrarrestar efectos ambientales negativos.

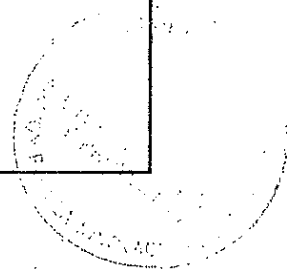
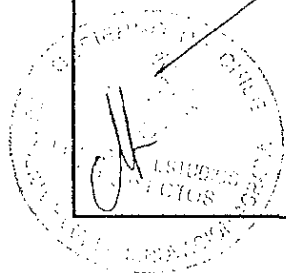
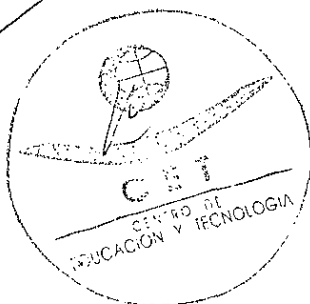




13.3. Sistemas de seguimiento (efecto e indicadores)

En la generación y uso del organismo de control biológico de nematodos gastrointestinales de rumiantes se plantean las siguientes acciones de seguimiento:

- 1) Sobre la calidad del insumo:
 - a) Pureza del biopreparado
 - b) Virulencia y patogenicidad del Hongo *D. flagrans* y/o *Arthrobotrys* sobre las larvas de tercer estado de nematodos parásitos.
 - c) Evaluación y ajuste de la dosis y forma de administración (Sólida, Líquida)
- 2) Sobre los animales:
 - a) Nivel de parasitismo de los animales tratados con el controlador.
 - b) Nivel de parasitismo de animales no tratados.
 - c) Nivel de parasitismo de animales tratados con drogas convencionales.
- 3) Sobre la pradera:
 - a) Nivel en la pradera, de larvas de tercer estado de nematodos parásitos de importancia económica.



PRECIOS O VALORIZACIONES DE BIENES Y SERVICIOS

1) **Estereomicroscopio con zoom OLIMPUS**

Instrumento para la observación identificación y clasificación de larvas y estructuras fungosas.

2) **Centrifuga Capacidad 4x50ml Vel. 4000rpm KIOTO**

Este instrumento se utilizara para la obtención de larvas L3, desde una suspensión obtenida del lavado de forraje contaminado.

3) **Balanza digital semianalitica Cap. 300grs. Sens. 0,001gr. ACCULAB.**

Esta balanza se utilizara en la obtención de medidas exactas, para la formulación de medios de cultivo.

4) **Agitador orbital Vaiven Digital Rotabit 20-230 rpm SELECTA**

Este agitador es necesario para la producción de clamidosporas en medio liquido

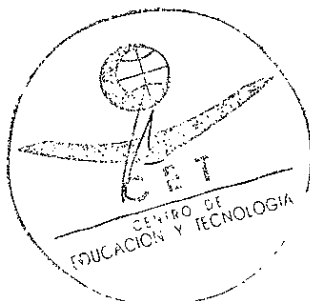
5) **Baño Baño termoregulado Digital Cap. 22 litros KIOTO.**

Este sistema se utilizara en la realización del método Tilley Terry, para establecer la resistencia a la digestión in vitro de las esporas de los hongos nematofagos.

6) **12 ovejas**

Se ocuparan en el predio del Centro de Educación y Tecnología, en Colina para la obtención permanente de heces fecales, como fuente de inculo fungoso, y de Liquido ruminal para la realización del Método Tilley Terry

Se debe contar con la totalidad de estos elementos desde el comienzo del proyecto



17. RIESGOS POTENCIALES Y FACTORES DE RIESGO DEL PROYECTO

17.1. Técnicos

- 1) Entre los riesgos potenciales está la posibilidad de aparición de resistencia por parte de los nematodos parásitos a las cepas aisladas de *Duddingtonia flagrans*. Aunque esta situación no se describe en la literatura.
- 2) Riesgos climáticos con precipitaciones o sequías extremas que dificultan el efecto del controlador.
- 3) Contaminación del laboratorio de producción y pérdida de las cepas aisladas y en uso.
- 4) No encontrar Cepas nativas de *Duddingtonia flagrans* con capacidad antagónica

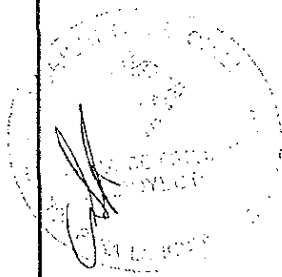
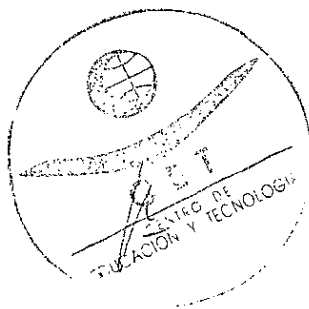
17.2. Económicos

- 1) Barreras zoosanitarias que impidan la exportación de carne ecológica desde las regiones con aptitud ganadera hacia mercados nacionales o extranjeros.
- 2) Competencia con insumos biológicos importados. Hoy día no existen estos insumos en el mercado nacional y su presencia en el mercado mundial también es limitada.
- 3) Caída de los precios en el mercado orgánico.

17.3. Gestión

- 1) Desequilibrio entre las expectativas y demandas que se generan en torno al insumo con respecto a la capacidad de producción del mismo.
- 2) Demanda que supere el stock en situaciones que generen mayor frecuencia de aplicaciones. (Otoño y Primavera templados y lluviosos)

17.4. Otros





17.5. Nivel de Riesgo y Acciones Correctivas

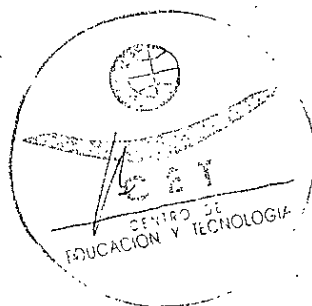
Riesgo Identificado	Nivel Esperado	Acciones Propuestas
Aparición de resistencia al Inoculo	Bajo	Búsqueda y evaluación permanente de nuevas cepas de <i>Duddingtonia flagrans</i> .
Climático	Moderado	Aumento en la frecuencia de aplicaciones y mantención de stock adecuado en épocas críticas.
Contaminación	Riesgo moderado	Mantención de áreas limpias con luz ultravioleta, aire filtrado a presión, y desinfección periódica con formaldehído.
Barreras zoonosanitarias a la carne ecológica u orgánica	Moderado.	Afecta al conjunto de los productores, las acciones dependen de la autoridad sanitaria
Competencia con insumos importados.	Bajo	Búsqueda de nuevas cepas, se debe competir por eficiencia del hongo nematófago.
Aumento incontrolado de la demanda	Bajo.	Mantención de stock adecuado en épocas críticas.





18. ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

- 1) Los resultados que se transferirán corresponden al uso y aplicación de la presentación de *Duddingtonia flagrans* en rebaños productores de carne ovina, definiéndose dosis frecuencia y época de aplicación.
- 2) Abastecimiento con *Duddingtonia flagrans*, y/o *Arthrrobotrys*, con el preparados que se desarrolle y capacitación sobre su uso a las empresas productoras de carne ovina de la región de Magallanes que participan en el proyecto.
- 3) Se desarrollarán 4 seminarios de formación de profesionales y técnicos regionales en Magallanes, los que se realizarán Trimestralmente en el año 2005. Estos se desarrollarán en el Municipio de Río Verde; Con ASOGAMA; con la Universidad de Magallanes y con GTT que funciona en la Estancia Josefina
- 4) 4 días de campo para los productores y técnicos de empresas ganaderas en Tierra del Fuego.



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

19. CAPACIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

19.1. Antecedentes y experiencia del agente postulante y agentes asociados

(Adjuntar en Anexo B el Perfil Institucional y documentación que indique la naturaleza jurídica del agente postulante)

El Centro de Educación y Tecnología ha trabajado en agricultura orgánica desde 1981 y a partir de 1985 desarrollo una línea de aislamiento y reproducción de controladores biológicos impulsando experiencias tanto en control de insectos con organismos Entomopatógenos, como en producción de hongos antagonistas de enfermedades de las plantas en particular Trichoderma.

La Corporación Centro de Educación y Tecnología implementó un laboratorio de control biológico básico en el año 1995, con la colaboración de expertos del Instituto de Ciencias Agrarias de la Habana, con quienes se hicieron aislamientos de Trichoderma sp., los que se han utilizado a nivel experimental para apoyar la producción orgánica que realizaba el mismo centro. En los años 1995 y 1997 se realizaron seminarios latinoamericanos de producción masiva y aplicación de controladores biológicos para el control de plagas y enfermedades de las plantas cultivadas.

En los años 1997-1999 se realizó un proyecto FDI, de producción de hortalizas de importancia comercial bajo manejo orgánico en los cuales se utilizaron hongos Entomopatógenos y Trichoderma como controlador de enfermedades fungosas de las plantas.

Se ha utilizado el hongo Trichoderma en producción de tomate larga vida para controlar caída de plantas en la tesis de ingeniero agrónomo del Señor M. Elissalt 1996. Se ha utilizado en producción de almácigos de Lechuga, trabajo presentado al congreso agronómico en 1996.

En el año 1999 se realizaron dos tesis con organismos Entomopatógenos para el control de áfidos en crucíferas de invierno, Márquez, F. 1999, Producción masiva de Beauveria bassiana en tres sustratos sólidos, Palazuelos P. 1998.

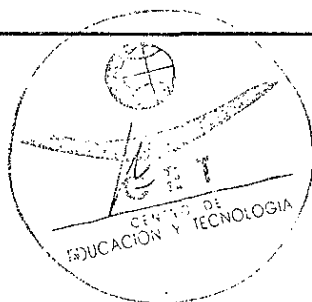
En el año 2000 la corporación CET se adjudicó un fondo de la Fundación para la Innovación Agraria para la producción de cepas de nativas Trichoderma en frutales de exportación, proyecto actualmente en ejecución.

La corporación CET ha implementado sistemas orgánicos de producción animal tanto en unidades propias como con productores campesinos en la VI y X Región, identificando consistentemente como una carencia del sistema la ausencia de controladores biológicos sobre parásitos animales, los que se han mantenido en niveles bajos en función de un manejo adecuado de la pradera y con la aplicación de los fármacos que aún permite la normativa europea para la agricultura ecológica, pero que siguen siendo insuficientes y con un incremento permanente de resistencia por parte de diversas poblaciones de nematodos parásitos.

El centro de Educación y tecnología cuenta con un equipo de profesionales con grados de Magíster y Doctorado y con una gran red internacional de colaboración y apoyo tecnológico en el ámbito de la agricultura orgánica.

La estancia Josefina es una empresa en certificación orgánica, que exporta carne de ovino al mercado europeo a través de la planta de faenamiento Simunovic, ambas empresas están certificadas por IMO;

El equipo de profesionales que trabaja en esta articulación institucional con amplia experiencia a nivel nacional.





19.2. Instalaciones físicas, administrativas y contables

1. Facilidades de infraestructura y equipamiento importantes para la ejecución del proyecto.

1. Facilidades de infraestructura y equipamiento importantes para la ejecución del proyecto.

El Centro de Educación y Tecnología cuenta con un laboratorio Microbiológico en el predio experimental con que cuenta en la comuna de Colina en la región Metropolitana, este laboratorio cuenta con zona estéril con aire filtrado a presión. El equipamiento con que cuentan estas instalaciones corresponde a:

1 Autoclave, 2 Microscopios, 1 Lupas, 2 Cámara de incubación, 1 Destilador de agua, 2 Salas de inoculación, 1 Sala de maduración de hongos en sustratos para esporulación.

Desde el año 2000 se cuenta con instrumentos en comodato con FIA que corresponden a 1 cámara de flujo, estufa de secado de 240 lt; Estufa para incubación para 120 lts, balanza para determinar humedad; Rotap para separación por granulometría. **Este hecho es de suma importancia pues rebaja el costo total de un proyecto de este tipo y hace más eficiente el uso de los equipos**

Se cuenta en el predio de Colina donde se ubica el laboratorio de Control Biológico con:

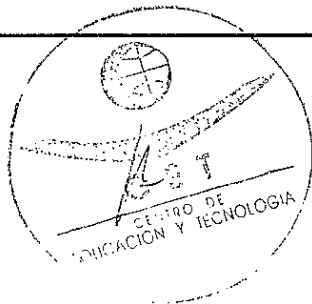
Oficinas y sala de reuniones

Sistemas computacionales,

2 Camionetas para transporte y movilización técnicos y productos.

2. Capacidad de gestión administrativo-contable.

Se cuenta con un equipo contable dirigido por un Contador auditor con nivel de Magíster y MBA que dirige la administración y contabilidad de la institución. (se adjunta currículum) y que administra un flujo aproximado de US\$ 1.500.000



CORPORACIÓN CENTRO DE EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA

RUT: 71.787.200-2

Corporación de Investigación y Difusión de las Artes

Andrés de Fuenzalida 22 oficina 303

Providencia-Santiago-Chile

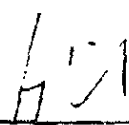
BALANCE GENERAL

Ejercicio Enero a Diciembre 2000

CUENTAS	Activo	Pasivo
Caja M/N	64.739	
Caja M/E	409.753	
Banco M/N	22.709.339	
Banco M/E	48.933.084	
Depósitos a Plazo	128.666.875	
Cuentas por Cobrar	50.676.734	
Fondos por Rendir	9.935.879	
Activo Fijo	180.203.244	
Depreciación Acumulada	-37.484.446	
Retenciones Legales		2.522.393
Proyectos FIA		18.671.666
Proyectos Fondef		-52.859
Fondo de las Américas		9.958.145
Proyecto PPM 10 Comunas		36.400.812
Proyecto CPRO		13.333.452
Proyecto CLADES		-5.541
Proyecto Magister		2.752.567
Cuentas por Pagar		37.393.735
Indemnizaciones por Pagar		35.916.973
Fondos 3° Ejec. Proyectos		53.664.348
Patrimonio Social		2.000.000
Reserva Rev. Capital Propio		13.198.141
Otras Reservas		40.917.777
Capitalización Costo Proyecto		142.718.798
Resultados Acumulados		-3.505.157
SUMAS	404.115.001	405.913.450
Resultado del Período	1.798.449	
SUMAS IGUALES	405.913.450	405.913.450


 REG. NO. 27.707 - 9
 LIC. 125436

Firma Contador
PATRICIA DE LAS MERCEDES
MÉNDEZ URRUTIA


 Firma Representante Legal

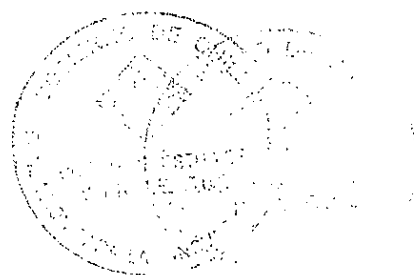
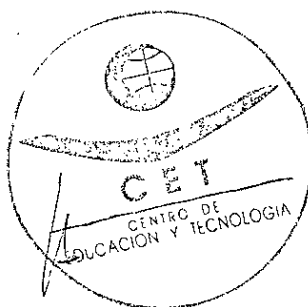
Fecha: Enero 2001





ANEXO A

ANTECEDENTES DEL EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO



CURRICULUM VITAE

I. ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre: Raúl Alberto Venegas Valdebenito.

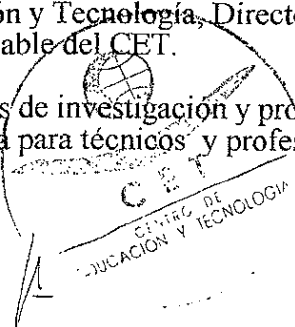
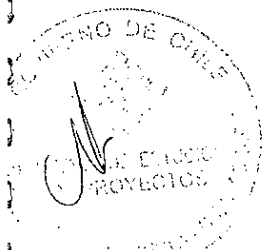
II. ANTECEDENTES ACADEMICOS

Título Universitario : Médico Veterinario.

Estudios post grado : Magister Cientistae, Pontificia
Universidad Católica de Chile.
:Estudios de Doctorado, Ganadería
Ecológica, Universidad de
Córdoba, Andalucía España.

III. EXPERIENCIA LABORAL

2000	Profesor Magister de agricultura Sustentable Universidad Católica de Temuco, Modulo Diseño de sistemas de Producción.
2000-2001	Profesor Magister Agroecología Universidad de Andalucía, Sede la Baeza, España
1997-1999	Profesor Magister Agroecología Universidad de Andalucía, Sede la Rábida. España
1998-2000	Profesor invitado, Universidad de Extremadura. Cátedra de agricultura sustentable.
1995-2000	Asesor Científico del Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo (CLADES)
1994-1996	Consultor del Consorcio Norteamericano EARTH-TRADE en las fincas de producción orgánica en Nicaragua.
1994-1995	Asesoría proyecto Sustainable Agriculture Network, PNUD, para el diseño de faros agroecológicos en Cuba.
1981-1996	Centro de Educación y Tecnología, Director de la Central Colina de Agricultura Sustentable del CET.
1981-1998	Asesor de proyectos de investigación y programas de capacitación en agricultura orgánica para técnicos y profesionales de América Latina y el Caribe.

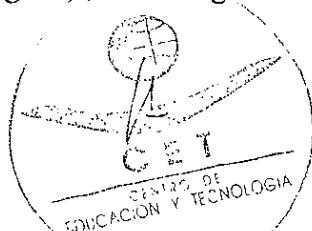


IV. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO

- 2000 Producción ovina de Leche, Universidad de Extremadura, España.
- 1999 Agricultura Ecológica, Universidad de Viena. Austria.
- 1999 Agricultura y ganadería ecológica, Universidad de Kassel, Witzenhausen., Alemania.
- 1998 Agricultura ecológica. Universidad de Munich.
- 1997 Gestión de Residuos, Universidad de Ulm, Alemania.
- 1998 Curso de Certificación Orgánica, de proceso, dictado por Independent Organic Inspector. (IOI). Chile.
- 1995 Curso de Certificación Orgánica de finca, en la Universidad Central Costa Rica, dictado por Independent Organic Inspector. (IOI).
- 1995 Curso de Control Biológico, 2 meses, Reproducción masiva de entomófagos y entomopatógenos con profesores de la Universidad Agropecuaria de la Habana, en el Centro de Educación y Tecnología.
- 1995 Curso de producción masiva de controladores biológicos. Universidad Agropecuaria de la Habana.
- 1994 Curso de Control Biológico de plagas y enfermedades, Universidad Agropecuaria de la Habana.
- 1990 Curso de agroecología. Universidad de California, Berkeley, División de control Biológico.

V. PUBLICACIONES

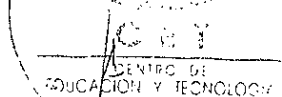
- 1997 Editor del "Curso de Control de plagas y enfermedades de cultivos agrícolas". 244pp. Publicado por CLADES (2ª edición)
- 1996 Editor del "Curso de Control de plagas y enfermedades de cultivos agrícolas". 212pp. Publicado por CLADES.
- 1993-1994 Editor de " Sistemas en producción animal". 153 pp. Publicado por CLADES (3 ediciones)
- 1993 Producción orgánica de Remolacha (Beta vulgaris) Revista-Agroecología y Desarrollo.



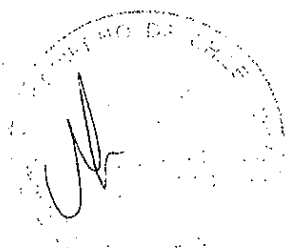
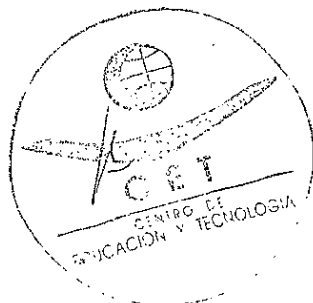
- 1994 Bases principios y Fundamentos para el diseño de sistemas sustentables de producción. Revista Agroecología y Desarrollo
- 1995 Producción orgánica en Nicaragua. Revista Agroecología Desarrollo.
- 1996 El rol de la producción animal en los sistemas sustentables de producción En: Curso a distancia U. Católica de Temuco- CET- CALDES.
- 1996 Transición en parronales orgánicos. Revista Medio Ambiente y desarrollo.
- 1998 Indicadores de sustentabilidad Predial Revista Agroecología y Desarrollo
- 1999 Investigación en Agroecología. Revista Agroecología y Desarrollo.
- 2000 Ganadería Ecológica. Universidad Católica de Temuco. Artículo escrito para el Magíster en Gestión Ambiental y Desarrollo Rural.
- 2000 Innovación Tecnológica y Transición en Agroecología. Universidad Católica de Temuco .Artículo escrito para el Magíster en Gestión Ambiental y Desarrollo Rural.
- 2001 Agroecología Universidad Católica de Temuco. Artículo escrito para el Magíster en Gestión Ambiental y Desarrollo Rural.

VI. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

- 2000-2004 "Producción de Trichoderma para el control de enfermedades fungosas en fruta de exportación en la zona Central de Chile" Proyecto para la Fundación para la Innovación Agraria del Ministerio de Agricultura de Chile.
- 2000-2001 "Producción ovina orgánica para la estepa Magallánica" Proyecto FONTEC para la Hacienda JOSEFINA.
- 1998-2000 Modelos de simulación en producción animal, como herramienta de gestión agropecuaria. Proyecto Fondef 2008. CET- Pontificia Universidad Católica de Chile.
- 1997-1999 Proyecto FDI: Gestión Ambiental y Respuesta de cultivos comerciales a diferentes tipos y dosis de compost.



- 1997 Respuesta de 4 variedades de tomate larga vida al manejo de producción orgánico. Tesis Escuela de Agronomía Universidad Mayor
- 1996-1999 Proyecto FONDEF "Desarrollo de un sistema de producción de Topinambur (*Helianthus Tuberosa*), en la isla grande de Chiloé," Chile.
- 1993-1995 Proyecto Aconcagua Verde. Proyecto de reconversión agrícola. Fundación Mac Arthur-Universidad de California.
- 1993-1995 Proyecto FONDEF PI-21, CET-Universidad Católica, Diseño de sistemas de producción sobre la base del reciclado de desechos de salmón.
- 1993-1994 Desarrollo de un modelo matemático para la optimización de las producción agropecuaria en la pequeña propiedad.
- 1990-1991 Producción orgánica de remolacha. Investigación CLADES -Universidad Católica de Chile.
- VII Asesorías**
- 2001 Sociedad Agrícola Los Perales V Región.
- 2001 CODESSER V Región, Producción Orgánica.
- 2001 Estancia Josefina, Producción Ovina Orgánica.
- 1994-1998 Consorcio EARTH TRADE , Fincas en Nicaragua.
- 1990-1997 Diversos empresas Productoras de Leche VI Región.



CURRICULUM VITAE RESUMIDO

I. ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre	Patricia Méndez Urrutia
Dirección	José Joaquín Vallejos 1398 D-506 San Miguel
Cédula de Identidad	
Fecha Nacimiento	10 de Septiembre de 1958

II. NIVEL EDUCACIONAL

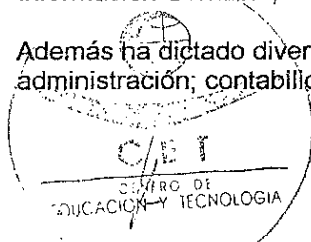
1980 - 1985	Universidad de Chile; Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Título Contador Auditor; Grado Académico Bachiller en Contabilidad y Auditoría.
1987	Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Ingeniería Civil Industrial. Curso de Especialización en Preparación y Evaluación de Proyectos.
1996-1997	Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Escuela de Post Grado. Obtiene Título de Magister en Administración.
1997 (Enero)	The George Washington University. Advanced Management Program/MBA

III. OTROS ANTECEDENTES

DOCENTES:

1984 - 1987	Universidad de Chile; Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Escuela de Auditoría. Ayudante de las cátedras de Finanzas I; Matemáticas II; Preparación y Evaluación de Proyectos; Finanzas II.
1986 - 1989	Universidad Diego Portales. Facultad de Administración. Escuela de Ingeniería Comercial. Ayudante de las cátedras de Finanzas Básicas; Contabilidad II; Contabilidad IV.
1988 - 1989	Instituto Profesional de Providencia. Escuela de Contadores Auditores. Profesor cátedras Finanzas I y Finanzas II.
1989 -2001	Universidad Diego Portales. Facultad de Administración. Escuela de Ingeniería Comercial. Profesor cátedra Contabilidad IV. Escuela de Ingeniería de Ejecución en Marketing y Finanzas. Profesor Cátedras Análisis de la Información Contable; Administración de la Producción.

Además ha dictado diversos Talleres y Seminarios de administración; contabilidad; manejo de presupuestos; control



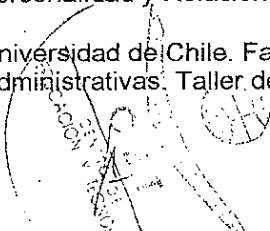
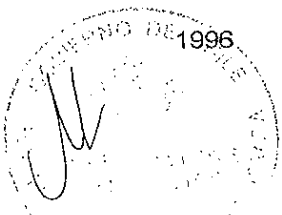
de gastos; informes financieros y procesos de auditoría para proyectos financiados por Agencias Internacionales o Fondos Gubernamentales a funcionarios de Instituciones sin fines de lucro de Chile y América Latina.

TRABAJO

- 1985 a la Fecha Centro de Educación y Tecnología - CET. Desempeña el cargo de Gerente de Administración. Las principales responsabilidades son: Manejo y control presupuestario de proyectos de desarrollo social y/o investigación que van desde US\$10.000 a US\$1.000.000 anuales; Velar por el fiel cumplimiento de las obligaciones legales de la Institución.; Supervisar y/o preparar Informes Contables y Financieros de los estados de avance de los proyectos; Someter los informes a Auditorías externas.
- 1984 - 1992 Asesoría Administrativa y contable al Centro Ecuménico de Capacitación; Obra Social de la Congregación de los Padres de la Preciosa Sangre. Participa además en asesorías directas a grupos de Comprando Juntos y Artesanos sobre control y manejo de costos; manejo de fondos; legalización de organizaciones productivas.
- 1991 - 1992 Asesoría administrativa y contables a la Corporación PRH. Iniciación de Actividades; sistema Contable; Procedimientos Administrativos; Tributación.
- 1992 a la fecha Ha efectuado asesorías administrativas en: Diagnóstico organizacional; Análisis y Descripción de Cargos; Definición de Escala de Remuneraciones; Manuales de Normas de Control Interno y Procedimientos Administrativos, especialmente en Instituciones Privadas sin fines de lucro y Fundaciones de la Iglesia Católica.
- 1997 Es invitada a Alemania a participar en el equipo que confecciona el Manual de las Normas de Auditoría de la Agencia de Cooperación Pan Para el Mundo a ser aplicado en todos los países donde financien proyectos de Desarrollo. Stuttgart, Alemania.

OTROS ESTUDIOS

- 1998 Redcom Chile. Participa en los cursos de: "El dinero como una base para la comunicación efectiva"; "Comunicación para la acción efectiva".
- 1991 Instituto Sam Marsalli: Conversación en Inglés.
- 1992 Corporación PRH: Formación Personal metodología Personalidad y Relaciones Humanas.
- 1996 Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Taller de habilidades: "Manejo del Trabajo en



Equipo"

1997

Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Taller de habilidades: "Consultoría de Desarrollo Organizacional"

1999

Universidad de Santiago. Facultad de Ingeniería. Programa en Gestión y Ordenamiento Ambiental. "Normas y Metodologías Aplicadas a Estudios de Impacto ambiental".

SEMINARIOS

1991

Asiste al Primer Seminario Latinoamericano de Contadores Auditores de la Agencia de Cooperación Internacional Alemana Pan Para el Mundo. Santiago, Chile

1993

Segundo Seminario Latinoamericano de Contadores Auditores de la Agencia de Cooperación Internacional Alemana Pan Para el Mundo. Expone los siguientes temas: "Estructuras Legales y Personalidad Jurídica de las ONGs en Chile". "La Auditoría Institucional a los Organismos Privados de Desarrollo". Punta de Tralca, Chile

1996

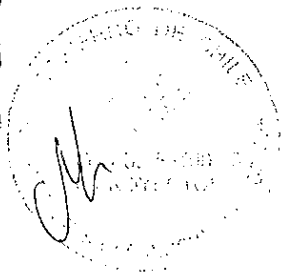
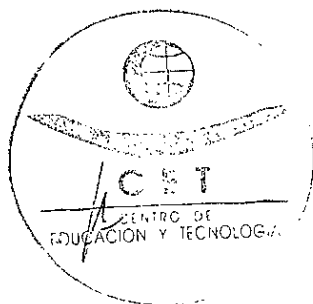
Primer encuentro nacional de administración de los Departamentos de Acción Social de los Obispos de la Iglesia Católica de Chile. Temas "La Administración como herramienta técnica aplicada a las ONGs"; "Los procesos de la Administración de Recursos Humanos".

1996

Asiste al XXI Congreso Latinoamericano de Administración. Santiago, Chile.

Asiste al XXV Taller de Coyuntura Macroeconómico: Las Proyecciones Macroeconómicas para 1997 en Chile".

Santiago, Julio 2000



CURRICULUM VITAE

I.- ANTECEDENTES PERSONALES:

NOMBRE : Rigofredo René Veneros Zambrano
FECHA DE NACIMIENTO : 20 de Diciembre de 1961
CEDULA DE IDENTIDAD :
ESTADO CIVIL : Casado
TITULO : Médico Veterinario.

II.- ESTUDIOS SISTEMÁTICOS:

1976-1979 Liceo A N15 "Gabriela Mistral". Santiago.

1980-1981 3 Semestres académicos en Mantención de Equipos Industriales en la escuela Tecnológica de la Universidad Técnica del Estado. Santiago.

1982 - 1987 Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile. Santiago.

III.- PUBLICACIONES

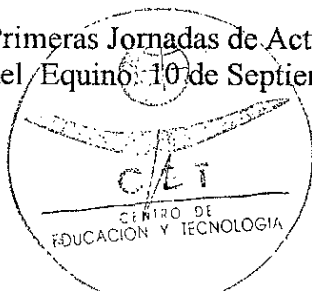
"Estudio prevalencial de las alteraciones excito-conductoras auriculares y aurículo ventriculares en equinos fina sangre de carrera en reposo. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile. Tesis de grado. 97 p. 1989.

IV.- ESTUDIOS PARA GRADUADOS:

Seminario de Actualización en Fiebre Aftosa. 20-21 de Agosto de 1987. Calidad de Participante. Sociedad de Medicina Veterinaria de Chile.

Primer Curso Internacional de Cirugía, Anestesiología y Radiología en pequeños animales. 30-31 de Octubre y 1º y 2 de Noviembre de 1987. Calidad de participante.

Primeras Jornadas de Actualización en Clínica y Medicina del Equino. 10 de Septiembre de 1988. Asistente.



Curso teórico – práctico “Técnicas de Diagnóstico Parasitología Veterinaria” 10-12 de Junio de 1992. (24 horas). Universidad Austral de Chile. Asistente.

“Fundamentos de la Investigación y Control de la Hidatidosis.” 23 – 27 de Noviembre de 1992. (40 horas). Asistente. Universidad Austral de Chile.

III Seminario Internacional de Hidatidosis. Región de Aysén. Realizado por el Servicio Agrícola y Ganadero. Calidad de Expositor. 30 – 2 de Diciembre de 1992.

VI Congreso Nacional de Lucha contra la Hidatidosis. Y Primeras Jornadas Latinoamericanas de Programas de Control. 1 – 3 de Abril de 1993. Salto. R.O del Uruguay. Calidad de Disertante.

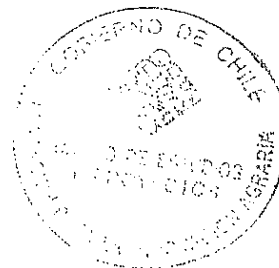
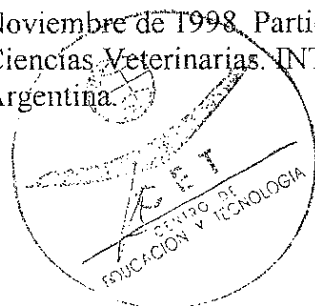
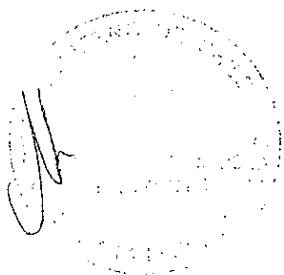
Curso teórico – práctico. Histopatología Veterinaria. Histopatología General. 12 – 13 de Agosto de 1993. 16 horas. Universidad Austral de Chile. Asistente.

Actualización en Enfermedades Parasitarias. 21-25 de Noviembre de 1994. Participante. Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias. INTA Castelar. Buenos Aires. Argentina.

VII Congreso Argentino de Ciencias Veterinarias y II Seminario Internacional de Ciencia Avícolas. 8 – 11 de Noviembre de 1994. Participante. Buenos Aires. Argentina.

Capacitación teórica – Práctica. Diagnóstico de la Cryptosporidiosis por inmunofluorescencia. 29/09/96 - 04/10/96. Laboratorio Pecuário. Servicio Agrícola y Ganadero. Capacitación intraservicio

Actualización en Enfermedades Parasitarias. 16 – 20 de Noviembre de 1998. Participante. Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias. INTA Castelar. Buenos Aires. Argentina.



Capacitación en Diagnóstico de la Echinococosis canina por coproantígenos. 15/12/98 18/12/98. Complejo de Laboratorios y Estaciones Cuarentenarias Lo Aguirre. Servicio Agrícola y Ganadero. Capacitación intraservicio

Capacitación en Anatomía Patológica. 22/11/99 03/12/99. Complejo de Laboratorios y Estaciones Cuarentenarias Lo Aguirre. Servicio Agrícola y Ganadero. Capacitación intraservicio.

Curso teórico – práctico “Bases de la Auditoria en HACCP”. Servicio Agrícola y Ganadero. 3 – 7 de Julio de 2000. Santiago. Capacitación intraservicio.

Curso teórico – Práctico “Hacia la conciencia de calidad total”. 10 – 11 de Abril del 2001. Corporación de Educación La Araucana. Punta Arenas.

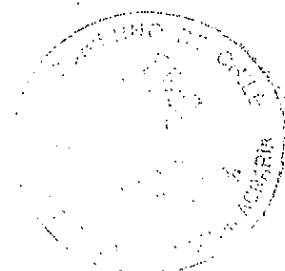
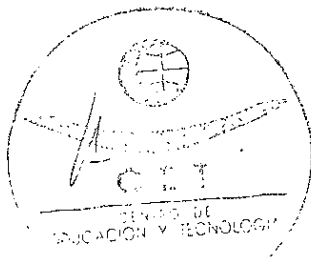
Curso teórico - Practico . “Aplicaciones prácticas de HACCP en la industria cárnica. Fundación Chile. 11-12 de Octubre de 2001. Participante.

V OTROS ANTECEDENTES:

The New Cambridge English Course Level 1 (110 Chronological Hours).
Diciembre de 1995. The British School Language Institute.
Punta Arenas. Distintion

University of Cambridge. Local Examination Syndicate.
Preliminary English Test . . The British School Language
Institute. Punta Arenas. Pass. November 1996.

The New Cambridge English Course Level 2 (110 Chronological Hours).
Diciembre de 1996. The British School Language Institute.
Punta Arenas. Pass with Merit.



VI. Experiencia Laboral:

1989 – 1990 Servicio Agrícola y Ganadero. IX Región.
Lonquimay. Por la temporada de veranadas en zonas de alta
cordillera. Contrato a Suma Alzada en el Proyecto “
Prevención de ingreso de enfermedades Exóticas” 1.12.1989
al 30.04.1990

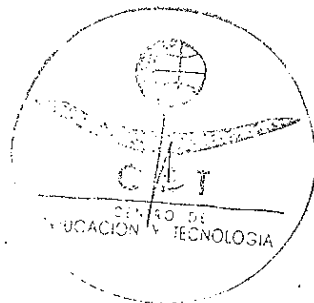
1990 Mayo a Septiembre. Ejercicio profesional Privado en
Clínica Mayor. Lonquimay IX Región.

1990 –1991 Contrato a Honorarios por el Servicio Agrícola y
Ganadero para llevar a cabo el control de calidad en el
proceso de faenamiento de ovinos, con destino a la
Comunidad Económica Europea en Planta Faenadora de
Carnes Simunovic. Punta Arenas . Chile.

Diciembre 1994 a la Fecha. Encargado de Parasitología y
Anatomía Patológica. Laboratorio de Diagnóstico y Análisis
del Servicio Agrícola y Ganadero. Punta Arenas.

Otras funciones en el Laboratorio.

- Realizar el diagnóstico de Fiebre Q por el método de
Elisa.
- Realizar el diagnóstico de Maedi Visna por el método de
Elisa.
- Realizar el diagnóstico de Aborto Enzoótico por el
método de Elisa.
- Diagnóstico Serológico por Aglutinación en Placa para
Brucelosis bovina.



C U R R I C U L U M V I T A E

(RESUME)

103

I. PERSONAL ANTECEDENTS

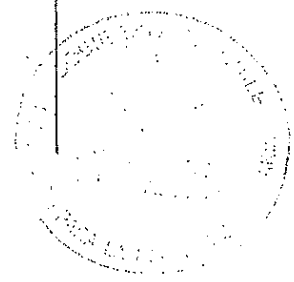
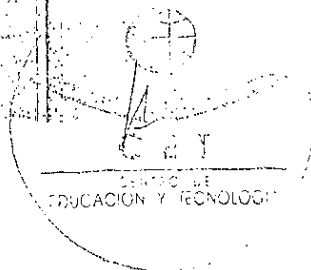
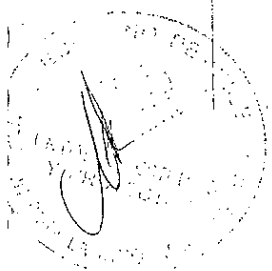
Name : Andrés Yurjevic
 Birth date : September 14, 1946
 Identification card :
 Legal status : married with Margarita Carrasco, one daughter (1987)
 Nationality : Chilean
 Address : Av. Suecia 459 - Apt. 1201
 Providencia - Santiago
 Chile.
 Phone/Fax : 56 - 2 - 233 89 18

II. STUDIES

1988-1991 Ph.D. Development Studies. University of California. Berkeley. Dissertation : "Assessment of the Agroecological Bottom Up Development Strategy"
 1978-1979 Master of Art. Development Studies. University of London (U. College) Major in Urban Development. Dissertation: "The Relevance of the Basic Need Strategy for the Latinamerican Countries"
 1967-1971 B.Sc. in Economics. School of Economics. Universidad de Chile. Dissertation: The Economic Impact of the Andean Accord"

III. PROFESSIONAL RESPONSABILITIES

1998- Professor of the UNESCO-University of Extremadura (Spain) cátedra "Sustainable Development"
 1996- Director of the Center for Sustainable Development at the Catholic University of Temuco, Chile
 1994- Dean of the International Faculty on Agroecology and Development (FIAD)
 1991- Co-Editor of the Agroecology and Development Magazine



1989 - Executive Secretary of the Latin American Consortium on Agroecology and Development. (CLADES)

1980-1989 Executive Director of the Center for Education and Technology (CET)

IV. ACADEMIC ACTIVITIES

1998 Director of the Master Degree Course "Management of Sustainable Agriculture and Rural Development". Catholic University of Temuco, Chile

1998 Invited professor to the University of Extremadura. I Seminar on Sustainable Rural Development. Spain. February.

1997 Visiting scholar at the International Food Policy Research Institute (IFPRI). Washington D.C., September-November.

1996-1997 Invited professor at University of Andalucia. Master Degree Program "Agroecology and Sustainable Development" July, 96-97

1995 Visiting scholar at York University, Toronto, Canada. Fall Semester.

1995 Invited lecturer at University of Aarhus. "The Economics of Sustainable Rural Development". Denmark, April 1995

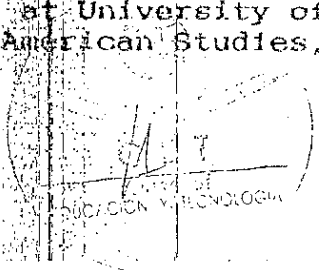
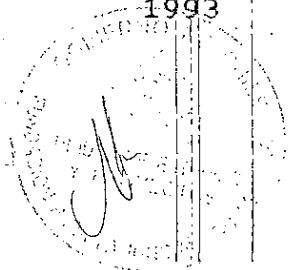
1995 Invited lecturer at the Danish Development Adviser's Forum. "Biodiversity and Sustainability". Denmark, April 1995.

1995 Invited professor to the "Agroecology, Peasants and History" (Ph.D. Program of the University of Córdoba). Spain. March 1995.

1994 Visiting scholar at University of California, Berkeley-USA. Fall Semester.

1994 Invited professor at Universidad Austral de Chile. Sustainable Rural Development. Spring Semester.

1993 Visiting scholar at University of Cambridge, U.K. Center of Latin American Studies, U.K. (fall Semester)



105

1993 Invited fellow to the Salzburg Seminar
"Agriculture and Rural Development". Salzburg,
Austria. October 93.

Invited to lecture about development issues in several
universities of Latin America: University of Cajamarca, La
Molina (Perú); FLACSO, Universidad de Cuenca, Loja, Quevedo,
Riobamba, (Ecuador); Universidad Javeriana, Santa Rosa de
Cabal, Medellín (Colombia); Universidad de Chile, Católica,
Austral, (Chile)

V. CONSULTANCIES

EZE/ICCO/LWR. 1996. Ex-ante Assessment of CIED (Peruvian
NGO). Perú. May 1996.

ICFID (Canada) 1995. ICFID as a Forum for Sustainable
Development. January 1995.

ICFID (Canada) 1994. Editor of Journal Nº 1: ICFID as a
Forum for Sustainable Development.

KELLOGG Foundation (USA) 1993. "The role of the University
in Latin America". São Paulo, Brasil. December 93.

FAO (Rome) 1993. The State of the Art of Sustainable
Agriculture and Rural Development in Latin America.
Deep Review. (To be published)

KELLOGG Foundation (USA) 1993. "The Importance of Rural
Education for Rural Development". Dominican
Republic. September 93.

IAF (USA). 1993. Assessment of CECOPAL (Argentinean NGO).
July 93.

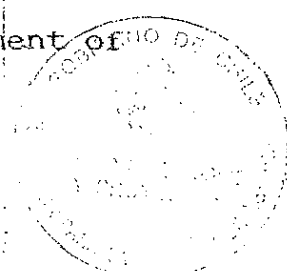
KELLOGG Foundation (USA) 1993. "New Directions for Rural
Development". Miami, USA. February 93.

ICFID (Canada). 1992. Assessment of Sustainable Rural
Development in Philippines. April 1992.

CMCH/ FAO (Rome). Consultancies were carried out from
1985 to 1993

VI. LECTURER IN SEMINARS AND INTERNATIONAL EVENTS

The Strategic Role of the Rural Sector in the Development of
Latin America. World Bank-IICA. Colombia. July 1998



106

Theology, Agriculture and Globalization. Germany. June 1998

Economics and Sustainable Development in Latin America.
INIAP, Ecuador, March 1998

Sustainable Development. FLACSO-Ecuador. February 1997

Financing Sustainable Development. World Bank. October 1996

Latin America Conference. Toronto, October 1996

What Kind of Agricultural Science for Development will
Account for Biodiversity and Sustainability?. Danish
Development Adviser's Forum. Denmark, April 1995

Preparatory meeting for UNCED 92, UNDP/FAO, Chile, 1992.

International Workshop on Networking for Low- External Input
and Sustainable Agriculture (LEISA). Philippines. 1992

Primary Environmental Care. UICN/Italian Government, Siena -
Italy. 1990

A Development Agenda for North/South Relations. U.S.
Congress. Washington D.C. 1989.

The World Hunger Campaign. FAO. Roma-Italy. 1981/1983/1987.

VII. BOARD MEMBER

1991- President of the Board of the Center for
Education and Technology.

1996- Board Member of the International Faculty of
Agroecology and Development (FIAD)

1989-1991 Latin American Representative on Interchurch Fund
for International Development Board (ICFID).

VIII. GRANTS AND PROJECTS (only 1992 onwards)

1998. USS 490.000.- Kellogg Foundation grant for the
implementation of the Master Degree Program "
Management in Sustainable Agriculture and Rural
Development"

-5-

107

1997. US\$ 25.000.- Proposal for a Master Degree Course in Rural Development and Sustainable Agriculture. Kellogg Foundation
1997. US\$ 26.000.- To publish an english issue of the Agroecology and Development Journal. ICFID, CARE.
1995. US\$ 1.000.000.- CLADES working Plan 95-98. EZE, IAF, ICFID, LWR, J.S.Noyes Foundation.
1994. US\$ 50.000.- Rockefeller and Ford Foundation (USA) "Course of Agroecology and Rural Development in Central America".
1993. US\$ 250.000.- EZE (Germany). "CLADES' 92-95 working plan" (Research, training and communication in agroecology and grassroot development)
1993. US\$ 1.800.000.- Bread for the World (Germany), IAF (USA), ICFID (Canada), European Economic Community. "CET 93-95 working plan". (Sustainable development projects in poor-resource communities)
1992. US\$ 600.000.- IAF (USA), J.S.Noyes Foundation (USA), ICFID (Canada), Lutheran World Relief (USA), CODEL (USA). "CLADES'92-95 working plan" (Research, training and communication in agroecology and grassroot development)

IX. LANGUAGES

	Comprehension(*)						Expression(*)					
	Oral			Written			Oral			Written		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Spanish			X			X			X			X
English			X			X		X			X	
Portuguese			X			X		X		X		

- (*) 1= limited
2= working
3= very good

INSTITUCION TECNICA

X. LIST OF RECENT PAPERS

Yurjevic, A. Formación Masiva de Recursos Humanos para el Desarrollo Rural Sustentable. Paper presented to World Bank-IIICA conference, Colombia 1998

Yurjevic, A. Globalization and the Integrity of Life. Paper presented to the conference Theology, Agriculture and Globalization, Germany 1998

Yurjevic, A. Agroecología y Desarrollo Rural Sustentable. In: "El Desarrollo Sostenible en el Medio Rural". FLACSO, Ecuador. 1998

Yurjevic, A. La Agricultura Campesina Sustentable: El Caso de la Producción Orgánica. Paper presented to the INTEC/INDAP seminar, 1997

Yurjevic, A. y Alejandro Montero. Construyendo la Ciudad Sustentable. Fundación Andes, CLADES. Santiago-Chile, 1997

Yurjevic, A. Una visión actualizada del Desarrollo Sustentable. Agroecología y Desarrollo Nº 10. CLADES, Santiago-Chile. 1996

Yurjevic A. Marco conceptual para un Desarrollo Humano y Ecológico. In: Agroecología y Desarrollo Rural Sustentable. Programa de Capacitación a Distancia. CLADES. 1996.

Yurjevic, A. Políticas para un Desarrollo Humano y Agroecológico. In: Agroecología y Desarrollo Rural Sustentable. Agroecología y Desarrollo Nº 9. CLADES. 1996.

Yurjevic A. La Construcción de Instituciones Eficaces y Eficientes de Desarrollo Rural: una Tarea Prioritaria. In: Agroecología y Desarrollo Rural Sustentable. Programa de Capacitación a Distancia. CLADES. 1996.

Yurjevic, A. El Desarrollo Rural Humano y Agroecológico: sus Fundamentos. In: Conferencias de la Asociación Nacional de Centros del Perú. 1995.

Yurjevic, A. El Desarrollo Sustentable: una Mirada Actualizada. In: Agroecología y Desarrollo Rural Sustentable. Programa de Capacitación a Distancia. CLADES. 1995.

Yurjevic A. CLADES: Its Achievements and New Roles to Foster a Human and Agroecological Rural Development. Paper prepared for the International Congress "Agrarian Questions". Wageningen, The Netherlands, May 1995.

Yurjevic A. Un Desarrollo Rural Humano y Agroecológico. In: Agricultura y Desarrollo Sustentable. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Spain. 1995.

Yurjevic A. La Investigación Agroecológica y su Aporte al Desarrollo Agrícola y Rural Sustentable. Paper requested for the XXI World Conference of Society for International Development (SID). 1994.

Yurjevic A. El Desafío de las ONGs: Impulsar desde la Base un Desarrollo Humano y Sustentable. Revista FICONG. Buenos Aires, Argentina. 1994.

Siau G. y A. Yurjevic. La Agricultura Urbana, una Alternativa Productiva para Combatir la Pobreza en Sectores Marginales. Agroecología y Desarrollo Nº 5/6. CLADES. 1994.

Yurjevic A. Marco Conceptual para Definir un Desarrollo de Base Humano y Ecológico. Agroecología y Desarrollo Nº 5/6. CLADES. 1994.

Yurjevic A. y R.Moya. Modelo de Desarrollo para Pobladores Urbanos. Batuco-Santiago, Chile. Serie Desarrollo y Tecnología Nº 12. CET. 1993.

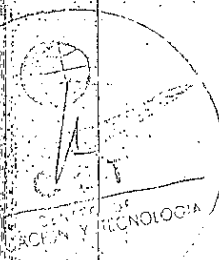
Yurjevic A. y C. Venegas. Modelo de Desarrollo para Campesinos de Chiloé. Chiloé, Chile. Serie Desarrollo y Tecnología Nº 11. CET. 1993.

Yurjevic A. y R.Moya. Modelo de Desarrollo para Pobladores Urbanos. Tomé-Concepción, Chile. Serie Desarrollo y Tecnología Nº 10. CET. 1993.

Yurjevic A. y R.Moya. Modelo de Desarrollo para Campesinos Medieros. Yumbel-Concepción, Chile. Serie Desarrollo y Tecnología Nº 9. CET. 1993.

Santiago - Chile, August 1998

(F.: Curres.doc - D.: Parsons)



CURRICULUM VITAE

1. - ANTECEDENTES PERSONALES

NOMBRE : PATRICIA PALAZUELOS FAUNDEZ
 NACIONALIDAD : CHILENA
 FECHA NACIMIENTO : 10 DE AGOSTO 1963
 DIRECCION : EUROPA 2008, PROVIDENCIA-SANTIAGO
 FONO :
 FAX :

2. - ANTECEDENTES ACADEMICOS

TITULO PROFESIONAL : PROFESORA DE BIOLOGIA Y CS. NATURALES
 UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS
 DE LA EDUCACIÓN 1991.

ESTUDIOS DE POSTGRADO: MAGISTER EN CIENCIAS MENCION ENTOMOLOGIA
 INSTITUTO DE ENTOMOLOGIA - UNIVERSIDAD
 METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
 1994.

PERFECCIONAMIENTO : "LOS INSECTOS EXITOSOS COLONIZADORES DEL
 AMBIENTE TERRESTRE."
 INSTITUTO DE ENTOMOLOGIA- UNIVERSIDAD
 METROPOLITANA DE CS. DE LA EDUCACION.
 1990.

"MANEJO ECOLOGICO DE PLAGAS EN LA
 AGRICULTURA CAMPESINA"
 CONSORCIO LATINOAMERICANO SOBRE
 AGROECOLOGIA Y DESARROLLO (CLADES).
 CENTRO DE EDUCACION Y TECNOLOGIA (CET)
 CENTRAL- COLINA 1992.

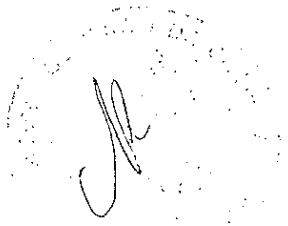
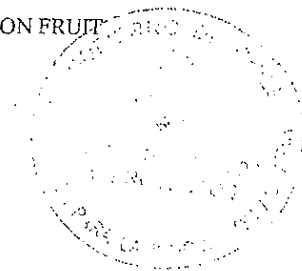
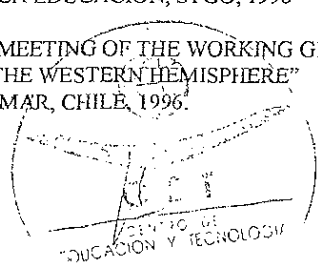
SEMINARIO INTERNACIONAL " DETECCION DE
 PLAGUICIDAS EN AGUA Y SUELO"
 SERVICIO DE SALUD DE SAN FELIPE, LOS ANDES.
 UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE RIO DE JANEIRO
 SAN FELIPE, 1993.

"PRODUCCION DE CONTROLADORES BIOLOGICOS Y
 BIOFERTILIZANTES"
 INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
 DE LA HABANA, CUBA, 1994.

"PRODUCCION DE MEDIOS BIOLOGICOS PARA EL
 CONTROL DE PLAGAS DE INSECTOS"
 INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
 DE LA HABANA, CUBA, 1995.

CURSO " TRATAMIENTOS CUARENTENARIOS"
 Dr. ROBERT MANGAN DEPTO. DE AGRICULTURA DE LOS
 ESTADOS UNIDOS DE AMERICA E INSTITUTO DE
 ENTOMOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD METROPOLITANA
 DE CS. DE LA EDUCACION, STGO, 1996

"SECOND MEETING OF THE WORKING GRUP ON FRUIT
 FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE"
 VIÑA DEL MAR, CHILE, 1996.

CONFERENCIA "ETICA Y CULTURA DEL DESARROLLO:
CONSTRUYENDO UNA ECONOMIA SOSTENIBLE
ORGANIZADO POR AMERICAN FRIENDS SERVICE
COMMITTEE .LA HABANA-CUBA 1998

ACTIVIDADES DE EXTENSION :

PARTICIPACION EN CURSO "DIAGNOSTICO Y
TRATAMIENTO DE LAS PRINCIPALES
ENFERMEDADES APICOLAS A NIVEL DE UNIDAD
DE PRODUCCION"
REALIZACION DE PRACTICOS.
CENTRAL COLINA CET. 1992.

PARTICIPACION EN CURSO "AGROECOLOGIA Y
DESARROLLO DE BASE"
REALIZACION DE PRACTICOS.
CENTRAL COLINA CET. 1992

PARTICIPACION EN CURSO "BIODIVERSIDAD,
DISTRIBUCION, TAXONOMIA Y EVOLUCION DE
MOSCAS DE LA FRUTA DE IMPORTANCIA
ECONOMICA DE LA REGION NEOTROPICAL
(DIPTERA:TEPHRITIDAE)"
REALIZACIÓN DE PRACTICOS
INSTITUTO DE ENTOMOLOGIA, UMCE.
SANTIAGO, 1993

PARTICIPACION EN CURSO LATINOAMERICANO
"CONTROL BIOLOGICO DE PLAGAS Y
ENFERMEDADES DE CULTIVOS AGRICOLAS"
CENTRO DE EDUCACION Y TECNOLOGIA CET.
CENTRAL- COLINA, 1995.

CURSO DE REPRODUCCION DE CONTROLADORES
BIOLOGICOS (ENTOMOFAGOS Y ENTOMOPATOGENOS)
CON PROFESORES DE LA UNIVERSIDAD AGROPECUARIA
DE LA HABANA, EN EL CENTRO DE EDUCACION Y
TECNOLOGIA, 1995

PARTICIPACION EN CURSO NACIONAL DE
"CONTROL BIOLOGICO DE PLAGAS Y
ENFERMEDADES DE CULTIVOS AGRICOLAS"
CENTRO DE EDUCACION Y TECNOLOGIA CET.
CENTRAL- COLINA, 1997.

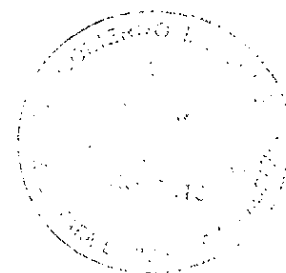
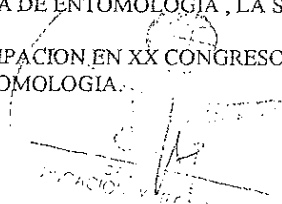
PROFESOR INVITADO A MAGISTER DE
AGRICULTURA SUSTENTABLE
UNIVERSIDAD CATOLICA DE TEMUCO
MODULO DE CONTROL BIOLOGICO. 2000

ASISTENCIA A CONGRESOS :

PARTICIPACION EN XVI CONGRESO NACIONAL DE
ENTOMOLOGIA MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE
SANTIAGO
SOCIEDAD CHILENA DE ENTOMOLOGIA,
SANTIAGO, 1992.

PARTICIPACION EN XIX CONGRESO NACIONAL
DE ENTOMOLOGIA.
UNIVERSIDAD DE LA SERENA- SOCIEDAD
CHILENA DE ENTOMOLOGIA, LA SERENA, 1997.

PARTICIPACION EN XX CONGRESO NACIONAL
DE ENTOMOLOGIA.



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION- SOCIEDAD
CHILENA DE ENTOMOLOGIA , CONCEPCION, 1998

PARTICIPACION EN XXI CONGRESO NACIONAL DE
ENTOMOLOGIA.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION- SOCIEDAD
CHILENA DE ENTOMOLOGIA , ARICA, 1999

3. - PUBLICACIONES

PARTICIPACION EN LA EDICION DE "CURSO DE CONTROL
DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE Y ENFERMEDADES EN
CULTIVOS AGRICOLAS" 212PP. EDITADO POR CONSORCIO
LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGIA Y DESARROLLO
(CLADES), 1996

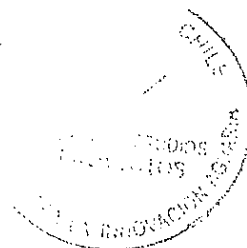
SEGUNDA EDICION DE "CURSO DE CONTROL DE PLAGA
Y ENFERMEDADES DE CULTIVOS AGRICOLAS".
244PP. EDITADO POR CONSORCIO LATINOAMERICANO DE
AGROECOLOGIA Y DESARROLLO (CLADES), 1997

ARTICULO, PROTECCION DE CULTIVOS, ESCRITO PARA
MAGISTER DE AGRICULTURA SUSTENTABLE.
UNIVERSIDAD CATOLICA DE TEMUCO. 2000

ANTECEDENTES LABORALES

PROFESIONAL A CARGO DE : CRIANZA Y REPRODUCCION
DE ENTOMOFAGOS Y ENTOMOPATOGENOS PARA EL
CONTROL Y MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
AGRICOLAS.
CENTRO DE EDUCACION Y TECNOLOGIA CET.
CENTRAL - COLINA (1996-2001)

ASESORIA EN CONTROL BIOLÓGICO DE VIÑA SANTA
EMILIANA. 1999-2001



919



APOYO TECNICO, PRODUCTIVO Y COMERCIAL DE
LA SOCIEDAD AGROINDUSTRIAL TRES ROBLES Y
CIA LTDA.

Ovalle, 02 de Junio 2003



FOLIO DE 10
BASES

CÓDIGO
(uso interno)

FIA-PI-V-2002-1- P - 8

Línea Consolidación

1.- ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO

APOYO TÉCNICO, PRODUCTIVO Y COMERCIAL DE LA SOCIEDAD AGROINDUSTRIAL
TRES ROBLES Y CIA LTDA.

REGIÓN(ES) DE EJECUCIÓN

CUARTA

FECHA INICIO: 1° DE DICIEMBRE DE 2002

FECHA TÉRMINO: 31 DE MAYO DE 2003

AGENTE POSTULANTE:

Nombre : Inversiones, Producción y Desarrollo Consultores Asociados y Cía Ltda.
Dirección : Vicuña Mackena N° 42
RUT : Ciudad y región : Cuarta
Teléfono : (053) 620574 Fax: (053) 620574
e-mail : ipdconsultores@entelchile.net
Cuenta Bancaria (tipo, N°, banco) :

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE POSTULANTE

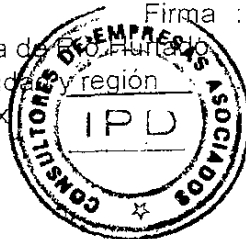
Cargo en el agente postulante : Gerente General
Nombre : José Claudio Chacón Henríquez Firma :
Dirección : Villa Los Peñones N° 23
RUT : Ciudad y región : Ovalle
Teléfono : 095422447 Fax : 053-620574
e-mail : ipdconsultores@entelchile.net

AGENTES ASOCIADOS:

- I.M. de Río Hurtado- Liceo Río Hurtado
- Sociedad Agroindustrial Tres Robles y Cía Ltda.

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE ASOCIADO

Cargo en el agente postulante: Representante Legal
Nombre : Nicanor Rojas Firma :
Dirección : Xerón calle única s/n - Comuna de Río Hurtado
RUT : Ciudad y región : Cuarta
Teléfono : 691800 Fax :



DE CHILE
Nicanor Rojas
Firma



REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE ASOCIADO

Cargo en el agente postulante:

Nombre : Firma :

Dirección :

RUT :

Ciudad y región:

Teléfono : Fax :

e-mail :

COSTO TOTAL DEL PROYECTO:

FINANCIAMIENTO SOLICITADO:

	% 67.72
--	----------------

APORTE CONTRAPARTE:

	% 32.28
--	----------------



[Handwritten signature]

2.- EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN

2.1.- EQUIPO DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO

COORDINADOR DEL PROYECTO

Nombre : Claudio Chacón Henríquez
Dirección : Villa Los Peñones casa 23
RUT :
Agente : IPD Consultores
Cargo Actual : Gerente
Fono : (053)620574
e-mail : ipdconsultores@entelchile.net

Firma :

Fax :

DEDICACIÓN AL PROYECTO: 15%

COORDINADOR ALTERNO DEL PROYECTO

Nombre : Nicanor Rojas
Dirección : Xerón - Calle única s/n
RUT :
Agente :
Cargo Actual :
Fono :
e-mail :

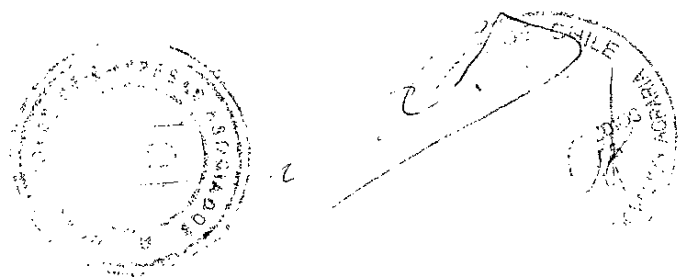
Firma :

Fax :

DEDICACIÓN AL PROYECTO: 15%

2.2.- EQUIPO TECNICO DEL PROYECTO

NOMBRE COMPLETO Y RUT	PROFESIÓN	ESPECIALIDAD	FUNCIÓN Y ACTIVIDAD EN EL PROYECTO	DEDICACIÓN (%)	FIRMA
Juvenal Cortés	Técnico Lechero	Elaboración de Quesos	Asesoramiento Planta Quesera	20%	
Claudio Chacón	Médico Veterinario	Producción Caprina	Asesoramiento Unidades Productiva	20%	
Andrés Zepeda	Vendedor	Gestión de ventas	Vender y promocionar la venta del queso	100%	
Rocío Salinas Tello	Publicista	Gestión Publicitaria	Apoyo imagen corporativa, diseño etiquetas, etc	20%	
Luis Eduardo Cepeda Cantellano	Ingeniero Comercial	Gestión Empresarial, Institucional y Financiera	Apoyo directo en la operatividad de la empresa, su gestión y organización.	25%	





2.- EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN

2.1.- EQUIPO DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO

COORDINADOR DEL PROYECTO

Nombre : Claudio Chacón Henríquez
Dirección : Villa Los Peñones casa 23
RUT :
Agente : IPD Consultores
Cargo Actual : Gerente
Fono : (053)620574
e-mail : ipdconsultores@entelchile.net

Firma :

Fax : (053)620574

DEDICACIÓN AL PROYECTO: 15%

COORDINADOR ALTERNO DEL PROYECTO

Nombre : Nicanor Rojas
Dirección : Xerón - Calle única s/n
RUT :
Agente :
Cargo Actual :
Fono : 09-4620991
e-mail :

Firma :

Nicanor Rojas

Fax :

DEDICACIÓN AL PROYECTO: 15%

2.2.- EQUIPO TECNICO DEL PROYECTO

NOMBRE COMPLETO Y RUT	PROFESIÓN	ESPECIALIDAD	FUNCIÓN Y ACTIVIDAD EN EL PROYECTO	DEDICACIÓN (%)	FIRMA
Juvenal Cortés	Técnico Lechero	Elaboración de Quesos	Asesoramiento Planta Quesera	20%	
Claudio Chacón	Médico Veterinario	Producción Caprina	Asesoramiento Unidades Productiva	20%	
Andrés Zepeda	Vendedor	Gestión de ventas	Vender y promocionar la venta del queso	100%	
Rocío Salinas Tello	Publicista	Gestión Publicitaria	Apoyo imagen corporativa, diseño etiquetas, etc	20%	
Juan Antonio Seleme	Ing. Civil Industrial	Gestión Empresarial	Apoyo en administración, operación institucional y gestión empresarial	25%	



3.- ESTADO Y SITUACIÓN ACTUAL DE LA INICIATIVA

El proyecto original se basó en la implementación de unidades productivas en las cuales se realizó introducción de razas e inseminación artificial, todo en beneficio de mejorar y aumentar la eficiencia productiva y obtener un producto de óptima calidad sanitaria y organoléptica. De esta manera sería posible generar un queso para abastecer mercados mas exigentes y que pagaran un precio mayor por su consumo, con el objeto de obtener mejores ingresos que con el queso artesanal.

Sin duda el desarrollar estas unidades ha permitido, entre otras cosas, demostrar que es posible la producción caprina en condiciones absolutamente diferentes, con menor trabajo, menos sacrificio a los sistemas que actualmente operan en el sector y con muy buenos resultados basado en el uso racional y sustentable de los recursos.

La implementación de forraje para la alimentación sigue siendo un pilar importantísimo en la producción caprina regional y el desarrollo en el sector en función de las unidades productivas, ha permitido demostrar en diferentes formas que la producción puede constituirse, para el campesino, en un ingreso interesante si se tienen los recursos y se maneja en forma adecuada.

Otro aspecto importante ha sido la extensión y difusión del proyecto a estudiantes del Liceo, productores del sector y turistas que eventualmente visitan el valle.

Sin embargo el contar con los recursos indispensables, un producto de buena calidad sanitaria como la leche y asociado a una planta para su proceso constituye un potencial que pocas plantas cuentan para alcanzar una producción estable con un buen queso en la región.

Actualmente la empresa cuenta con los recursos necesarios, pero requiere apoyo y asesoramiento externo.

A pesar de que la empresa ha tenido una inestabilidad operacional y productiva, con el proyecto la sociedad ha consolidado aspectos organizacionales, administrativos, productivos y técnicos que se ha reflejado en la calidad del producto elaborado hasta ahora. Para verificar lo anteriormente señalado se ha realizado muestreos del producto cuyos resultados han indicado un buen manejo del flujo productivo.

Como organización la empresa produjo un volumen de 5000 kilos, los cuales fueron vendidos en Santiago, Illapel y Ovalle. Sin duda estos volúmenes son demasiado bajo y muy estacional, lo que no ha permitido la consolidación del producto en el mercado.



4.- IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

Mejorar la Producción Primaria.

- Esto se refiere fundamentalmente a implementar un manejo ganadero que permita solventar las demandas estacionales de leche por parte de la planta.
- Producir un queso homogéneo y de óptima calidad tanto sanitaria como organoléptica, que asegure su consumo e inocuidad a la población.
- Aumentar la eficiencia productiva en virtud de los costos asociados a la producción de leche.

Apoyo en Gestión Empresarial.

- Mejorar aspectos administrativos y operacionales de la empresa englobados en un programa coordinado a través de un proceso administrativo formal de las áreas funcionales fundamentales de la empresa: Comercial y Productiva.
- Implementar un protocolo de trabajo en la planta quesera según la productividad, costos y salida del producto al mercado.

Apoyo en Comercialización.

- Implementar modificaciones de la imagen comercial de la empresa, evaluando la actual imagen corporativa que tiene.
- Diseñar e implementar una estrategia comercial que permita asegurar la venta del producto en el futuro.
- Intervenir y capturar diferentes mercados evaluando las mejores condiciones de venta para la sociedad.





5.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA A SEGUIR

La estrategia que se desea implementar para lograr cumplir los objetivos y resultados que este proyecto de consolidación persigue, se basa fundamentalmente en fortalecer el proyecto original basado en una operatividad adecuada y permanente de la empresa y una comercialización óptima y continua en el tiempo.

Para ello se requiere que exista una asesoría directa en la parte productiva predial y de la planta. En cada unidad predial deberá ejecutarse un programa del manejo del ganado anual que reflejará su productividad de acuerdo a las demandas de la empresa. Su producción dependerá de la dedicación y seguimiento de las indicaciones vertidas por el especialista asesor y responsable en este ámbito. El profesional visitará cada unidad productiva todos los meses durante el tiempo que dure el proyecto. La productividad es la base del negocio.

De igual forma el aseguramiento de la producción de un queso de buena calidad sanitaria y organoléptica permite acceder a diferentes mercados de mayor o menor exigencia pero que de una manera u otra da el consentimiento al producto. Para ello se considera que un especialista en Elaboración de Quesos visite mensualmente la planta durante el tiempo que dure este proyecto con el objeto de fiscalizar y optimizar el queso en todos sus aspectos. Es importante destacar la evaluación técnica y comercial de producir quesos con variantes que permita darle una diferenciación al producto del sector de Río Hurtado. Esta alternativa debe ser evaluada.

Durante esta asesoría se deberán realizar análisis cada 60 días para evaluar el proceso y calidad sanitaria del queso. Para ello se realizarán análisis bacteriológicos en el laboratorio de la Universidad de La Serena y el que incluirá E. Coli, Salmonelas, Estafilococos, Enterobacterias, Coliformes fecales, etc.

Paralelamente a ello es fundamental ordenar la empresa administrativamente en donde se opere de acuerdo a la situación actual, disponibilidad de los insumos, costos de producción y requerimientos del producto para satisfacer el mercado. Para aumentar la eficiencia de la empresa, minimizando los costos, realizando una evaluación técnica, económica y comercial de la sociedad y además visualizar la sustentabilidad del negocio, es necesario realizar un diagnóstico empresarial que refleje el estado actual para posteriormente desarrollar un plan estratégico al corto y mediano plazo.

La búsqueda y captura de un mercado que compre el producto dependerá del aseguramiento del abastecimiento, calidad, continuidad y responsabilidad de la empresa en los compromisos comerciales. Para ello deberá existir un profesional que dirija el funcionamiento de la empresa y sea capaz, entre otras cosas, de complementar dicha área de la empresa con la productividad de la misma.



6. OBJETIVOS PROYECTO ORIGINAL

6.1.- GENERAL

Estimular un desarrollo sustentable de la actividad caprina basado en el manejo integral y racional de los recursos productivos, para mejorar la calidad de vida de los crianceros y evitar el efecto adverso sobre el medio ambiente, en la comuna de Río Hurtado.

6.1.2 ESPECÍFICOS

Establecer cuatro unidades productivo demostrativas de manejo intensivo en ganado caprino lechero de manera de sensibilizar y motivar a los crianceros de la comuna a realizar un manejo sustentable de la actividad caprina.

Mejorar la calidad genética de la masa caprina criolla de las unidades demostrativas, transformándola en rebaños de ejemplares mestizos con razas productoras de leche (Nubian – Saanen)

Mejorar el proceso productivo de elaboración de quesos, de manera de elaborar quesos frescos y maduros certificados por el servicio nacional de salud, esto implica aumentar los actuales niveles de producción de leche y desarrollar una infraestructura de acopio y producción para los productores caprinos de la comuna de Río Hurtado.

Establecer sistemas teórico-prácticos de aprendizaje con los alumnos del liceo, de manera que sean estos los principales promotores de un desarrollo sustentable (intensivo) del ganado caprino además de sensibilizar a los productores caprinos de la comuna de Río Hurtado.

Organizar, productiva y comercialmente a los productores caprinos beneficiarios del proyecto.



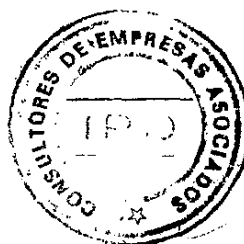
7.- OBJETIVOS PROYECTO CONSOLIDACIÓN

7.1- OBJETIVO GENERAL

Apoyar a la empresa Agroindustrial Tres Robles con el objeto de introducir las competencias y capacidades técnicas y de gestión empresarial que le permita mantenerse como una empresa sustentable y rentable en el tiempo.

7.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Posicionar el queso Tres Robles en el mercado.
2. Mantener una productividad continua y de calidad que asegure presencia del producto en el mercado.
3. Mejorar los sistemas actuales de producción.
4. Que la empresa trabaje y sepa gestionar tareas relacionadas con la administración y la gestión, acorde a los requerimientos actuales y proyectados de sus mercados objetivos y grupos de interés internos y externos.



Handwritten signature and date: 22/11/19



8.- METODOLOGÍA, RESULTADOS E INDICADORES

8.1- ACCIONES PROPUESTAS POR OBJETIVO

1. Introducir y posicionar el producto en un mercado que permita alcanzar ventas que proporcionen rentabilidad a la sociedad.

Colocar el producto en un mercado que permita alcanzar ventas que asegure la sustentabilidad de la sociedad.

2-3. Asegurar, a través de manejos del ganado, la productividad de leche y con ello asegurar la operatividad de la planta quesera.

4. Capacitar a los usuarios en gestión empresarial y diseñar e introducir técnicas, herramientas y procedimientos de administración, para contribuir al ordenamiento estructurado de la organización y que en definitiva esta pueda gestionar sus negocios actuales y proyectados.



8.2- DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES Y METODOLOGÍA A SEGUIR

1. El proceso de posicionamiento de mercado se iniciará con la revisión cuantitativa y cualitativa de las alternativas actuales y proyectadas de distribución para el producto. Para ello se recurrirá a información secundaria (basada en la experiencia de la empresa consultora en procesos de comercialización y en la información disponible de requerimientos de ingreso y permanencia en los distintos puntos de ventas potenciales, incluidos empresas de distribución nacionales, regionales y locales; además de un sondeo general pensando en la exportación a largo plazo de la organización), y a información primaria para actualizar los requerimientos de entrada exigidos por el mercado objetivo.

Posteriormente se agruparan los potenciales puntos de venta de acuerdo a variables tales como capital de operación disponible, cobertura geográfica, plan de desarrollo de la empresa (a diseñar por intermedio de este mismo proyecto de consolidación) y mercado objetivo del producto, entre otras. Con esta información se realizará un análisis de beneficio/costo de cada potencial distribuidor, análisis que en definitiva será utilizado para la elección de los canales de distribución de corto, mediano y largo plazo.

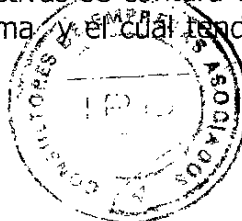
El producto será presentado de la mejor forma posible (envases al vacío, etiqueta descriptiva, identificación de origen, código de barras, etc) acorde a su mercado objetivo, y en este contexto se contará con un publicista que desarrolle, mejore o rediseñe las características de presentación e imagen corporativa de la empresa y el producto para su comercialización.

Para operativizar y canalizar las ventas en los canales de comercialización de corto plazo (de acuerdo a la temporalidad de la intervención planteada en el proyecto de consolidación), se contará con un vendedor, quien realizará la gestión de entrega y reposición de productos y la supervisión de las promociones. Estas últimas, se realizarán de acuerdo a los requerimientos de los distribuidores y a la estrategia de ventas planteada por la organización.

2 Paralelamente es importante, como se menciona anteriormente, implementar un manejo ganadero que permita a la sociedad generar una producción de leche continua y de buena calidad al igual que el producto final sea de excelente calidad en todos sus aspectos para el consumidor.

En este ámbito las actividades técnicas serán divididas en producción caprina y queso.

2.1 Para la asesoría en las unidades productivas se contará con la presencia de un médico veterinario con experiencia en el tema y el cual tendrá como labor principal





generar leche a lo largo del año, tratando de eliminar o controlar la estacionalidad productiva.

Para ello el profesional deberá realizar una visita al mes de cada unidad productiva verificando que las recomendaciones técnicas vertidas se ejecuten correctamente, pues de ello dependerá el éxito o fracaso del manejo que se intente implementar.

Sin duda que el gran problema se resume en los partos muy estacionales sin alternativa en la producción en meses de alta demanda de queso y leche por el mercado. Por esta razón deberá realizarse manejos reproductivos, considerando la realidad de las unidades, y de acuerdo a ello planificar una estrategia a implementar.

Sin embargo por la fecha que se contempla el inicio de la asesoría, es posible que no se pueda desestacionalizar la producción puesto que entramos en Diciembre en la época normal de los caprinos. Por esta razón se deberá enfocar la asesoría dentro de los marcos y alternativas disponibles para potencializar la producción lechera.

2.2 Para asegurar un producto de alta calidad es imprescindible asesorar la planta con un especialista en elaboración de queso que visite la planta 2 veces al mes. El profesional será un técnico lechero con vasta experiencia en el tema y que permanecerá en cada visita inserto en la calidad del producto buscando además alternativas productivas en la presentación del queso.

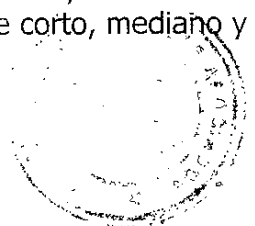
Sin duda que la presentación, sabores adicionales, calidad sanitaria, textura y color son atributos que deben definirse en base a una planificación estratégica que indicará el mercado objetivo.

El técnico lechero a parte de controlar y supervisar el proceso y el producto deberá realizar muestreos bacteriológicos cada 60 días para verificar la calidad sanitaria del producto y corregir las deficiencias o problemas que deriven de dichos análisis

3. Simultáneamente se diagnosticará y corregirá fallas en el manejo que determinen que los predios sean eficientes en la utilización de los recursos y por ende aumentar la producción y bajar los costos operacionales que se traducen directamente en el costo de producción del litro de leche.

Se implementarán registros básicos tanto en recursos humanos, insumos y de producción, de esta forma es posible manejar y proyectar los costos operacionales de cada módulo.

4. Se realizará un diagnóstico integral a la organización para caracterizar su situación actual y sus proyecciones acorde a su medio externo de interés y a las oportunidades y amenazas que proporciona. Con el diagnóstico y la información del medio externo relevante, se diseñará un plan estratégico de corto, mediano y largo plazo para la





organización, que en definitiva servirá de guía para la empresa y permitirá avanzar ordenada y estructuradamente en la consecución de los objetivos.

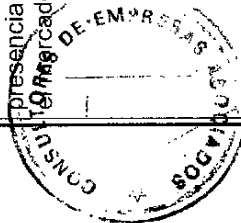
Además, y como parte del plan estratégico, se diseñará un modelo de control de gestión para la empresa, con el cual esta podrá administrarse profesionalmente y controlar sus actividades.

Paralelamente se realizarán talleres de capacitación en gestión empresarial para los directivos y socios de la empresa.



8.3.- RESULTADOS ESPERADOS (CUANTIFICABLES) E INDICADORES DE RESULTADOS

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACCIÓN	RESULTADOS ESPERADOS (CUANTIFICABLES)	INDICADORES DE RESULTADOS	META (PLAZO)
1. Consolidar el queso Tres Robles en el mercado.	1. Realizar promociones, degustaciones. 2. Participar en eventos, ferias, etc. 3. Gestionar ventas e incorporación en diferentes puntos de ventas.	1-2 Que el queso Tres Robles sea conocido en los principales puntos de ventas de la región y del país 3. Incorporación del producto en diferentes supermercados u otros puntos de ventas.	Nº de distribuidores capturados. Niveles de venta alcanzados Rentabilidad sobre las ventas	6 meses
2. Mantener una productividad continua y de calidad que asegure la presencia del producto en el mercado.	4. Darle cierta diferenciación al queso en función de su origen y mercado objetivo 1. Generar disponibilidad continua de leche para la planta. (De acuerdo al momento que se tome la asesoría será para el 2003)	4. Definidos diferentes tipos de quesos, según comportamiento del mercado 1. Contar con una planificación productiva de acuerdo al número de animales, condición fisiológica y productividad de la masa total. 1.1 Contar con un volumen de leche suficiente para mantener la operatividad de la planta.	Portafolio de productos en base al genérico queso de cabra. 1. Planta Operando en forma permanente.	6 meses
3. Mejorar los sistemas actuales de producción.	2. Implementar un catastro productivo del sector que sea capaz de aportar insumos cuando la empresa no lo tenga. 3. Realizar análisis bacteriológicos cada 60 días 4. Supervisar y controlar el proceso productivo del queso. 1. Aumentar la eficiencia productiva a nivel predial 2. Implementar registros de producción 3. Mejorar los manejos en sanidad, alimentación y	2. Conocer una alternativa de disponibilidad de leche en el sector 3. Resultados positivos de los análisis bacteriológicos 4. Obtener un producto de óptima calidad sanitaria y organoléptica. 1. Disminuir tiempo operacional y mejorar productividad del ganado. 2. Definidos costos de producción del litro de leche. 3. Bajar incidencia de patologías de	2. Realizado catastro lechero 3. Informa de análisis 4. Producto aceptado en puntos de ventas 1. Registros de producción implementados 2. Costos de producción de leche determinados 3. Mejorados condiciones	1 mes cada 60 días 6 meses 2 meses 1 mes



4. Que la empresa trabaje y sepa gestionar tareas relacionadas con la administración y el negocio.	reproducción. 1. Apoyar, orientar y capacitar a los directivos y la sociedad en general en temas de administración, planificación, gestión institucional, comercial y financiera.	los animales, mejorar condición corporal y manejo eficiente de los reproductores. 1. Empresarios con herramientas para operar y tomar decisiones 1.2 Familiarizar a los socios directivos y líderes de la sociedad con las actividades de ventas que se requieren para mercados diferentes. 1.3 Que los integrantes tengan ciertas nociones que les permita negociar y comercializar su producto en la mejor forma posible.	corporales de los animales Programa de manejo de reproductores. Diagnóstico realizado. Plan estratégico de corto, mediano y largo plazo realizado. Directiva con mayor conocimiento de la situación actual y proyectada de la empresa. Sistema de control de gestión realizado.	6 meses a 1 año 1 mes (1 diagnóstico) 2 meses (1 plan estratégico) 4 meses (100% de la directiva)
2. Diseñar e implementar un plan estratégico a corto plazo que de las directrices a la organización en sus roles de empresarios. 3. Desarrollar e implementar un modelo de gestión que permita a la organización operar independientemente y que posean la capacidad de responder a los planes de acción que deban desarrollarse.	2-3.1 Que la empresa opere independientemente 2-3.2 Tener la capacidad de toma de decisiones y gestiones empresariales 2-3.3 Operar ordenadamente y con participación activa de los integrantes de la sociedad.	Nº de talleres de capacitación. Incremento en los conocimientos empresariales de los usuarios.	2 meses (1 sistema de control de gestión) 3 meses (3 talleres de capacitación) 6 meses (100% de la directiva)	



Handwritten signature and date: 2012

9.- IMPACTO DEL PROYECTO

9.1.- ECONÓMICOS

Al consolidar la empresa como un foco de intervención caprina sustentable a través del tiempo, mejora en gran forma los márgenes de utilidad de los pequeños productores asociados a esta, incrementado sus flujos económicos a nivel familiar. Estos pueden permitir directamente mejorar su calidad de vida, además de invertir en mejorar productivas con alternativas del mismo rubro o bien la diversificación de la actividad.

Por otro lado el impacto económico y productivo que causaría en sus pares permitiría reforzar la producción de la planta aumentando el numero de proveedores e indirectamente mejorar la calidad de vida de éstos. De esta forma el impacto económico de la comuna podría repercutir como un efecto domino a través de los años.

9.2 SOCIAL

La consolidación de la empresa genera un impacto social importante en la Comuna, ya que al incrementar el volumen de queso, necesariamente se debería contratar gente para operar los procesos productivos de ésta, además generaría un foco de integración con las actuales políticas de la comuna de incentivar el agroturismo en la zona lo que indirectamente se traduciría en la absorción de mano de obra de la comuna con un negocio complementario al de la intervención.

9.3.- OTROS (Legal, gestión, organizacionales etc.)

Otro aspecto importante es el efecto cultural y docente que tiene al permitir que los estudiantes del Liceo de Río Hurtado desarrollen destrezas en el rubro y con ello ampliar a futuro sus conocimientos y alternativas de trabajo.

Por otro lado el éxito de la iniciativa puede ser un ejemplo de asociatividad en el sector creando la intención de otros grupos de productores que podrían de una u otra forma realizar negocios y constituir empresas con resultados importantes.

