GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

FOLIO DE BASES | **CÓDIGO** (uso interno) | **C 01 - 1 - D -060**

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO:

Diversificar el uso del Lupino, utilizándolo como fuente proteica alternativa en la alimentación de la salmonicultura.

Línea Temática: Diversificación **Rubro:** Agrícola Acuícola

Región(es) de Ejecución: 5, 9, 10

Fecha de Inicio: Diciembre 2001

Fecha de Término: Enero 2004

DURACIÓN: 26 meses

AGENTE POSTULANTE:

Nombre :Universidad Católica de Valparaíso UCV

Dirección : Ciudad y Región: Valparaíso, Quinta Región.
RUT :
Teléfono : Fax y e-mail:
Cuenta Bancaria (tipo, N°, banco):

AGENTES ASOCIADOS:

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE POSTULANTE:

Nombre: Alfonso Muga Naredo
Cargo en el agente postulante: Rector
RUT: Firma:
Dirección: Ciudad y Región: Valparaíso, Quinta Región
Fono: Fax y e-mail:

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 María Isabel Toledo Donoso	RUT	FIRMA
AGENTE UCV		DEDICACIÓN PROYECTO (%/año) 30%
CARGO ACTUAL Profesor Adjunto		CASILLA
DIRECCIÓN		CIUDAD Valparaíso
FONO	FAX	E-MAIL
COORDINADOR ALTERNO DEL PROYECTO		
NOMBRE Fernando Garrido Bulto	RUT	FIRMA
AGENTE UCV		DEDICACIÓN PROYECTO %/AÑO 15%
CARGO ACTUAL Profesor		CASILLA
DIRECCIÓN		CIUDAD Valparaíso
FONO	FAX	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)
MARIA ISABEL TOLEDO DONOSO		Ingeniero Pesquero	Acuicultura	Coordinador general del proyecto	30%
FERNANDO GARRIDO BULTO		Ingeniero Agrónomo	Desarrollo y formulación de Alimentos	Coordinador alterno del proyecto	15%
DINA MEX MANUBENS		Ingeniero Agrónomo		Actividades financieras, Administrativas	20
MARCELO ARREDONDO ARAYA		Ingeniero Pesquero	Transferencia Tecnológica	Coordinador area gestion	10%
ERIK VON BAER		Ingeniero Agrónomo	Presidente Asociación Chilena de Lupino Gerente General AVELUP	Comité directivo	5%
GONZALO ARELLANO PARKER			Gerente General ALITEC		
GONZALO ROMERO		Ingeniero Pesquero	Jefe Desarrollo Robinsón Crusoe	Comité Directivo	5%
ALEJANDRO CARDENAS		Ingeniero Agrónomo	Gerente Comercial AVELUP	Comité Directivo	5%
ANDRES ROSAS		Ingeniero Comercial	Gerente Comercial ALITEC	Comité Directivo	5%
GERMAN OLIVARES CANTILLANO		Ingeniero Pesquero	Trabajos en terreno bioensayos	Jefe Operaciones	100%

3. BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

(Completar esta sección al finalizar la formulación del Proyecto)

La disponibilidad de fuentes proteicas, para la elaboración de alimentos para la salmonicultura, esta siendo seriamente afectada debido a la disminución de los desembarques de la pesca pelágica, principal componente de los alimentos, y por el fuerte impedimento que la comunidad internacional esta planteando ante el uso de soya genéticamente modificada, en aquellos productos destinados a consumo humano.

El presente proyecto se enmarca en el desarrollo de la producción agrícola e innovación del uso del lupino como fuente de materia prima para alimentos pelletizados de la salmonicultura. El lupino es una leguminosa que se produce con éxito en el país desde las VII a la X regiones. Se han incorporado desde el extranjero nuevas variedades de *Lupinus albus,* con un importante nivel de proteínas 37-43% y un muy bajo nivel de alcaloides y fibras.

Los resultados esperados al termino de esta investigación es poseer alimentos en base a lupino, química y nutricionalmente caracterizados, formulados, elaborados y evaluados a escala precomercial en salmones cultivados en ambiente productivo real.

Para la transferencia efectiva de estos resultados participan en esta investigación empresas del rubro agrícola que producen y elaboran harina de lupino (Empresa Avelup). También participa la empresa Alitec, productora de alimentos, que será la encargada de elaborar los alimentos de prueba y las empresas salmonicultoras Robinson Crusoe y Pesquera Yadrán, interesadas en probar en sus centros, los alimentos en base a lupino y compararlos con los resultados de producción de sus propios planteles. Además, la Asociación Chilena del Lupino participara activamente en el apoyo a la discusión y transferencia de los resultados al sector agrícola profesional.

Se estima que la adopción del lupino por el sector salmonero significaría un aumento en la demanda del lupino del orden de 80.000 toneladas anuales. Este aumento producirá un mejor uso de las tierras producto de la reconversión agrícola de la zona sur, una potencial exportador de lupino y de alimentos en base a lupino, mayor seguridad para los productores agrícolas y mayor desarrollo de la competitividad en este rubro. Se considera además que el impacto social esperado será alto, ya que la novena región ha tenido tradicionalmente un fuerte componente rural en su población total.

El proyecto se ejecutará en tres años, a contar de septiembre del 2001.

4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

Se espera desarrollar un nuevo producto, **alimento para salmones** en base a Lupino, reemplazando en un porcentaje en la dieta a la **harina de pescado** y desplazando a la **harina de soya**, diversificando de esta manera el **uso del lupino**.

Tradicionalmente el lupino es utilizado en dietas pecuarias, y por ello se tiene información de los contenidos nutricionales que son relevantes para los vacunos, aves y porcinos y no los contenidos nutricionales relevantes para el desarrollo de los salmones.

Se debe definir en forma científica, la inocuidad del lupino sobre el crecimiento y desarrollo del salmón, el cual será utilizado para alimentación humana con fines de exportación. Análisis preliminares de la harina de lupino han determinado que contiene carotenos (componente importante en la dieta de salmones), contenidos proteicos significativos (32-38%) y que no posee inhibidores de aminoácidos esenciales como es el caso de la soya la cual debe ser procesada previo a la incorporación a una dieta animal o acuícola.

La producción de salmones en Chile y en el mundo ha tenido un desarrollo importante, en el año 2000 la producción mundial de salmones a alcanzado las 1.140.000 toneladas, de ellas Chile produce app. 150.000 toneladas, ello implica el uso de 400.000 toneladas de harina de pescado, si se logra sustituir el 15% de la harina de pescado de la dieta actual y un 100% de la harina de soya, se requerirían como mínimo 80.000 toneladas de harina de lupino solamente para este rubro al año, con ellos se espera dar un impulso a la **realidad agrícola** de la novena región, principal zona productora de lupino, y ampliar el **uso del lupino** en un futuro próximo.

Es una necesidad en la actualidad poder establecer una investigación científica que se complemente con la actividad empresarial, de tal forma que la transferencia de los productos innovativos sean incorporados por el sector productivo, por ello la investigación debe ir de la mano de la industria de harina, la industria de alimentos y la industria de salmón de exportación, con ello se obtiene como resultado un producto nuevo en el mercado y no sólo un producto nuevo en un laboratorio.

5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

5.1. Realidad Agrícola del Lupino

El lupino corresponde a una planta dicotiledónea de la familia de las *Fabáceas*, con un comportamiento anual en su cultivo y producción. A esta gran familia pertenecen más de 300 especies, de ellas el *Lupinus albus* o lupino blanco corresponde a la de mayor importancia para la alimentación de ganado en Chile, existe otro gran grupo de lupinos que son de sabor amargo dado por su alto contenido de alcaloides, el cual no puede ser utilizado en la alimentación de salmones.

En la actualidad el lupino es utilizado para la alimentación de ganado para engorda y para producción de leche, con este fin ha sido producido en Chile desde las dos últimas décadas, manteniendo su producción entre 22 mil y 40 mil toneladas al año (Fuente: ODEPA), sin lograr un aumento ascendente que lo permita ubicar entre los cultivos anuales de relevancia, como son el trigo con 1.200 toneladas (año 98/99) y el maíz con 600 mil toneladas (año 98/99) (Fuente: ODEPA), es por ello que es necesario innovar en el uso de los cultivos anuales, es necesario desarrollar nuevos productos que permitan una masificación de éstos, siempre acompañados de un componente de rentabilidad que resulte atractivo a los productores agrícolas.

La planta de lupino blanco alcanza una altura de 1,2 m. Su floración es bastante desconcentrada dado por su hábito de crecimiento. Una de las características buscadas en las nuevas variedades de lupino es la homogeneidad y concentración de la floración y producción de vainas.

Las flores del lupino están ubicadas en inflorescencias racemosas terminales, la belleza de sus inflorescencias la ha llevado a ser utilizada como planta ornamental. Posterior a la fecundación de los pistilos y su cuaja comienza la formación de las vainas, estos frutos son planos, pubescentes y curvadas en el caso del lupino blanco, las vainas miden 7 a 15 cm de largo por 1 a 2 cm de ancho. Cada fruto contiene entre tres y seis semillas, desarrollando cada planta entre 10 y 80 vainas, dependiendo del cuidado y manejos que se le realice al cultivo. La maduración de los granos al interior de las vainas es bastante desconcentrada, al igual que su floración, por ello se pueden encontrar en una misma planta granos verdes y granos pasados, ello acarrea como consecuencia la pérdida de

producto por desgrane natural (Fuente: PUC).
La variedad Typ Top es decrita por Semillas Baer (2001) como una planta de crecimiento determinado,con una floración muy concentrada, sus flores son de color azul, la producción de granos es muy concentrada, éstos son blancos con un peso de 0.45 gr. cada uno. Es precoz, su siembra se realiza entre abril y el 15 de junio entre la séptima y la décima región.
La productividad de una hectárea de Lupino varía según las condiciones de cultivo, el rendimiento promedio de una hectárea de lupino con riego es de 40 quintales métricos, en cambio al establecer el cultivo sin riego el promedio disminuye a 22 quintales.

CUADRO 1. Rendimiento del cultivo de Lupino en Chile, según el tamaño de la explotación y riego

	Cultivado bajo riego			Cultivado en secano		
	N°informantes	Superficie há	Rendimiento qqm/há	N°informantes	Superficie há	Rendimiento qqm/há
Total País	5	89,3	40	2.261	11.291,6	22,1
Menores a 1	0			50	26,4	20,1
1 a 5	1	0,3	16,7	672	731,4	16
5 a 10	0			579	868	16,7
10 a 20	0			488	1.048,9	15,6
20 a 50	1	3	12,3	231	1.040,9	16,7
50 a 100	0			76	874,4	15,4
100 a 200	0			39	1.000,2	25,2
200 a 500	0			74	2.451,9	26,6
500 a 1000	2	16	27,8	37	1.856,7	26,9
1000 a 2000	1	70	44,1	12	881,8	29
Mas de 2000	0			3	475	18,2

De éste cuadro se desprende la importancia de establecer el riego en los cultivos de lupino, el riego tecnificado es considerado una innovación tecnológica para la zona Sur de nuestro país.
Las semillas de lupino blanco son cuadrangulares y aplastadas, pesando 0,25 a 0,6 gramos cada una, la composición promedio de una semilla de lupino blanco es:
35-37% Proteína, 25-27% Carbohidratos, 12-14% de grasas, 10-12 de humedad, 10-12% fibra, 2,5-3% ceniza, < 0,5% de alcaloides, 0% inhibidores de tripsina.
En comunicación personal con Von Baer (2001), informa de niveles sobre el 40% de proteínas en las variedades de lupino de última generación, como es Typ Top.
La semilla de lupino blanco contiene entre 34 y 45 % de proteína cruda y de un 8 a un 21 % de aceite. La composición aminoacídica de la proteína es casi tan buena como en la soja, sin embargo faltan los estudios proximales en que se evalúe el contenido de Triptofano, la relación metionina/lisina, entre otros, los cuales son importantes para la nutrición de salmones. El aceite es de muy buena calidad, teniendo hasta un 12 % de ácidos grasos saturados, 50-70 % de ácido oleico y del 18 al 22 % de ácido linoleico.

5.2. Usos del Lupino

En la actualidad se utiliza el lupino para la alimentación de salmónidos y de peces en muy baja escala en empresas muy innovadoras. Se tienen antecedentes de ensayos muy preliminares realizados en forma privada por empresas productoras de salmones, y de una

tesis de reciente ejecución en la Universidad Católica de Temuco realizada por Alarcón, P. (2000), sobre el uso de harina de lupino en la alimentación de salmones. Este trabajo concluye que la inclusión de un 30% de harina de lupino (Lupinus albus) aportó en promedio un 12% de la proteína total de la dieta, y sustituyó en un 23% la roteína aportada por la harina de pescado en dietas para juveniles de salmón del atlántico (Salmo solar), no afectándo los rendimientos productivos, fisiológicos de los peces. Ello da mayor relevancia a la realización del presente estudio, ya que éste es un proyecto nuevo que si bien posee implícito un riesgo para la concreción de sus resultados, es de alto impacto para sectores agrícolas que en la actualidad necesitan una reconversión real que llegue hasta el producto.

A nivel mundial el lupino es utilizado como fuente de proteína, en alimentación del ganado, para producir aceite y como alimento humano. El aceite de lupino es utilizado además como bio-combustible, la producción de una hectárea de lupino es de 195 kilos de aceite o de 232 litros aceite.
El lupino en Chile es utilizado en su formulación como harina de lupino para la alimentación de ganado bovino, cerdos, corderos y aves. Además ha sido utilizado en alimentación humana en su formulación como harina de lupino, pasta de lupino. En esta última área la Universidad de Chile en su departamento de alimentos ha desarrollado un importante número de investigaciones, las últimas realizadas son:

- Evaluación funcional y sensorial de productos desarrollados con aislado proteico de lupino (Lupinus albus) como ingrediente. Villarroel, M., Miranda, H., Wittig, E., Cataldo, M. 1999.
- Caracterización sensorial del budín de lupino utilizando la metodología de superficie respuesta. Villarroel, M., Biolley, E., Larenas, G., Wittig, E., Muñoz, Y.1996.
- Caracterización química, sensorial y clínica de mermelada de lupino. Silva, P. 1996.
- Galletas enriquecidas con fibra de lupino. Bunger, A., Wittig, E. 1995.
- Desarrollo y optimización de relleno para pasteles con aislado proteico de lupino. . Bunger, A., Wittig, E. En curso.
- Desarrollo y optimización de un queque individual elaborado con aislado proteico de lupino (*Lupinus albus*). Manríquez, O. Bunger, A., Wittig, E. En curso.
- Desarrollo de un postre tipo mousse con aislado proteico de lupino. Araneda, C. En curso.

La UNAC el año 1998 realizó un estudio sobre la evaluación de las propiedades físicas y químicas en mezclas de harina de trigo, harina de lupino y sus posibilidades panificables.
El INIA realizó en los años 1994-1995 un estudio del valor nutritivo de las leguminosas del sur de Europa (lenteja, garbanzo y lupino), para su aplicación en alimentación humana y animal. Posibilidades de utilización en usos no alimentarios.
El uso actual de mayor expansión es en la alimentación de animales, ya sea como harina de lupino, como ensilaje de la planta de lupino o como grano incorporado en una mezcla alimenticia. En ésta área las Instituciones pioneras de investigación son la Universidad Austral y la Universidad de la Frontera en Temuco.

5.3. Productos Sustitutos.

5.3.1. Harina de Pescado

La harina de pescado ha representado una de las fuentes nutritivas más conveniente desde el punto de vista económico y biológico en la alimentación de animales (Camilo 1998), Si embargo debido a fluctuación en relación a la pesca, la cual se ha reducido considerablemente se ha transformado en una materia prima incierta en la

alimentación de peces para un futuro no muy lejano. Según Alarcón G. (2000) para el año 2010 el crecimiento de la acuicultura superará al crecimiento del rubro de harina de pescado, dada la escasez del recurso natural marino La calidad nutricional-biotoxicológica de la harina de pescado está directamente determinada por las variables de procesamiento: estado de frescura de la materia prima y condiciones de secado, las cuales influyen en el momento de la elaboración de alimentos para peces. Estas variables pueden llegar a afectar dramáticamente la composición química, como ausencia y/o presencia de sustancias deletéreas o tóxicas para la nutrición animal (Castro, 1987; Abugoch, 1990; Camilo 1998).

Según lo expresado por Camilo (1998), la calidad nutricional y biotoxicológica de las harinas de pescado se basan en bioensayos con pollos broilers en crecimiento de 1 día de edad, a los cuales se alimentan con harinas de diferentes calidades por un período de tiempo. Finalizado dicho período, se sacrifican para medir la severidad de lesiones en las mollejas (úlceras, necrosis, hemorragias), que son las causantes del vómito negro aviar (Castro, 1987).

Las harinas causantes del vómito negro se caracterizan por un mayor contenido de "finos" Romero, J.J. y Col, 1979 cit. por Castro, 1987) producidos por un sobrecalentamiento en la línea de proceso. Otros criterios de calidad nutricional corresponden a la Lisina disponible y digestibilidad de la proteína, que para las harinas de pescado como mínimo deben poseer un 4.9 % de Lisina disponible y un 90 % de digestibilidad (Castro, 1987; Castro et al. , 1991; Watanabe et al., 1991; Jensen, 1990). Sin embargo, estudios de digestibilidad de harinas de pescado indican que estas no sobrepasan el 74 % (CUADRO 2).

CUADRO 2: Digestibilidad de harinas de pescado

HARINAS	DIGESTIBILIDAD(%)
Sardina japonesa	**72.9**
Anchoveta	**70.7**
Machuelo	**73.4**
Jurel 1	**72.7**
Jurel 2	**66.3**

Fuente : Castro, R.Rauld y Nakazoe (1991)

No existen análisis de digestibilidad en peces para la harina de lupino, por ende no se puede discutir o comparar la tabla anterior.

El nivel de peróxidos presentes en las harinas y aceites de pescado (grado de oxidación) es otro criterio de calidad. Experimentalmente se ha observado que truchas alimentadas con aceites de pescado extremadamente oxidadas, sin agregar acetato de alfatocoferol, aumentan su mortalidad (Castro, 1987; Abugoch, 1990). No obstante lo anterior, actualmente en Chile se utiliza, como índice de calidad de harinas de pescado, la presencia o ausencia de *Salmonella* y *Asperguillus (*Robinson, 1985; Abugoch, 1990; Vial, 1983; Cordano, 1993).

En cuanto a las características químicas de las harinas de pescado chilenas, estas se resumen en el CUADRO 3.

CUADRO 3: Análisis proximal de harinas de pescado chilenas

	PROMEDIO (%)	RANGO (%)
HUMEDAD	8.1	6.4-14.1
PROTEÍNA TOTAL	66.61	56.1-70.6
FIBRA CRUDA	0.24	0.1-0.6
CENIZA	14.36	9.0-23.7
CALCIO	4.31	4.2-4.5
FOSFORO TOTAL	2.33	2.1-2.5

Fuente: Windsord (1984), Skocknic (1987)

Si bien el porcentaje de proteínas de la harina de lupino es menor, se debe poder determinar la concentración aminoacídica y su digestibilidad para poder comparar en forma efectiva los beneficios o deficiencias al incorporarlo a una dieta de salmónidos. El harina de lupino debe contener un bajo porcentaje de fibra, de preferencia menor al 3% (VON BAER, Comunicación Personal 2001) ello se consigue utilizando variedades de lupino con bajo contenido de fibra.

5.3.2. Harina de Soya

El harina de soya ha sido utilizada en forma tradicional como sustituto parcial del harina de pescado en la dieta de salmones, sin embargo se proyecta una baja en la disponibilidad de éste recurso en vista de la alta demanda en el hemisferio norte para su uso como sustituto de la carne dado por la crisis del virus de la 'Vaca Loca'.

Se han realizado diversos estudios referidos a la sustitución parcial de harina de pescado con harinas de soya en la alimentación de peces, y se han encontrado buenos resultados en las diversas especies ensayadas, siempre y cuando la sustitución sea en un bajo porcentaje (CAICYT, 1987).

En estudios realizados en salmón (Oncorhynchus sp.) se obtuvieron buenos crecimientos con alrededor del 15% de soya en la dieta (HIGGS et al., 1979; FOWLER, 1980), 37% de concentrado proteico en dietas para truchas (HIGGS et all, 1979).

El sistema de sustitución de soya, y adición de suplementos proteicos se ha realizado en otras especies como por ejemplo:

1. Tilapsias: 20% de suplemento proteico respecto de sustitución de harina de pescado por fuentes proteicas vegetales de soya (VIOLA y ARIELI, 1983).
2. Bagre: 50% de soya en la dieta (WILSON y POE, 1984).
3. Truchas: adición de soya en reemplazo parcial de la harina de pescado 37% de concentrado

En término medio, la proteína del lupino es de un 7% menor al de la soya, sin embargo el lupino posee mayor degradabilidad pudiendo llegar a igualar el porcentaje de proteína utilizable (Alonso, 1999).

CUADRO 4. Comparación de nutrientes de lupino y soya.

	Proteína cruda (%)	Aceite (%)	Fibra(%)
Lupino blanco	39	10	11
Lupino azul	32	6	17
Soja	42	16	10

Fuente: Agriculture Western Australia.

La soya como tecnología alternativa tiene por defecto la presencia de inhibidores de la tripsina, la eliminación de este inhibidor es factible mediante un aumento en la temperatura, pero un aumento en la temperatura significa una alta probabilidad de afectar otros aminoácidos esencianles, especialmente la lisina, la cual al igual que la tripsina su inhibición afecta el crecimiento en peces.
A continuación se presenta un cuadro comparativo para los tres productos

Características	Harina de Lupino Blanco	Harina de Pescado	Harina de Soya
Proteína (%)	36-43	56-70	40-44
Fibra (%)	<7	0.1-0.6	10
Disponibilidad año 2010	Alta	Muy baja	Baja
Digestibilidad peces(%)	A determinar	66-73	s.i.
Precio actual a productor ($/kg)	170	285	135
Impacto agrícola	Muy alto	Ninguno	Alto
Impacto ambiental	A determinar	Muy alto	medio

El impacto agrícola de la soya es alto al proyectar una producción de soya en Chile. En l actualidad no es producida en Chile, ya que los precios de mercado no permiten cálculos auspiciosos de rentabilidad para este cultivo.

5.4. Alimento para salmones.

La alimentación de salmones de exportación se basa en dietas compuestas de harinas de pescado y componentes anexos, como por ejemplo harinas de soya, harinas de cereales, aceites, entre otros, sin embargo se ha producido escasez mundial de harina de pescado, por otra parte el harina de soya está siendo muy cuestionada por su componente transgénico, ya que se postula que la soya transgénica absorbe gran cantidad de herbicida y luego lo traspasa al producto final, es así como se hace imperiosa la necesidad de encontrar nuevas alternativas para una dieta balanceada para salmones.

El principal ingrediente de una dieta estándar de salmones es: harina de pescado con un 45 a 55%, luego le siguen los aceites de pescado con un 20 a 33%, las harinas de trigo con un 10 a 15% y por último los microingredienetes como son vitaminas, minerales, pigmentos y otros aditivos con un 5% (Toledo M.I. 1988, 1990) El harina de pescado es reemplazado en forma parcial por harinas de origen vegetal (soya, maíz, canola, maravilla, algodón) y harinas de origen animal (pluma de ave hidrolizada, hueso, sangre y crustáceos como krill y camarón). Sudaryono (1999) concluye en un estudio realizado sobre peces a nivel experimental, que es factible reemplazar con proteína de lupino el 17% del total de las

proteínas de la dieta, sin observar efectos adversos en el crecimiento, tasa de sobrevivencia y coeficiente de digestibilidad.

El resultado de la mezcla en la dieta alimenticia, es evaluado en la calidad de la carne de salmón producidos, sus características de colorido, aroma, contenido graso, y sabor determinarán la competitividad del producto en los mercados internacionales (Toledo M.I. 1990, 1988).

Existe otro componente fundamental que incide en la toma de decisiones por parte de una empresa productora de salmones en la dieta a administrar en su plantel, y ello está dado por las características físico-químicas del alimento y sus mezclas, éste debe poder almacenarse por un tiempo prolongado, debe poder manipularse en forma adecuada (la mayor parte de los alimentos son pelletizados y están secos), tiene que ser estable y encontrarse disponible para su uso a lo largo de toda la temporada de producción, debe tener determinadas características de flotabilidad al momento de la entrega a los peces, entre otras. Otra área fundamental es el impacto ambiental del uso de alimentos con harina de lupino en salmones y acuicultura en general. Se debe demostrar que el Lupino es competitivo en todas las áreas recién mencionadas.

En los últimos años se han realizado una serie de investigaciones del uso de lupino en la alimentación de peces, la característica común de ellas es que ha sido a escala experimental de laboratorio y no ha habido un real impacto sobre el sector productivo de los resultados obtenidos. Gouveia et all. (1993) evaluaron el uso de semillas de leguminosas como arveja, poroto y lupino en la alimentación de trucha, de este estudio se concluye que el harina de lupino obtuvo los mayores desarrollos de truchas. Igualmente Moyano et all. (1993) no encontraron mayores problemas en la tasa de crecimiento de truchas y aceptación del alimento, al incorporar un 50% de fuentes proteicas vegetales, dentro de las cuales se había incorporado el lupino. Según estudios realizados por Burel (1996) al reemplazar en un 50% el harina de pescado por harina de lupino, no se detectan problemas en la tasa de crecimiento, el balance de nitrógeno y la ingesta por parte de las truchas; si se presenta mayor producción de grasas en los peces y mayor retención de fósforo.

A continuación, se presenta el CUADRO 6, que muestra las fórmulas de composición de granulados secos para salmónidos (Julio Coll):

CUADRO 6. COMPOSICIÓN ALIMENTOS GRANULADOS SECOS PARA SALMÓNIDOS	Porcentajes					
	1	2	3	4	5	6
Harina de Pescado	38	35	42	35	35	40
Harina de Sangre	-	-	2	-	-	5
Suero desecado	-	-	-	4	4	7.5
Harina de Camarón	-	-	-	-	-	5
Harina de Huesos	5	5	-	-	-	-
Harina de Gluten de Maíz	-	-	5	6	-	-
Harina de Germen de Trigo	-	-	-	-	-	5
Harina de Hígado Animal	-	-	5	-	-	-
Leche en Polvo Desnatada	5.5	7	5	-	-	-
Torta de Soja	-	12	5	10	20	-
Torta de Algodón	15	-	-	-	-	10
Salvado de Trigo	22	14.5	8	20	8	4
Soluble de Fermentación de cereal	-	12	5	8	8	-
Levadura de Cerveza	10	10	4	4	5	10
Condensado de Soluble de Pescado	-	-	5	-	-	2.5
Harina de Alga	-	-	2	-	-	-
Harina de Alfalfa Deshidratada	-	-	-	3	3	-
Aceite de Pescado	3	3	8	4	5	6
Premezcla Mineral	-	-	-	2	2	5
Premezcla de Vitaminas	1.5	1.5	4	4	4	-

FIGURA 1. CICLO DE VIDA DEL SALMÓN.

El salmón es producido en Chile dado que nuestro país posee determinadas características ambientales y de gestión que permiten el desarrollo del ciclo de vida de este pez.

Su ciclo se inicia con la incubación de las ovas en contenedores especialmente equipados para ellas, éstas eclosan y aparecen los alevines, éstos requieren de condiciones muy estrictas de medioambiente y sanidad. Posteriormente el salmón debe ser trasladado a

agua salada, donde es llamado smolt y luego a juveniles los cuales requieren agua dulce para llegar a su peso de proceso, donde son faenados y exportados como carne de salmón.

7. BIBLIOGRAFIA EN EL TEMA

ABARCA R. 1988." Obtención de dietas a bajo costo mediante programación lineal para Truchas Arcoiris (*Salmo gardneri*)". Tesis Esc. Cs. del Mar U.C.V. 30-34pp

ABUGOCH L.; S. AVENDAÑO; E. CASTRO y P. FAJARDO.1990."Harina de pescado. Estudio de puntos críticos de contaminación durante su elaboración."In: Rey. Alimentos. 15(1); 11-16.

ADRON, J. W.; BLAIR, A.; GOWEY, C. B.; SHANKS, A. M. 1976. "Effects of dietary energy level and dietary energy source on growth, feed conversion and body composition of turbot *(Scophtalmus maximus L)". Aquaculture, 7:* 125-132.

AKIYAMA, T.; MURAY, T.; HIRASAWA, Y.; NOSE, T. 1984. "Supplementation of various meals to fishmeal diet for chum salmon fry". *Aquaculture,37:* 217-222.

ALEXIS, M. N.; PAPAPARASKEVA-PAPOUTSOGLOU, E.; TEOCHARI, V. 1985. "Formulation of practical diets for rainbow trout *(Salmo gairdneri)* made by partial or complete substitution of fish meal by poultry by-products and certain plant by products". *Aquaculture,* 50: 61-73.

ALONSO J. 1999." Lupino: Una alternativa para la alimentación humana y animal" Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA: Abril 24, 1999.

ALARCÓN, P. 2000. Reemplazo parcial de la harina de pescado por lupino blanco (Lupinus albus) en dietas de salmón del atlántico (Salmo salar) cultivado en agua dulce: efecto del tratamiento aplicado al lupino. Temuco, Universidad Católica de Temuco.

ALLIOT, E.; PASTOUREAUD, A.; NEDELEO, J.: 1979. Etude de l'apport calorique et du rapport calorico-azoté dans l'alimentation du bar, *Dicentrarchus labrax*. Influence sur le croissance et le composition corporelle. En "Finfish Nutrition and Fishfeed Technology". Halver, J.E. y Tiews, K. Eds. Heeneman Verlag, Berlin, Vol. 1, PP. 241-251.

ALLIOT, E.; PASTOUREAUD, A.; PELAEZ HUDLET, J.; METAILLER, R. 1979. Utilisation des farines végétales et des levures cultivées sur alcanes pour l'alimentation du bar *(Dicentrarchus labrax).* En "Finfish Nutrition and Fishfeed Technology". Halver, J. E. y Tiews, K. Eds. Heeneman Verlag, Berlín, Vol. II, PP. 229-238.

ASGARD, T.; AUSTRENG, E. 1985. Casein silage as feed for salmonids. *Aquaculture,* 46: 233-252.

ASGARD, T.; AUSTRENG, E. 1985. Dogfish offal, ensiled or frozen, as feed for Salmonids. *Aquaculture,* 49: 289-305.

ASGARD, T.; AUSTRENG, E.: 1986. Blood, ensiled or frozen, as feed for salmonids. *Aquaculture,* 55: 263-284.

ASHLEY, D. V. M.; TEMLER, R.; BARCLAY, D.; DORMOND, C. A.; JOST, R.: 1983. Amino acid-enriched plasteins: a source of limiting amino acids for the weanling rat. J. *Nutr.,* 113: 21-27.

ATACK, T.; MATTY, A. J.: 1979. The evaluation of some single cell proteins in the diet of rainbow trout. II. The determination of net protein utilization, biological values and true digestibility. en «Finfish Nutrition and Fishifeed Technology». Halver, J. E. y tiews, K. Eds. Heeneman Verlag, Berlin, Vol. 1, Pp. 261-273

ATHERTON, W. D. 1975. The effect of different levels of dietary fat on the growth of rainbow trout *(Salmo gairdneri). J. Fish. Biol.,* 7: 565-571

AUSTRENG, E.: 1982. Aktuelt fra statene fagtjeneste 1 landbruket (Husdyrforsoksmotet 1982). Norwegian Agricuitural Unviersity, 525 PP.

AUSTRENG, E.; REFSTIE, T.: 1979. Effect of varying dietary protein level in different families of rainbow trout. *Aquaculture,* 18: 145-156.

AUSTRENG, E.; SKREDE, A.; ELDEGARD, A.: 1980. "Digestibility of fat and fatty acids in rainbow trout and mink." *Aquaculture,* 19: 93-95.

BEAMISH, F. W. H.; MEDLARD, T. E.: 1986. Protein sparing effects in large rainbow trout. *Salmo gairdneri. Aquaculture,* 55: 35-42.

BECK, H.; GROPP, J.: 1979. Zur verwendung von raps, lupine und ackerbohne im forellenfiitter. *Inf. Fischwirtsch.*, 26(1):30-31.

BECK, H.; GROPP, J.; KOOPS, H.; TJEWS, K.: 1979. Single cell proteins in trout diets. En: "Finfish Nutrition and Fishfeed Technology". Halver, J. E. y Tiews, K. Eds. Heeneman Verlag, Berlin, Vol. JI, PP. 269-280.

BECK, H.; KOOPS, H.; TIEWS, K.; GROOP, J.: 1977. Weitere moglichkeiten des fischmehl-ersatzes in fiitter flir regenbogenforellen. Ersatz von fisclimelil durch alkanhefe und krillmehl. *Arch. Fischwiss.*, 28(1): 1-17.

BERGOT, F.: 1979. Carbohydrate in rainbow trout diets: effect of the level and source of carbohydrate and the number of meals on growth and body composition. *Aquaculture,* 18: 157-167.

BERGOT, F.; BREQUE, J.: 1983. Digestibility of starch by rainbow trout: effects of the physical state of starch and of the intake level. *Aquaculture,* 34: 203-212.

BERGSTROM, E.: 1979. Experiments on the use of single cell proteins in Atlantic salmon diets. En: «Finfish Nutrition and Fishfeed Technology». Halver, J. E. y Tiews, K. Eds. Heeneman Verlag, Berlin, Vol. II, PP. 105-116.

BUCKLEY, J. T.; GROVES, T. D. D.: 1979. Influences of feed on the body composition of finfish. En: «Finfish Nutrition and Fishfeed Technology». Halver, J. E. y Tiews, K. Eds. Heeneman Verlag, Berlin, Vol. II, PP. 335-343.

BUREL C.1996. Incorporation of peas, Lupin and rape seeds in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) diets: effects on growth and food utilization. Journees nutrition, 21-22, 4p

CARDENETE, G.; GAROIA, M.; ZAMORA, S.: 1986. Relación proteína/energia en las dietas para truchas. 1. Efecto sobre el crecimiento y diversos índices biométricos. *Ars Pharmaceutica,* XXVII(2): 119-128.

CARDENETE, G.; GAROIA, M.; ZAMORA, S.: 1987. Relación proteína/energía en las dietas para truchas. II. Efecto sobre la composición corporal de distintas fracciones corporales. *Ars Pharmaceutica,* XXVII(3): 237-246

CASTRO E. 1987."Criterios de calidad nutricional y biotoxicologica para la harina de pescado". 15 pp. No publicado

CASTRO.; R.R RAULD y **J.L NAKAZOE. 1991.**"Estudio de digestibilidad *in* vivo harinas de pescado". In: Rey. Alimentos. 16(2); 13-16.

CAMILO J. 1998 : "Evaluación de la larva de mosca como fuente proteica alternativa en la alimentación de juveniles de Trucha Arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*)" Tesis Ese. Cs. del Mar U.C.V. 9-11pp

CAYCIT 1987 " Alimentación en Acuicultura". Comisión asesora de investigación cientifica y tecnológica.plan de formación de técnicos superiores en acuicultura(FEUGA). Edit: J. Espinosa y U. Labarta. Madrid 1987. 17-22, 59-93 pp

CHO, C. Y.; KAUSHIK, S.J.: 1985. Effects of protein intake on metabolizable and net energy values of fish diets. En: «Nutrition and feeding in fish». Cowey, C. B.; Mackie, A. M. y Bell, J. G. eds. Academic Press, London, PP. 95-118.

CHO, C. Y.; SLINGER, S.J.; BAYLEY, H. S.: 1976. Influence of level and type of dietary protein and of level of feeding on feed utilization by rainbow trout. J. *Nutr.*, 106: 1547-1556.

CHO, C. Y.; SLINGER, S.J.; BAYLEY, H. 5.: 1982. Bioenergetics of salmonid fishes: energy intake, expenditure and productivity. *Comp. Biochem. Physiol.*, 73: 25-41.

CORDANO A.M. 1993."Salmonellas en harinas de pescado: Un problema de salud pública".In: Rev. Alimentos. 18(1); *53-60.*

COWEY, C. B.: 1979. Protein and amino acid requirement of finfish. En: «Finfish Nutrition and Fishfeed Technology». Halver, J. E. y Tiews, K. Eds. Heeneman Verlag, Berlin, Vol. pp. 3-16.

COWEY, C. B.; ADRON, J.; BLAIR, A.: 1975. Studies on the nutrition of marine flatfish. The metabolism of glucose by plaice (Pleuronectes platessa) and the effect of dietary energy source on protein utilization in plaice. *Br. J. Nutr.*, 33: 219-231.

COWEY, C. B.; ADRON, J.; BLAIR, A.; SHANKS, A. M.: 1974. Studies on the nutrition of marine flatfish. Utilization of various dietary proteins by plaice *(Pleuronectes platessa). Br. J.*

Nutr., 31: 297-306.

COWEY, C. B.; COOKE, D. J.; MATTY, A. J.; ADRON, J. W.: 1981. Effects of quantity and quality of dietary protein on certain enzyme activities in rainbow trout. J. *Nutr.*, 111: 336-345.

COWEY, C. B.; KNOX, D.; WALTON, M. J.; ADRON, J. W.: 1977b. The regulation of gluconeogenesis by diet and insulin in rainbow Trout *(Salmo gairdilen). Br. J. Nutr.*, 38: 463-470.

COWEY, C. B.; LUQUET, P.: 1983. Physiological basis of protein requirements of fishes. Critical analysis of allowances. En: «IV Int. Symp. Protein Metabolism and Nutrition». Colloques INPA, N. 16, Vol. 1, Ed. INBA, París, Pp. 365-384.

COWEY, C. B.; DE LA HIGUERA, M.; ADRON, J. W.: 1977a. The effect of dietary composition and of insulin on gluconeogenesis in rainbow trout *(Salmo gairdneri). Br. J. Nutr.*, 38: 385-395.

COWEY, C. B.; POPE, J~; ADRON, J. W.; BLAIR, A.: 1971. Studies on the nutrition of marine flatfish. Growth of the plaice *(Pleuronectes platessa)* on diets containing proteins derived from plants and other sources. *Mar. Biol.*, 10:145-153.

COWEY, C. B.; SARGENT, J. R.: 1977. Lipid nutrition in fish. *Comp. Biochem. Physiol.*, 57: 296-273.

COWEY, C. B.; SARGENT, J. R.: 1979. Nutrition. En: «Fish Physiology. Bioenergetics and growth». Hoar, W. S.; Randall, D. J. y Brett, J. R. Academic Press, London, Vol. VIII, Pp. 1-69.

DABROWSKA, H.; WOJNO, T.: 1977. Studies on the utilization by rainbow trout *(Salmo gairdneri)* of feed mixtures containing soya bean meal and an addition of amino acids. *Aquaculture*, 10: 297-310.

DABROWSKI, K. R.: 1981. Tryptophan requirement of corrimon carp *(Cyprinus carpio L.)* fry. *Z. Tierphysiol. Tieremahr. Futtermittelkd.*, 46: 64-71.

DE HARO, A.: 1983. La calidad nutritiva de las leguminosas-grano y su control genético. En: "Leguminosas de grano". Mundi-Prensa, Madrid, PP. 211-247.

DE LA HIGUERA, M. ; GARCIA-GALLEGO M; CARDENETE G; SUAREZ M.D; MOYANO F.J. 1988. Evaluation of lupin seed meal as an alternative protein source in feeding of rainbow trout (Salmo gairdneri.). Aquaculture.1988. vol. 71, no. 1-2, pp. 37-50.

DE LA HIGUERA, M.: 1987a. Protein and energy from Soya in fish nutrition. Full fat Soya, a Regional Conference. Milan. April, 1987.

DE LA HIGUERA, M.: 1987b. Requerimientos de proteína y aminoácidos en los peces. En: «Nutrición y alimentación en acuicultura». Ed. por Espinosa, J. y Labarta, U. Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica. Madrid. Vol. 1,.

DE LA HIGUERA, M.; CARDENAS, P.: 1985. Influence of dietary composition of gluconeogenesis from L-(U-14C) glutamate in rainbow trout *(Salmo gairdneri). Comp. Biochem. Physiol.*, 81: 391-395.

DE LA HIGUERA, M.; GARCIA, M.; SANZ, A.; CARDENETE, G.: 1985. Digestive and nutritive utilization of lupin-seed meal incorporated to rainbow trout diets. Preliminary results. Fish Culture Conference. Barcelona, agosto, 1985.

DE LA HIGUERA, M.; GOMEZ-JARABO, G.; MATAIX, F. J.: 1977. La nutrición proteica en los peces. *Rev. Nutr. Anim.*, XIV(3),115-131.

DE LA HIGUERA, M.; MURILLO, A.; VARELA, G.; ZAMORA, 8.: 1976. Efecto de la dieta sobre la composición en ácidos grasos de la trucha *(Salmo gairdieri). Arin. Illst. Iilvos. Vet.*, XXV: 285-299.

DE LA HIGUERA, M.; MURILLO, A.; VARELA, G.; ZAMORA, 8.: 1977a. The influence of high dietary fat levels on protein utilization by the trout *(Salmo gairdilen). Comp. Bioohom. Physiol.*, 56: 37-41.

DE *LA* HIGUERA, M.; SANCHEZ-MUNIZ, F. J.; MATAJX, F. J.; VARELA, G.: 1981. Nitrogen utilization by rainbow trout *(Salmo gairdilen)* fed on the yeast *Hansenula anomala*. *Comp. Biochem. Physiol.*, 69: 583-586.

DE *LA* HIGUERA, M.; ZAMORA, 8.; MATAIX, F. J.; VARELA, G.: 1979. Utilización nutritiva de dietas adicionadas de grasa en la trucha *(Salmo gairdneri). Anil. Inst. Invest. Vet.*, XXIV pp 285-299.

DE LA HIGUERA, M.; ZAMORA, S.; MURILLO, A.; VARELA, G.: 1977b. Influencia de la ingesta grasa en la composición de la trucha y en su palatabilidad para el hombre. *Anal. Bromatol.*, XXIX(2): 221-230.

EDWARDS, D. J.; AUSTRENG, E.; RISA, 8.; GJEDREM, T.: 1979. Carbohydrate in rainbow trout

diets. 1. Growth of fish of different families fed containing different proportions of carbohydrate. *Aquaculture*, 11: 31-38.

EDWARDS, R. W.; DENSEN, J. W.: 1980. Fish from sewage. Applied Biology, 5: 211-270.

EREN, Y.; YASHOUV, A.; LANGER, Y.: 1972. Effect of fish on the bottom of reservoirs. Bamidgeh, 24 (2): 40-48.

FONTAINHAS, A..; GOMES, E.; REIS, M.A.; COIMBRA, J. 1999 Replacement of fish meal by plant proteins in the diet of Nile tilapia: digestibility and growth performance Aquaculture-International 1999 vol. 7, no. 1

FOWLER, L. G.: 1980a. Substitution of soybean and cottonseed products for fish meal in diets fed to Chinook and Coho salmon. *Prog. Fish-Cult.*, 42: 87-91.

FOWLER, L. G.: 1980b. Feeding trials with fall Chinook salmon evaluating fish meals, fish oils, oat groats, and skretting diet. *Technol. Transfer. Ser.*, 80 (5), 11 PP.

FOWLER, L. G.: 198la. Test of vegetable protein replacements and alternate ingredients in the abernathy diet. *Technol. Transfer. Ser.*, 81(1), 14 PP.

FOWLER, L. G.: 1981b. Effect of lipid and amino acid supplementation in Chinook salmon diets containing poultry by-product meal. *Technol. Transfer. Ser.*, 81(3), 12 PP.

FOWLER, L. G.: 1981c. Protein and energy relation of starting diets for Chinook salmon fry. *Prog. Fish-Cult.*, 43: 151-153.

GOMES E.F; KAUSHIK S.J. 1990. Incorporation of lupin seed meal, colzapro or triticale as protein/energy substitutes in rainbow trout diets. The current status of fish nutrition in Aquaculture Toba, Japan. 1990.pp. 315-324.

GOUVEIA A; OLIVIA TELES A; GOMES E; REMA P. 1993. Effect of cooking/expasion of three legume seeds on growth and food utilization bi rainbow trout. Fish Nutrition in Practice, 1993 Nº. 61 pp. 933-938.

GRABNER, M.: 1985. An in vitro method for measuring protein digestit>llity of *fisli* feed componerits. *Aquaculture*, 48: 97-110.

GRABNER, M.; HOFER, R.: 1985. The digestibility of the proteins of broad bean *(Vicia faba)* and Soya bean *(Glycine max)* under in vitro conditions simulating the alimentary tracs of rainbow trout *(Salmo gairdneri)* and carp *(Cyprinus carpio)*. *Aquaculture*, 48: 111-122.

GRAVE, H.: 1981. Fluoride content of salmonids fed on an Antarctic krill. *Aquaculture*, 24: 191-196.

GRAVE, H.; SGHULTZ, A.; VAN THIELEN, R.: 1979. The influence of blue mussel, *Mytlius edulis*, and krill, *Euphausia superba*, on growth and proximate composition of Rainbow trout, *Salmo gairdneri*. En: «Finfish Nutrition and Fishfeed Technology». Halver, J. E. y Tiews, K. Ecis. Heeneman Verlag, Berlin, Vol. 1, PP. 575-586.

GROPP, J.; KOOPS, H.; TIEWS, K.; BECK, H.: 1976. Bieplacement of fishmeal in trout feeds by other feedstuffs. FAO Technical Conference on Aquaculture, 1976. FAO-FIR, AQIGOnf.176-E.24: 596-601.

GULBRANDSEN, K. E.: 1979. Experiments with red-feed *(Calanus finmarchicus)* and krill *(Meganyctiphanes norvegica)* as protein sources in feeds to coalfish *(Pollacliius virens)* En: «Finfish Nutrition and Fishfeed Technology». Halver, J. E. y Tiews, K. Eds. Heeneman Verlag, Berlin, Vol. II, Pp. 157-166.

Halver, J. 1972. FISH NUTRITION. Academic Press, INC. Londres 1972. pp2-643

HARDY, R. W.; SULLWAN G. V.; 1983. Canola meal in rainbow trout *(Salmo gairdneri)* production diets. *Can. J. Fisli. Aquat. Sci.*, 40: 281-286.

HEPHER, B.; SANDBANK, E.; SHELEF, G.: 1979. Alternative protein sources for warmwater fish diets. En: «Finfishi Nutrition and Fishfeed Technology». Halver, J. E. y Tiews, K. Eds. Heeneman Verlag, Berlin, Vol. 1, Pp. 327-341.**HIGGS, D. A.; FAGERLUND, U. H. M.; MCBRIDE, J. R.; PLOTNIKOFF, M. D.; DOSANJH, B. S.; MARKERT, J. R.; DAVIDSON, J.: 1983.** Protein quality of *Altex canola* meal for juvenile Chinook salmon *(Oncorhynchus tshawytscha)* considering dietary protein and 3, 5, 3' triiodo-L-tyronine content *Aquaculture*, 34: 213-238.

HIGGS, D. A.; MARKERT, J. R.; MAcQUARRIE, D. W.; McBRIDE, J. R.; Dosanjh, B. S.; NICHOLS, C.; HOSKINS, G.: 1979. Development of practical diets for Coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*, using poultry-by-product meal, feather meal, soybean meal and rapeseed meal as major protein sources. En: «Finfish Nutrition and Fishfeed Technology». Halver, J. E. y Tiews, K. Eds. Heeneman Verlag, Berlin, Vol. II, PP. 191-

218.

HIGGS, D. A.; MCBRIDE, J. R.; MARKERT, J. R.; DOSANJH, B. S.; PLOTNIKOFF, M. D.; CLARKE, W. C.: 1982. Evaluation of tower and candle rapeseed (Canola) meal and bronowski rapeseed protein concentrate as protein supplements in practical dry diets for juvenile Chinook salmon *(Oncorhynchus tshawytscha). Aquaculture,* 29: 1-31.

HILL, G., MILLER, M. 1990. The growth of russel lupins and lotus on a low phospfate soil and their response to fertilizer type. In: 6th International lupin Conference, Proceedings Pucón. Asociación Chilena de Lupino.

HILGE, V.: 1979. Preliminary results with krill meal in diets for channel catfish *(Ictalurus punctatus Raff).* En: «Finfish Nutrition and Fishfeed Technology». Halver, J. E. y Tiews, K. Eds. Heeneman Verlag, Berlin, Vol. JI, PP. 167-171.

HILTON, J. W.: 1983. Potential of freeze dried worm meal as a replacement for fishmeal in trout diet formulation. *Aquaculture,* 32: 277-283.

HILTON, J. W.; ATKINSON, J. L.; SUNGER, S.J.: 1982. Maximum tolerable level, digestion and metabolism of d-glucose' (cerelose) in rainbow trout *(Salmo gairdneri)* reared on a practical trout diet. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.,* 39: 1229-1234.

HILTON, J. W.; SLINGER, S.J.: 1986. Digestibility and utilization of canola meal in practical-type diets for rainbow trout *(Salmo gairdneri).* Can. J. Fisli. Aquat. Sci., 43:1149-1155.

HUGHES S.G. 1991. Use of lupin flour as a replacement for full-fat soy in diets for rainbow trout (Oncorhynchus mykiss). Aquaculture. 1991. vol. 93. no. 1, pp. 57-62.

HUGHES S.G. 1988. Assessment of lupin flour as a diet ingredient for rainbow trout (*Salmo gairdneri*). AQUACULTURE.1988. vol. 71, no. 4, pp. 379-385

HUGGES, S.G..1991. Use of lupin flour as a replacement for full-fat soy in diets for rainbow trout (Oncorhynchus mykiss). AQUACULTURE. 1991. vol. 93, no. 1, pp. 57-62

IBAÑEZ L; C. HERRERA; M. OYARZUN y L. VELASQUEZ. 1991. "Harina de Lombriz. IV Parte: Evaluación nutricional en alimentación de trucha arcoiris *(Sallmo* gairdneri)"*.In: Rev. Alimentos. 16(2); 17-22.

JACKSON, A. J.; KERR, A. K.; BULLOOK, A. M.: 1984a. Fish silage as a dietary ingredient for salmon. 2. Preliminary growth findings and nutritional pathology. *Aquaculture,* 40:283-291.

JAOKSON, A. J.; KERR, A. K.; COWEY, C. B.: 1984b. Fish silage as a dietary ingredient for salmon. 1. Nutritional and storage characteristics. *Aquaculture,* 38: 211-220.

JOBLING, M.: 1981. Dietary digestibility and the influence of food components on gastric evacuation in plaice, *Pleuronectes platessa L. J. Fish Biol.,* 19: 29-36.

KAUSHIK, S.J.; DABROWSKI, K. R.; DABROWSKA, H.; OLAH, E.; LUQUET, P.: 1983. Utilization of dietary urea in rainbow Trout. *Ann. Nutr. Metab.,* 27: 94-106.

KAUSHIK, S.J.; LUQUET, P.: 1980. Influence of bacterial protein incorporation and of sulphur amino acid supplementation to such diets on growth of rainbow trout *(Salmo gairdneri Richardson). Aquaculture,* 19: 163-175.

KETOLA, H. G.: 1982. Amino acid nutrition of fishes: requirements and supplementation of diets. *Comp. Biochem. Physiol.,* 73: 17-24.

KIM, I. B.; LEE, S. H.; KANG, S.J.: 1984. On the efficiency of soybean meal as a protein source substitute in Fish feed for common carp. Buil. Korean Fish. Soc., 17(1): 55-60.

KOOPS, H.; TJEWS, K.; GROPP, J.; BEGK, H.: 1979. Krill in trout diets. En: «FinFish Nutrition and Fishfeed Technology».Halve, J. E. y Tiews, K. Eds. Heeneman Verlag, Berlin, Vol.II, PP. 281-292.

LEE, D. J.; PUTNAM, G. B.: 1973. The response of rainbow trout to varying protein/energy ratios in a test diet. J. *Nutr.,* 103: 916-922.

LIEBOWITZ, H. E.: 1981. Replacing fish meal with soybean meal in practical catfish diets. Master's Thesis, Auburn University, Auburn, AL.

LIENER, L. E.: 1980. Toxic constituents of plant foodstuffs. Academic Press, New York, 2 Edn., 502 Pp.

MOYANO, F. J.; CARDENETE, G.; DE LA HIGUERA, M. , 1992. Nutritive value of diets containing a high percentage of vegetable proteins for trout, Oncorhynchus mykiss. AQUAT. LIVING RESOUR.. 1992. vol. 5, no. 1, pp. 23 29

MOYANO F.J; CARDENETE G; HIGUERA DE LA. 1992. Nutritive value of diets containing a high percentage of vegetable proteins for trout, *Oncorhynchus mykiss.* Aquat Living Resour, vol. 5, N°. 1,PP. 23 29.

MOYANO F.J, CARDENETE G; SANZ A; HIGUERA DE LA. 1989. "Use or several alternative protein source in trout feeding: A general overview". Aquaculture Europe '89. Billaard R; Pauw N. de comps. 1989. no. 10.pp. 181 183.

NOSE, T.; ARAL, S.; LEE, D.; HASHIMOTO, Y.: 1974. A note on amino acids essential for growth of young carp. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 40: 903 908.

OGINO, C.; CHEN, M. S.: 1973a. Protein nutrition in fish. III. Apparent and true digestibility of dietary proteins in carp. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 39: 649 651.

OGINO, C.; CHEN, M. S.: 1973b. Protein nutrition *in* fish. IV.Biological value of dietary proteins in carp. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 39: 797 800.

OGINO, C.; COWEY, C. B.; CHIOU, J. Y.: 1978. Leaf protein concentrate as a protein source in diets for carp and rainbow trout. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 44: 49 52.

OGINO, O.; SAITO, K.: 1970. Protein nutrition in fish. 1. The utilization of dietary protein by young carp. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 36: 250 254.

ORME, L. E.; LEMM, O. A.: 1973. Use of dried sludge from paper processing wastes in trout diets. Feedstuffs. Minneap., 10:28 29.

PAGE, J. w.; ANDREWS, J. W.: 1973. Interactions of dietary levels of protein and energy on channel catfish *(Ictalurus punctatus). J. Nutr.*, 103: 1339 1346.

PFEFFER, E.: 1982. Utilization of dietary protein by salmonoid fish. *Comp. Biocliem. Physiol.*, 73: 51 57.

PFEFFER, E.; BECKER, K.: 1977. Untersuchungen an regenbogenforellen uber den filtterwert verschiedener handelsfiltter und uber den weitgehenden ersatz von fischmehl durch krillmehl im filtter. *Arch. Fischwiss,* 28(1):19 29.

PIEPER, A.; PFEFFER, E.: 1980a. Studies on the comparative efficiency of utilization of gross energy from some carbohydrates, proteins and fats by rainbow trout. *Aquaculture,* 20: 323 332.

PIEPER, A.; PFEFFER, E.: 1980b. Studies on the effect of increasing proportions of sucrose or gelatinized maize starch in diets for rainbow trout *(Salmo gairdneri)* on the utilization of dietary energy and protein. *Aquaculture,* 20:333 342.

REINITZ, G.; HITZEL, F.: 1980. Formulation of practical diets for rainbow trout based on desired performance and body composition. *Aquaculture,* 19: 243 252.

REINITZ, G.; ORME, L. E.; LEMM, O. A.; HITZEL, F. N.: 1978. Influence of varying lipid concentrations in diets for rainbow trout *(Salmo gairdneri). Trans. Am. Fish. Soc.,* 107(S): 751 754.

ROBINSON, E. H.; POE, W. E.; DORSA, W. J.; ROBINETTE, H. R.:1982. Effects of dietary cottonseed meal and gossypol on growth of young channel catfish. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 111(S): 651 655.

ROBINSON, E. H.; WILSON, R. P.; POE, W. E.: 1981. Arginine requirement and apparent absence of a lysine arginine antagonist in fingerling channel catfish. J. *nutr.,* 111: 46 52.

ROBINSON R.K. 1985."Microbiology of frozen foods". Departament of food Science, University of Reading, UK. Elsevier Applied Science publishers. London arid New York. 290pp.

RUMSEY, G. L.: 1973. The protein situation in fish feeds and feeding. Am. *Fishes U.£ Trout News,* 18(7): 6 11.

RUMSEY, G. L.: 1980. Adventitious toxin in feeds. En: «FishFeed Technology», Roma, FAO AODP 1 REP. /80/ 11: PP.183 186.

RUMSEY, G. L.; CACACE, M.; ZALL, R. R.; LISK, D. J.: 1981. Dairy processing wastes as a replacement protein source in diets of rainbow trout. *Prog. Fish cult.,* 43: 86 88.

RUMSEY, G. L.; KETOLA, H. G.: 1975. Amino acid supplementation of casein in diets of Atlantic salmon *(Salmo salar)* fry and of soybean meal for rainbow trout *(Salmo gairdneri)* fingerlings. J. *Fish. Res. Board. Can.,* 32:422 426.

RUNGRAUNGSAK, K.; UTNE, F.: 1981. Effect of different acidified wet feeds on protease activities in the digestive tract and on growth rate of rainbow trout *(Salmo gairdneri Richardson).* Aquaculture, 22: 67 79.

SAITA, B. P.: 1974. Quantitative protein requirements of rainbow trout. *Prog. Fish Cult.,* 36:88 92.

SATOH, S.; TAXEUCHI, T.; WATANABE, T.; HOSHI, M.; TOYAMA, K.:1984. Nutritional evaluation of scrap meal as a protein source in diets for rainbow trout and carp. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.,* 50: 2077 2083.

SIDHU, G. S.; MONTGOMERY, w. A.; HOLLOWAY, G. L.; JOHNSON, A. R.; WALKER, D. M.: 1970. Biochemical composition and nutritive value of krill *(Euphausia superba Dana). J. Sci. Food Agric.*, 21: 293 296.

SING, R. P.; NOSE, T.: 1967. Digestibility of carbohydrates in young rainbow trout. *Bull. Freshwater Fish. Res. Lab.*, 17:21 25.

SMITH, R. R.; PETERSON, M. O.; ALLRED, A. O.: 1980. Effect of leaching on apparent digestion coefficients of feedstuffs for salmonids. *Prog. Fish Cult.*, 42: 195 199.

SOEVIK, T.; BRAEKKAN, 0. R.: 1979. Fluoride in Antarctic krill *(Euphausia superba)* and Atlantic krill *(Meganyctiphanes norvegica). J Fish. Res. Board Can.*, 36: 1414 1416.

SPINELLI, J.: 1979. Preparation of salmonid diets containing zooplankton and their effect on organoleptic properties of pen reared salmonids. En: «Finfish Nutrition and Fishfeed Technology». HALVER, J. E. y TIEWS, K. Eds. Heeneman Verlag, Bertin, Vol. II, PP. 383 392.

SPJNELLJ, J.; MAHNKEN, C.; STEINBERG, M.: 1979. Alternate sources of proteins for fish meal in salmon diets. En: «Finfish Nutrition and Fishfeed Technologic. Halver, J. E. y Tiews, K. Eds. Heeneman Verlag, Berlin, Vol. II, PP. 131 142.

STAFFORD, E. A.; TACON, A. G. J.: 1984. Nutritive value of the earthworm, *Dendrodrilus subrubicundus,* grown on domestic sewage, in trout diets. *Agricultural Wastes,* 9: 249 266.

STAFFORD, E. A.; TACON, A. G. J.: 1985. The nutritional evaluation of dried earthworm meal *(Eisenia foetida, Savigny, 1826)* included at low levels in production diets for rainbow trout, *Salmo gairdneri Richardson. Aquaculture and Fisheries Management,* 16: 213 222.

SUDARYONO, A..; TSVETNENKO, E..; EVANS, L.H. 1999. Replacement of Soybean Meal by Lupin Meal in Practical Diets for Juvenile Penaeus monodon. Journal of the World Aquaculture Society [J World Aquacult Soc] 1999 vol. 30, no. 1, pp. 46 57

SUDARYONO, A..; TSVETNENKO, E..; EVANS, L.H. ; HUTABARAT, J.; SUPRIHARYONO. 1999. Lupin ingredients in shrimp (Penaeus monodon) diets: influence of lupin species and types of meals. Aquaculture 1999 vol. 171, no. 1 2, pp. 121 133

SUAREZ, M. D.: 1985. Valor nutritivo de la proteína de altramuz como sustituto parcial de la harina de pescado en dietas para truchas. Tesina de Licenciatura en Ciencias Granada, 74pp.

RISSO O. 1995."Uso de ensilado de pescado como suplemento en alimentos concentrados para trucha arcoiris *(Oncorhynchus mykiss)".* Tesis Esc. Cs. del Mar U.C.V. 62pp.

ROBAINA L; IZQUIERDO M.S; MOYANO F.J; SOCORRO J; VERGARA J.M; MONTERO D; FERNANDEZ PALACIOS H. 1995. Soybean and lupin seed meals as protein source in diets for gilthead seabream (*Sparus aurata*): Nutritional and histological implications. AQUACULTURE, 1995 vol. 130, no. 2,3,pp 219 233.

SKOCKNIC A. 1987. "Harina de pescado. Factores de calidad y sus mercados alternativos en la alimentación animal". Fac. de Cs. Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile, Arcil signe y Cia consultores en producción animal, 22pp. No publicado.

STEFFENS, W.: 1985. Geflugelabfallmelil als eiweibquelle im tiitter flir regenbogenforellen *(Salmo gairdenir). Arch. Tieremalir.*, 35: 361 368.

TABACHEK, J. L.: 1986. Influence of dietary protein and lipid levels on growth, body composition and utilization efficiencies of artic charr, *Salvelinus alpinus L. J. Fish. Biol.*, 29: 139 151.

TACON, A. G. J.: 1979. The use of activated sludge single cell protein (ASCP), derived from the treatment of domestic sewage in trout diets. En: «Finfish Nutrition and Fishfeed Technology. Halver, J. E. y Tiews, K. Eds. Heeneman Verlag, Berlm, Vol. II, PP. 249 267.

TACON, A. G. J.; COWEY, O. B.: 1985. Protein and amino acid requirements. En: «Fish Energetic, New Perspectives». TYTLER, P. y CALOW, P. Eds., Croom Helm, Sydney, PP. 155 183.

TACON, A. G. J.; HAASTER, J. V.; FEATHERSTONE, P. B.; KERR, K.; JACKSON, A. J.: 1983. Studies on the utilization of fullfat soybean and solvent extracted soybean meal in a complete diet for rainbow trout. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 49:1437 1443.

TACON, A. G. J.; JACKSON, A. J.: 1985. Utilization of conventional and unconventional protein sources in practical fish feeds. En: «Nutrition and Feeding in Fish». Cowey, O. B.; Mackie, A. M. y Bell, J. G. Eds., Academic Press, London, PP. 119 145.

TACON, A. G. J.; STAFFORD, E. A.; EDWARDS, O. A.: 1983. A preliminary investigation of the nutritive value of three terrestrial lumbricid worms for rainbow trout. *Aquaculture*, 35: 187 199.

TIEWS, K.; GROPP, J.; KEOPS, H.: 1976. On the development of optimal rainbow trout pellet feeds.

Arch. Fischwiss., 27:
1 29.

TIEWS, K.; KEOPS, H.; GROPP, J.; BECK, H.: 1979. Compilation of fish meal free diets obtained in rainbow trout *(Salmo gairdneri)* feeding experiments at Hamburg (1970 1977/78). En: «Finfish Nutrition and Fishfeed Technology». HALVER, J. E. y TIEWS, K. Eds. Heeneman Verlag, Berlin, Vol. II, PP.
219 228.

TIEW, K.; MANTHEY, M.; KEOPS, H.: 1982. The carry ever of fluoride from krill meal pellets into rainbow trout *(Salmo gairdneri). Arch. Fischwiss.*, 32: 39 42.

TOLEDO M.I. 1988. "Antecedentes de parámetros físicos y químicos de los alimentos pelletizados y su incidencia en el comportamiento alimentario de los peces." 4pp. No publicado.

TOLEDO M.I. 1988. "Rol de la alimentación en cultivo de salmónidos".In: Perspectivas de la actividad pesquera en Chile. VIII jornadas en pesquerías chilenas .UCV. 29 31. Agosto 1988. Valparaíso

TOLEDO M.I. 1989 "The The aquaculture in Chile: salmoniculture" in aquaculture a biotechnology in progress. N. De Pauw, E. Jaspers,H. Ackefors, & N. Wilkins (Eds.). European Aquaculture Society, Bredene, Belgium

TOLEDO M.I. 1989. Ensilado de jurel para dietas de salmónidos. Estudios y documentos 6189 Junio 1989. Escuela ciencias del mar U.C.V. Informe final proyecto Guanaye

TOLEDO M.I. 1990. "Rol de la alimentación en cultivo de salmónidos".In: Perspectivas de la actividad pesquera en Chile. Ese. Cs. del Mar.UCV. 105 117.

TOLEDO M.I. 1990 "Ensilado de pescado: una alternativa nutricional para la acuicultura en Chile". Novenas Jornadas de Pesquerías Chilenas. Octubre 1990.Valparaíso U.C.V.

TOLEDO M.I. 1994. "Determinación de índices de calidad física de alimentos para peces".In: Doc. de campo No 16.Proyecto Aquila II Control de Calidad de insumos y dietas acuícola. FAO. México, D.F.; 167 169.

TOYAMA, K.; HOSHI, M.; TAKASHIMA, Y.; SATOH, S.; TAKEUCHI, T.; WATANABE, T.: 1984. Chemical evaluation of Japanese scrap fish meal as a protein source of fish foods. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 50: 2065 2075.

VIAL F.J. 1983. "Investigación del género *Salmonella* en harina de pescado, harina de subproductos de matadero de aves y alimento completo para aves en dos planteles avícolas chilenos". Tesis U.CH. Fac. De Cs. Agrarias, Veterinarias y Forestales.33 PP.

VIOLA, S.; ARIELI, Y.; RAPPAPORT, U.; MOKADY, S.: 1981. Experiments in the nutrition of carp. Replacement of fish meal by soybean meal. *Bamidgeh*, 33(2): 35 49.

VIOLA, S.; MOKADY, S.; ARIELI, Y.: 1983. Effects of soybean processing methods en the growth of carp *(Cyprinus carpio). Aquaculture*, 32: 27 38.

VIOLA, S.; MOKADY, S.; RAPPAPORT, U.; ARIELI, Y.: 1982. Partial and complete replacement of fishmeal by soybean meal in feeds fer intensive culture of carp. *Aquaculture*, 26: 223 238.

VIOLA S; ARIELI Y; ZOHAR G. 1988. "Unusual feedstuffs (tapioca and lupin) as ingredients for carp and tilapia feeds in intensive culture". Isr. J. J. Aquacult. Bamidgeh. 1988. vol. 40, no. 1, pp. 29 34.

WATANABE, T.: 1982. Lipid nutrition in fish. *Comp. Biochem. Physiol.*, 73: 3 15

WATANABE, T.; NANRI, H.; SATOH, S.; TAXEUCHI, M.; NOSE, T.:1983. Nutritional evaluation of brown meals as a protein source in diets for rainbow trout. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 49: 1083 1087.

WILSON, R. P.; POE, W. E.: 1985. Effects of feeding soybean meal with varying trypsin inhibitor activities en growth of fingerling channel catfish. *Aquaculture*, 46: 19 25.

WINDELL, J. J.; ARMSTRONG, R.; CLINEBALL, J. R.: 1974. Substitutien of brewers single cell protein into pelleted fish feed. *Feedstuffs. Minneap.*, 46: 22 23.

WINDSORD M. y S. BARLOW . 1984."Introducción a los subproductos de pesquería" Ed. Acribia,

Zaragoza España). 204 PP.

YURKOWSKI, M.; BILEY, J. K.; EVANS, R. E.; TABACHEK, J. L.;AYLES, G. B.; EALES, J. G.: 1978. Acceptability of rapeseed proteins in diets of rainbow trout *(Salmo gairdneri). J. Fish.Res. Board Can.*, 35: 951 962.

ZAMORA, S.; ECHEVARRIA, G.: 1987. Los hidratos de carbono en la nutrición de los peces. En: «Nutrición y Alimentación en Acuicultura». ESPINOSA, J. y LABARTA, U. Eds. Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica. Madrid. Vol. 1. En prensa.

6. MARCO GENERAL DEL PROYECTO

6.1. Marco del Sector Productivo del Lupino
6.1.1. Comercialización del Lupino

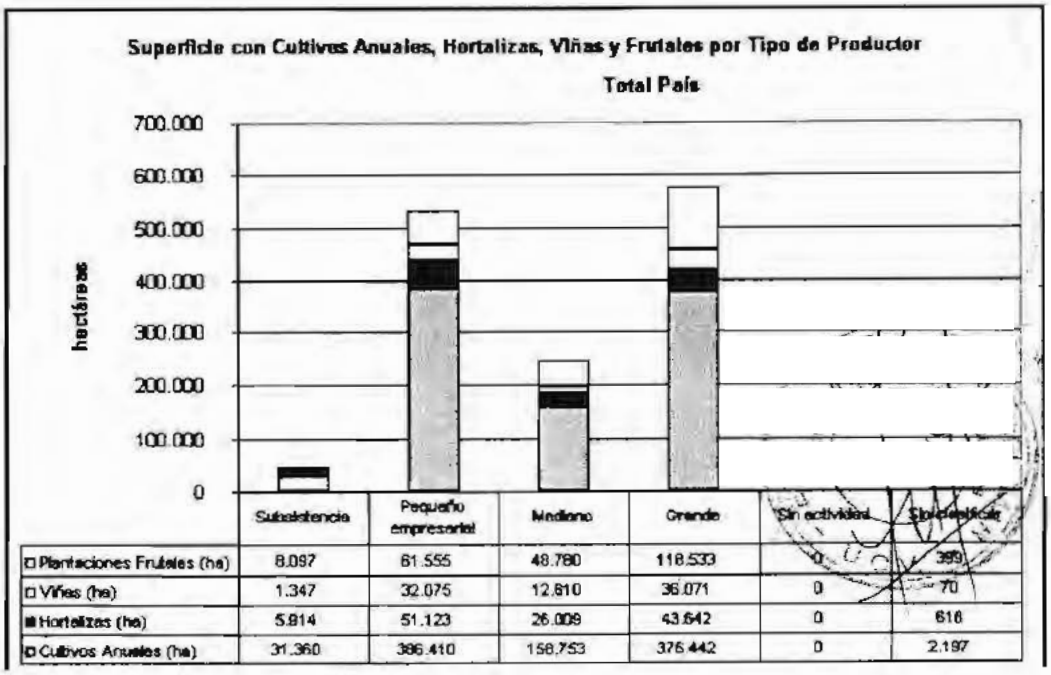
Las variedades dulces de lupino blanco y de lupino azul (*Lupinus angustifolius* L.) son las responsables de la expansión del cultivo en el mundo, en países como Francia, Rusia, Polonia, Sudáfrica, Chile y especialmente Australia. A nivel mundial la cantidad de hectáreas cosechadas pasó de 139.000, en 1975 a 1.328.000 en 1999

CUADRO 8. Superficie Sembrada (há) por grupo de cultivo, Período 1998-1999, Por regiones

Región	Cereales	Leguminosas y Tubérculos	Industriales (Maravilla, raps, remolacha, tabaco, Lupino)	Total
IV, Coquimbo	3.044	6.916	267	10.227
V, Valparaíso	13.818	6.026	510	20.354
VI, Lib. Bernardo	70.117	3.864	6.609	80.590
VII, Maule	58.776	18.347	19.826	96.949
VIII, Bío-Bío	123.900	16.388	32.220	172.508
IX, Araucanía	200.366	20.005	30.191	259.562
X, Los Lagos	49.170	22.268	9.686	81.124
R.M.	20.187	2.867	1.710	24.764
Resto País	3.197	1.426	0	4.623

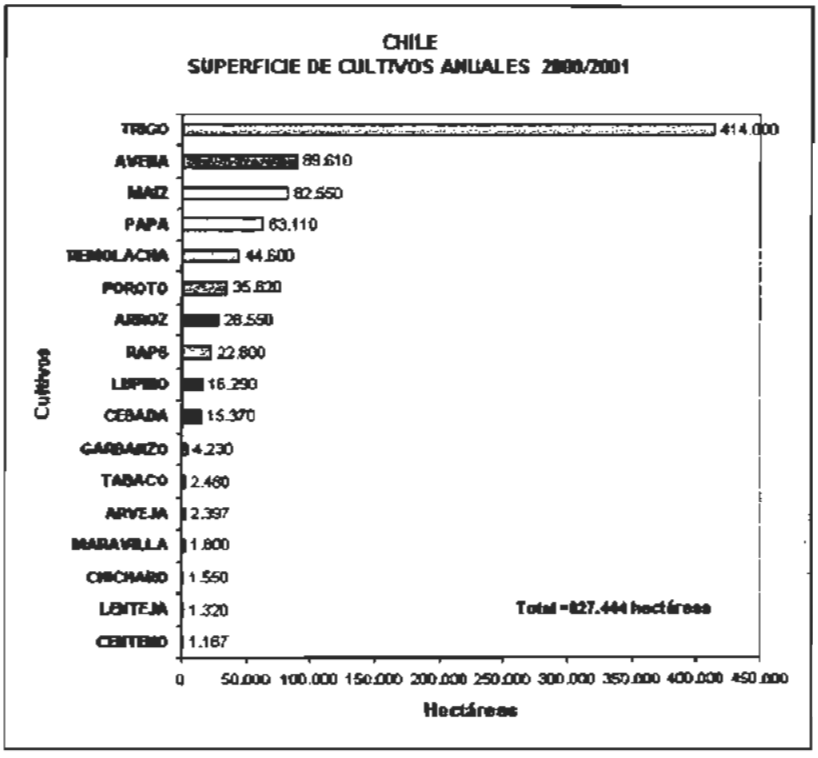
Fuente INE

En la actualidad Chilena, los cultivos anuales son la fuente principal de ingreso para pequeños y para grandes agricultores, como se aprecia en la Figura 2. la distribución de su

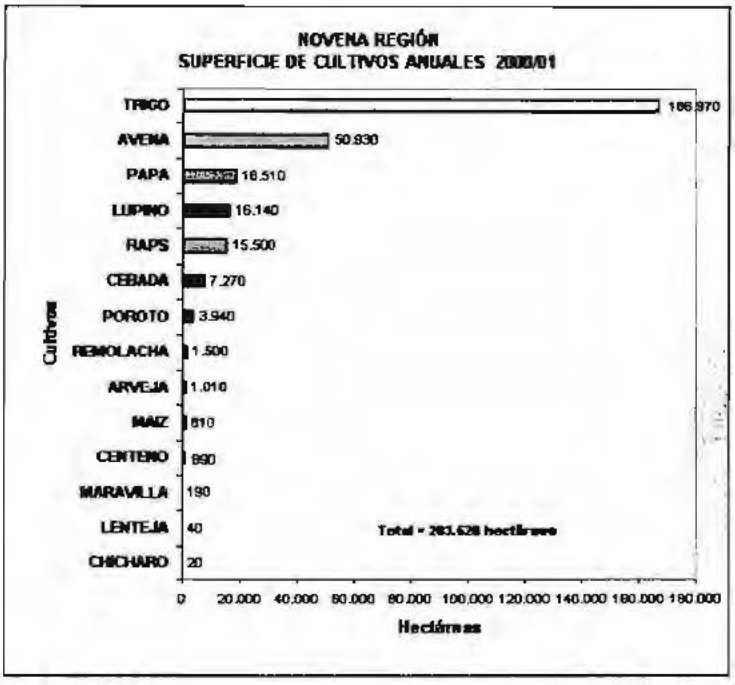


superficie de cultivo se igualan entre pequeños 386.000 há y grandes con 376.442 há.

Dentro de los cultivos anuales, el lupino ocupa el noveno lugar, en el período 2000/2001, por ello la relevancia en el impacto del proyecto sobre el pequeño agricultor resulta fundamental, en la figura 3 se ve reflejado la superficie cultivada con Lupino en esta región.



En la novena Región, el Lupino ocupa 16.140 há en la temporada 200/2001, por ello se estima que el impacto principal de este proyecto es sobre esa región. Es necesario incorporar nuevas alternativas productivas a zonas tan deprimidas en su actividad agrícola, como es la novena región, esta zona ha sufrido la pérdida en la rentabilidad de una buena parte de las alternativas agrícolas que dispone, con ello se produce el cambio en el uso de suelo, pasando principalmente a ser turístico con la consecuente migración desde zonas rurales a las zonas urbanas, peligrando la cultura y tradición del agricultor chileno.



El impacto que tiene sobre esta región es fundamental, en la novena región se cultivan 30 mil hectáreas de cultivos industriales, es el 27% de todo lo que se produce en el país, un cambio en la superficie y en la rentabilidad de este negocio abriría expectativas fuertes para la inversión en este rubro, si a ello se suma que de los 2.267 productores de lupino 1.790 lo cultivan en superficies menores a 20 hectáreas, se puede proyectar una alternativa para pequeños productores de la zona Sur.

CUADRO 9. Superficie sembrada con lupino, según el tamaño de las explotaciones.

Tamaño de las explotaciones (Há)	Número de explotaciones	Superficie
Total País	2.267	11.416,5
Menores a 1	50	26,4
1 a 5	673	731,7
5 a 10	579	868
10 a 20	488	1.084,9
20 a 50	232	1.043,9
50 a 100	76	874,4
100 a 200	39	1.000,2
200 a 500	75	2.487,5
500 a 1000	39	1.872,7
1000 a 2000	13	951,8
Mas de 2000	3	475

Fuente: INE, 1999.

Es importante destacar que al incorporar un valor agregado al lupino, se crea un ascenso en el precio de retorno a los productores, es así como al obtener una mayor rentabilidad se

puede incorporar tecnologías básicas como son el riego y el uso de semilla híbrida. De la totalidad de la superficie cultivada con Lupino, solamente el 1% es cultivado bajo riego, y esta tecnología es incorporada en los agricultores de mayor tamaño, entre 200 a 2.000 hectáreas de cultivo.

6.1.2. Procesamiento del Lupino

La planta de lupino es trillada en los campos, luego el grano es transportado hacia los molinos industriales donde es transformado en harina.
Este proceso debe ser muy controlado y riguroso, ya que de lo contrario puede ocurrir una descomposición proteica, con la consecuente disminución en el valor nutritivo del producto final (VON BAER, Comunicación Personal 2001).

La producción de lupino blanco variedad Typ Top es de 30-40 quintales por hectárea de cultivo.

6.1.3. Precios del Lupino
A continuación se presenta el Cuadro 10. con los precios del Quintal de lupino en el mercado mayorista.

SERIE ANUAL
Tipo Mercado: PRECIOS MAYORISTAS
Subsector: LEGUMINOSAS DE GRANO
Producto: LUPINO DULCE
Unidad: $/QQMT
Precios: Reales sin IVA con el IPC de 04/2001
Fuente: ODEPA. Elaborado con informacion de ACOPAG

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1984													
1985													
1986	22685,79	20867,87	18413,62	19477,49	22475,71	23726,91	23033,83	24107,50	22993,97	24988,91	25249,29	23722,90	22645,32
1987	25675,56	21818,32	22903,89	22199,00	20624,03	19453,54	18897,69	19543,31	19797,02	20035,57	18249,53		20836,13
1988		21668,85	20660,65	15554,56	14991,81	15437,92		20310,31	20474,26	20295,44	19889,67	20018,30	18930,18
1989	20391,96	18181,65	17343,83	15757,11	15289,80	16762,88	17157,96	15080,47	15132,43	14771,43	14227,51		16372,46
1990	16035,53	15456,63	14627,54		14579,67	14266,83	14593,03	14305,06	13923,45	13159,05	13203,06	14377,87	14411,53
1991	15082,43	14107,71	14168,16	13693,56	13520,17	12867,99	14682,67	13999,50	13816,86	14209,13	14233,45	14479,50	14071,93
1992	14321,61												14321,61
1993		12625,99	11449,94	13681,97	14622,33	13984,56	15049,05	18104,67	18733,03	18504,58	18488,75	14686,44	15466,48
1994		11294,64	12344,56	18617,72	16581,21	16493,25	16751,48	16920,10	16837,25	16738,47	15351,59	15208,82	15567,19
1995	13051,99	12303,03	11096,45		12617,30	13324,50	14859,36	12740,52	9369,79	11542,04	13776,31	13677,19	12568,95
1996	14655,10	17749,23	18250,62	18067,48	13905,21	14770,14	17182,00	17414,24		11479,09	16236,69	14980,51	15825,66
1997	16693,13	14978,52		9986,65	12014,93	9355,27	10316,25	13313,52	13190,99	13031,38	13013,78		12589,44
1998		7865,94	8394,59	7246,77	7233,53	7208,89	7178,26	7153,98	7116,83	6897,63	6728,16	6694,38	7247,16
1999	6716,30	6711,59	6668,46	6644,31	6636,40	6627,21	6622,62	6609,54	6594,56	6571,26	6560,31	6543,00	6625,55
2000	6531,51	6495,38	6448,45	6417,54	6404,04	6389,37	6380,84	6364,46	6325,97	6267,94	6266,75	6259,72	6381,00
2001	6238,71	6257,96	6228,27										6241,65

Pesos de: 04/2001 $/QQMT

6.2. Marco del Sector Productivo de Alimento para Salmonicultura
6.2.1. Comercialización de Alimentos para salmones

En nuestro país muchas de las empresas que cultivan y procesan el salmón se abastecen con su propio alimento, generalmente hechos a la medida de las necesidades nutritivas y vitamínicas de sus salmones y otros peces. Sin embargo, también hay empresas dedicadas exclusivamente a esta función, para lo cual poseen la tecnología adecuada y expertos que desarrollan el alimento. Las empresas principales, cuyas plantas están ubicadas exclusivamente al sur del país, son:

- ALITEC
- ECOSEED S.A.
- EWOS
- SALMOSUR
- SALMONES ANTARTICA
- SALM OSAR
- TROW CHILE
- SALMOFOOD

Las fortalezas de estas empresas, son poseer programas que aseguran la calidad; monitorean cada uno de los puntos críticos del proceso, empaque, almacenamiento y despacho, para así evitar cualquier contaminación o error.

Luego, un equipo técnico verifica en terreno que esos alimentos estén llegando en buen estado, también chequean las condiciones de almacenamiento en terreno y revisan los resultados productivos de los diferentes clientes.

Además de la calidad del alimento, el proceso abarca la rigurosa selección de las materias primas, las características físicas y nutricionales, es de suma importancia el manejo del alimento.

Estas empresas se distinguen por los productos ofrecidos. Alitec tiene un nicho de mercado muy específico, ofreciendo una amplia gama de productos extruídos y peletizados, para agua dulce y marina, con sus productos: Golden, Premium y Additiva.

Ewos con su producto Vextra Boost ofrece ventajas para el sistema inmunológico de los peces, así como una mejora en las funciones digestivas de las especies de cultivo. Todo esto debido al aporte extra de nucleótidos en él, donde asegura un 12% de mayor crecimiento *(revista aqua noticias)*.

Ecofeed por su lado presenta el producto **Ictus** como alimento extruído de agua dulce y Eco-ex como alimento extruído de engorda.

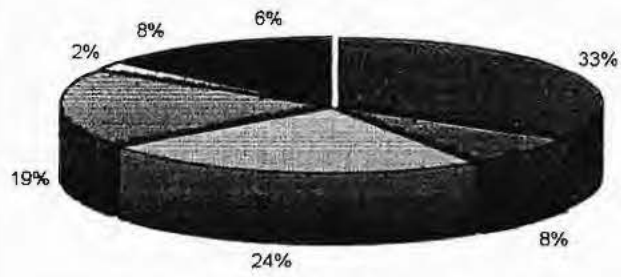
Salmofood es prácticamente la única empresa con capitales chilenos. Estudia los tipos de alimento en su propio Centro Tecnológico del Salmón, CETECSAL. En dicho lugar existe participación de Antarfish S.A., quien ha adquirido Aguas Claras, Invertec Pesquera Mar Chiloé, Pesquera Yadrán S.A. y Salmones Aucar. El objetivo último es formular alimento para peces con capacidad de producir 35.000 toneladas al año. De esta producción, el 55%

va a productores externos y el resto a salmoneras del grupo como lo son Invertec Pesquera Mar de Chiloé y Yadrán.

Por su lado Trouw Chile ha desarrollado un alimento con cualidades de inmuno estimulante al ser alternado con el alimento de uso normal.

Las empresas se conforman según la participación del mercado de la siguiente manera:

FIGURA 5.Perticipación en Volúmenes de Producción de Alimento para Salmones



Dentro de las empresas con mayor participación en el mercado de alimento para salmones cabe destacar que las empresas Trouw, Ewos y Biomaster, que realizan más de las tres cuartas partes de la producción en comparación con las empresas descritas anteriormente.

Para trouw, la producción del año 97' fue de 140.000 toneladas, le sigue Ewos con 100.000 y finalmente Biomaster con 80.000 toneladas de producto. La empresa Trow actualmente produce el 50% del mercado mundial.

La producción nacional de harina de pescado ha tenido un importante descenso, ello se aprecia en la Figura 6.

Esta disminución se justifica por la disminución en número de las poblaciones de peces que

6.2.3. Precios de Alimentos para salmones

El harina de pescado es el principal insumo para la producción de alimentos para la salmonicultura, los precios de este producto se exponen en la tabla a continuación.

Producto: HARINA DE PESCADO
Unidad: $/KILO
Fuente: ODEPA. Elaborado con información de Distribuidores
Precios: REALES con el IPC de 04/2001

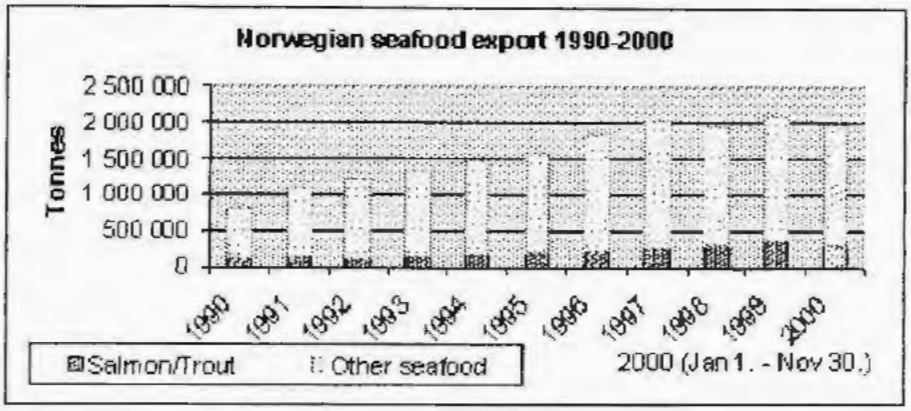
Mes	1999	2000	2001	% Anual	% Mensual
Enero	319,9	276,0	273,4	-0,9	-0,3
Febrero	316,4	274,5	274,2	0,0	0,3
Marzo	296,4	272,5	284,0	4,2	3,5
Abril	295,2	273,6	282,7	3,3	-0,4
Mayo	283,8	273,0			
Junio	283,4	272,4			
Julio	275,0	273,4			
Agosto	269,2	272,7			
Septiembre	268,6	271,1			
Octubre	282,2	275,5			
Noviembre	278,2	274,6			
Diciembre	276,5	274,3			
Promedio Año	287,0	273,6			
Ene-Abr	307,0	274,1	278,5	1,6	

Para las proteínas de origen vegetal, la harina o afrecho de soya tiene un precio muy competitivo, En 1998 se transó en US$ 300/ t. Bolivia, Argentina, Paraguay y Brasil constituyen la segunda zona productora de harina de soya en el mundo, después de Estados Unidos, por lo que los gastos de fletes y aranceles no son altos. A pesar de lo anterior, su nivel de proteína no es alto, ya que no alcanza un 50%. Actualmente se utiliza entre un 10 y un 20% de soya. La soya proveniente de Argentina y del resto de los países latinoamericano no es considerada de tan buena calidad como la norteamericana en lo referente a alimentación animal.

6.3. Marco del Sector Productivo de Salmones
6.3.1. Comercialización del Salmón

En el mundo Chile ocupa el segundo lugar en producción y exportación de salmón, el primer lugar es ocupado por Noruega.

Como se aprecia en el Gráfico anterior, la producción de Noruega de salmón alcanzó app. 1.700 millones de toneladas. Estos volúmenes de exportación han hecho posicionar a este país como líder en la producción de salmones.



Según un estudio de la FAO del año 1998, el consumo de pescado per cápita en el mundo aumentará de 16 kilos en el año 1998 a 22,5 kilos en el año 2030, y la población mundial crecerá en dos billones de personas para el año 2030, con ello el aumento en la demanda por pescados será de 180 millones de toneladas al año para el 2030. Con ello se espera que la demanda por salmón mantenga un alza importante a nivel mundial.

Chile produce y exporta salmones, si Chile desea mantenerse en la tasa de crecimiento de la producción de salmón que ha ido manteniendo hasta el momento, debe buscar alimentos que sustituyan al harina de pescado y al harina de soya, de lo contrario será desplazado por países que no posean limitaciones a la alimentación de sus centros acuícolas.

EXPORTACIONES CHILENAS TOTALES

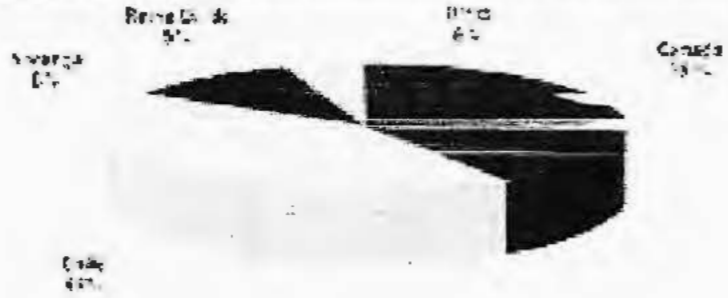
Millones de Dólares Fob Chile

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
SALMON & TRUCHA	159	265	291	350	489	538	668	714	818	973
% Salmón & Trucha	1,8%	2,6%	3,2%	3,0%	3,0%	3,5%	3,9%	4,8%	5,1%	5,4%
% Variación		67%	10%	20%	40%	10%	24%	7%	15%	19%
TOTAL CHILE	8.942	10.007	9.199	11.604	16.454	15.395	17.017	14.754	15.914	18.158
% Variación		12%	-8%	26%	42%	-6%	11%	-13%	8%	14%

Última actualización 16/02/01
Por Asociación de Productores de Salmón y Trucha de Chile

La producción Chilena es enviada a Japón y Estado Unidos principalmente.

IMPORTACIONES DE SALMON Y TRUCHA
ESTADOS UNIDOS (ENERO - NOVIEMBRE 2000)

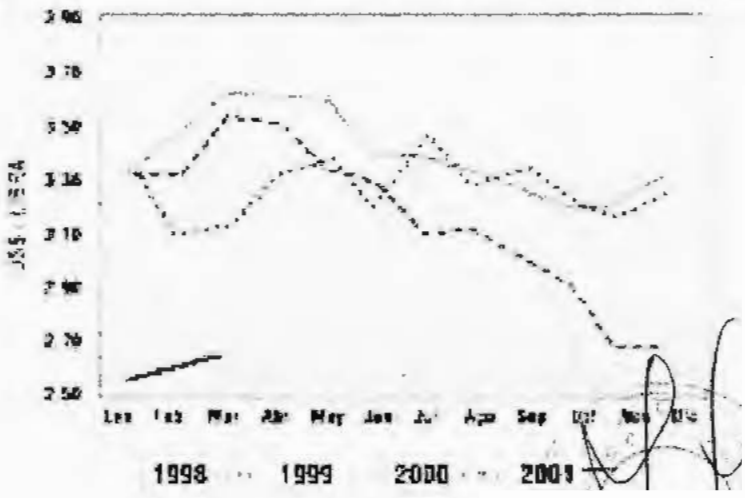


Estados Unidos quien recibe el 17% de la exportación Chilena, es abastecido de salmón y trucha en su demanda actual en un 44% por Chile, seguido por Canadá y Noruega.

6.3.2. Precios de Salmones

Los precios de salmón tienen fluctuaciones interanuales marcadas, donde tradicionalmente los mayores precios se han registrado en los meses de marzo a mayo, sin embargo ha habido un descenso importante en el precio entre noviembre del 2000 y febrero del 2001, situación que se explica por la recesión en Estados Unidos y Japón, principales compradores del salmón chileno.

PRECIO DE FILETE DE SALMON DEL ATLANTICO CHILENO
CALIBRE 2-3 LIBRAS MIAMI F.R.



7. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

(Anexar además un plano o mapa de la ubicación del proyecto)

El proyecto se ejecutará en tres zonas, Quinta Región, Escuela de recursos naturales, Escuela de Ciencias del Mar, Piscicultura Río Blanco; Novena Región, oficinas de Asociación Chilena de Lupino y AVELUP; y Décima Región, Centro de producción de ROBINSON CRUSOE y ALITEC. Dependiendo de la etapa comprendida, se separan en:

1. Estudio de Procesamiento de las harinas de lupino, AVELUP: Novena Región.

2. Estudio nutritivo de las harinas de lupino: Quinta región, Facultad de Recursos Naturales de la Universidad Católica de Valparaíso.

3. Formulación de alimentos de prueba en base a lupino, ensayados en unidades piloto: Escuela de Ciencias del Mar, Piscicultura Rio Blanco, ALITEC.

4. Elaboración de alimentos para salmones a escala pre-comercial: ALITEC, Empresa de alimentos. Décima Región.

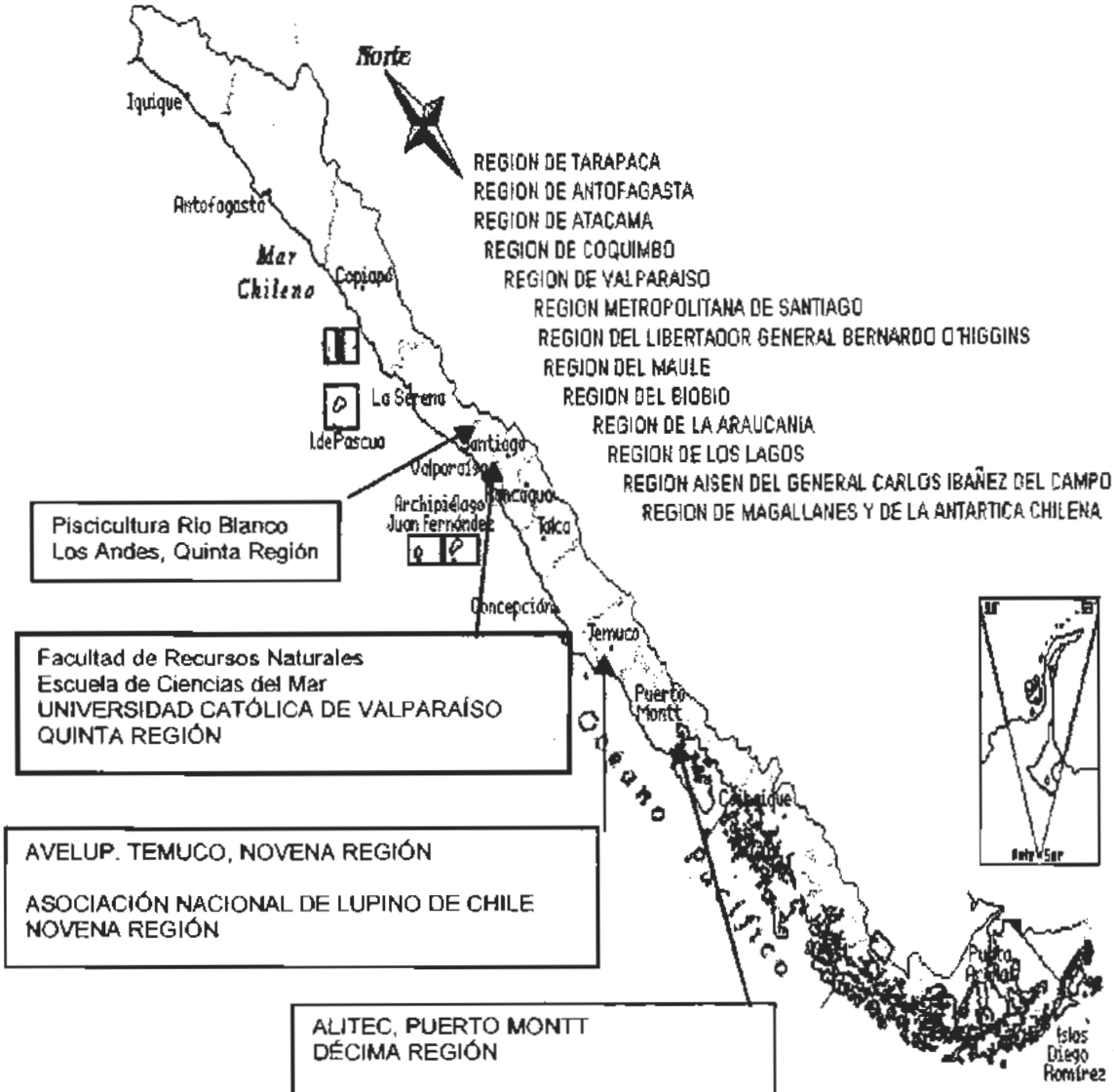
5. Evaluación de dietas en bioensayos sobre salmones: Empresa ROBINSON CRUSOE, Décima Región.

6. Transferencia Tecnológica y difusión área agrícola: Asoc. Nacional de Lupino de Chile, AVELUP, Oficina de Transferencia Tecnológica de UCV. Novena región.

7. Transferencia Tecnológica y difusión a productores de salmón: Oficina de Transferencia Tecnológica de UCV, ALITEC, AVELUP. Décima Región.

8. Evaluación de impacto ambiental, Empresa consultora. Décima Región.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO



Piscicultura Rio Blanco
Los Andes, Quinta Región

Facultad de Recursos Naturales
Escuela de Ciencias del Mar
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
QUINTA REGIÓN

AVELUP. TEMUCO, NOVENA REGIÓN

ASOCIACIÓN NACIONAL DE LUPINO DE CHILE
NOVENA REGIÓN

ALITEC, PUERTO MONTT
DÉCIMA REGIÓN

ROBINSON CRUSOE, PUERTO MONTT
DÉCIMA REGIÓN

8. OBJETIVOS DEL PROYECTO

8.1. GENERAL:

Diversificar el uso del lupino, utilizándolo como fuente proteica alternativa en la alimentación de la salmonicultura.

8.2 ESPECÍFICOS:

1. Definir las características nutricionales de alimentos en base a lupino y formular alimentos de prueba.
2. Elaborar alimentos en base a lupino a escala pre-comercial.
3. Evaluar dietas formuladas en bioensayos de alimentación.
4. Transferir los resultados al mercado objetivo: sector agrícola y acuícola.

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

(Describir en detalle la metodología y procedimientos a utilizar en la ejecución del proyecto)

9.1. Metodología de la Investigación

- **Definir las características nutricionales de alimentos en base a lupino y formular los alimentos de prueba.**

1. Obtención de muestras de ingredientes para efectuar los análisis químicos de los ingredientes: proximal y de aminoácidos. Se obtendrán muestras de los ingredientes comúnmente utilizados en formulaciones de alimentos para salmónidos de acuerdo a Cuadro 6 (antecedentes y justificación del proyecto y se enviarán a laboratorio.
2. Procesamiento de la información: los resultados de los análisis serán procesados y tabulados en de acuerdo a metodología de ordenamiento recomendado por Toledo 1994.
3. Determinación del rango de porcentaje de inclusión de lupino en las formulas de alimento y formulación de los alimentos de prueba: Para obtener los. Porcentajes de inclusión de lupino y las formulaciones se aplicarán modelos matemáticos de Programación Lineal y utilización de software computacional (LINDO). Las restricciones a aplicar en el modelo serán establecidas según los requerimientos nutricionales de las especies y para la construcción del sistema de ecuaciones se utilizarán los resultados de los análisis químicos de cada Ingrediente.
4. Selección y compra de los ingredientes en función de su composición química, precio y disponibilidad en el mercado,
5. Participar en la discusión de la investigación en el congreso de lupino, noviembre 2001 (Temuco,Chile)

- **Elaborar alimentos en base a lupino a escala comercial.**

1. Elaboración de los alimentos de prueba con tecnologías de pelletizados y/o esxtruidos: En esta actividad las formulaciones de les alimentos serán transformadas físicamente en pellets para lo cual se aplicaran la línea de proceso de extruido y pelletizado, según la experiencia de ALITEC. Este punto es de extrema importancia debido a que la elaboración del pellets es la transformación física de la formulación y puede ocurrir que la mezcla obtenida, si bien cumple con las exigencias nutritivas de los peces, no es posible aglomerar el pellet o bien puede que no suceda lo que en la jerga se denomina, reventar la prensa. La metodología que se aplica es ir probando en el terreno mismo e ir ajustando las formulas de acuerdo a las exigencias físicas del pelletizado. Como resultado de esta actividad, se obtienen formulas de alimentos que cumplan con los aspectos nutricionales y técnicos de procesamiento.
2. Análisis químico proximal, de pigmentos y de aminoácidos de los alimentos elaborados. Se enviaran muestras de alimentos a laboratorios para determinar la calidad nutricional final de los alimentos y comprobar si estos cumplen con las exigencias de los peces en términos de: nivel de proteínas, lípidos, relación proteína/lípidos, carbohidratos, ácidos graso, aminoácidos etc. Además, lo anterior se complementará con un análisis termofísico de algunos de los alimentos que se formulen a fin de determinar, entre otros aspectos el grado del almidón, parámetro de gran importancia para comprender el comportamiento de cuerpos orgánicos sólidos en el agua. Este análisis sé efectuará con un calorímetro diferencial de barrido disponible.

3. Determinación de los índices de calidad física de los alimentos: color, flotabilidad, velocidad de hundimiento, dureza y porcentaje de formación de finos, según Toledo 1994.

- Color del Alimento: índice que determina él estimulo visual y la reacción de los peces ante el alimento. Para determinar este se construirá una escala de color y su estandarizará los alimentos actualmente en el mercado

  Para determinar el efecto del color del alimento en los peces se realizara una prueba que mide el número de veces que el pez ingiere o responde cuando se les suministra un número definido de pellets. Para este índice se requiere de acuarios de prueba para observar la ingesta de los peces. Cada alimento será suministrado a los peces en forma separada y simultáneamente observando cual es la respuesta que los peces muestran en cada oportunidad.

- Flotabilidad y Velocidad de hundimiento: Para determinar estos índices se emplea una columna de agua de 2 metros por 16 cm de diámetro, cada muestra del alimento se deposita en la parte superior de la columna y se mide el tiempo que dura en la superficie y el tiempo que toma, en recorrer los 2 metros de la columna. Estos resultados serán comparados con los obtenidos por Toledo 1994, quien realizó una estandarización de estos índices en alimentos comerciales para salmónidos.

- Dureza y Formación de Finos: para determinar la dureza se utilizara el durómetro kahl y la formación de finos se medirá en términos de porcentaje de acuerdo al peso de las partículas que pasen por un tamiz N° 10 Toledo 1994. Complementariamente se propone incluir un análisis microfotográfico de los distintos productos a fin de visualizar la matriz o microestructura de los mismos. Ello permitirá fortalecer la interpretación de las transformaciones bioquímicas que experimenten los diferentes componentes (almidón, proteínas, grasas y otros) durante el proceso y con ello, comprender el comportamiento en el medio acuático.

- Digestibilidad de los Alimentos. Para determinar con cual alimento se obtiene mejor asimilación de los nutrientes por parte de los peces , se sub contrataran los servicio de determinación de digestibilidad de los alimentos. Esta información será de utilidad para definir cual de las formulas preparadas es mejor retenida y asimilada por los peces.

4. Selección final de las formulaciones de alimentos de prueba: En función de los resultados de las actividades anteriores se seleccionaran los alimentos que cumplen con las exigencias nutricionales, de procesamiento , de calidad física y de digestibilidad, según lo propuesto por Halver (1972) y Toledo (1994).

- **Evaluar dietas formuladas en bioensayos de alimentación.**

Las actividades ha desarrollar para la consecución de este objetivo son:

1. Preparación de las unidades de cultivo: habilitación de las balsas jaulas. Selección y distribución de los peces en las balsas jaulas. para el bioensayo
2. Desarrollo de bioensayo: Se utilizaran peces con un peso promedio aproximado de 700 a 800 gr (según la disponibilidad en cuanto a peso y número de peces al momento de realizar el

bioensayo). Se les suministrara los alimentos de prueba por un periodo aproximado de cuatro meses.

Se estima un numero de 1600 peces, distribuidos uniformemente en las balsas jaulas con un numero app. de 200 peces, lo que nos implica un manejo estimativo de una biomasa inicial aproximada de 1.280.000 gr.

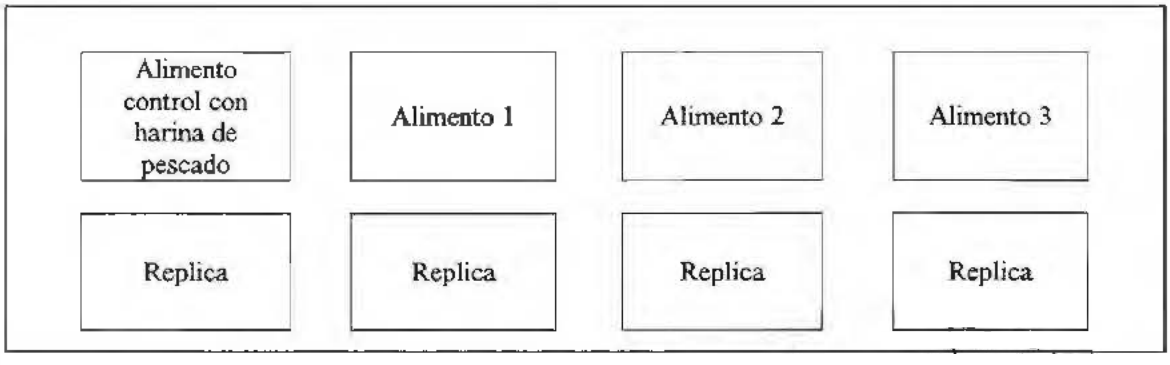
3. Evaluación del impacto ambiental de los alimentos ensayados. Para lo cual se subcontratara los servicios de una empresa experta en el tema ambiental. Consiste en determinar si los alimentos en base a lupino aportan cantidades de fósforo, nitrógeno y residuos al Medio Ambiente. También se mide el efecto en los sedimentos, en especial sobre las comunidades biológicas que habitan en este medio.

Los alimentos a suministrar serán del tipo:

- Alimento con harina de pescado ⟶ Alimento Control.
- Alimento 1 (X1 % de harina de lupino)
- Alimento 2 (X2 % de harina de lupino).
- Alimento n (Xn % de harina de lupino)

De estos alimentos aquellos que presenten niveles de reemplazo de harina de lupino, se estiman, en un principio, del orden del 20% ; 30 % y 40% dependiendo estas cantidades de los análisis quimico a esta harina, el nivel de reemplazo proteico requerido por los peces, dado factores ambientales y propios del pez, y la experiencia de los productores de alimento. Todo esto con el fin de obtener una dieta adecuada para un desarrollo idóneo de los peces.

El lupino a utilizar en la elaboración de alimento, corresponde a un lupino dulce con bajo nivel de alcaloides como es la especie de *Lupino albus*, bajo la variedad "*Tipo-Top*" y/o "*Rumbo*"



- ***Volumen de alimento a suministrar:***

El volumen de alimento a suministrar se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$ALIdiario = \overline{W} \bullet \frac{\%P.C.}{100} \bullet N° peces$$

En donde,

ALIdiario : Alimento diario estimado para la biomasa
W : Peso promedio de los peces.
N° peces : Numero de peces
% P.C. : Porcentaje peso cuerpo del pez. Obtenido de tablas de alimentación, su valor depende de la temperatura y peso del pez.

Considerando esta información y los supuestos anteriores se estimar un volumen de alimento del orden de las 3.9 toneladas, dependiendo del numero y peso de los peces y temperatura del medio.

La medición de los parámetros de evaluación serán cada 15 días, donde se determinará la ganancia en peso, tasa de crecimiento, coeficiente de conversión del alimento y homogeneidad en el tamaño de la población. Esta etapa se estima que tendrá una duración de cuatro meses o hasta que se duplique el peso inicial de los peces .

Con la información recogida en los muestreos se determinará:

- ***Factor de Condición*** (C):

$$C = \frac{W}{L}$$

Donde:

C : Factor de condición.
W : Peso en gramos.
L : Longitud en cm.
n : Constante.

- ***Tasa Especifica de Crecimiento*** (K)

$$K = \frac{\ln W_f - \ln W_i}{T_f - T_i}$$

Donde:

K	:	tasa específica de crecimiento.
W_i	:	peso inicial en gramos.
W_f	:	peso final en gramos.
T_f	:	tiempo final del periodo.
T_i	:	tiempo inicial del periodo.

- ***Factor de Conversión*** (F.C.):

$$F.C. = \frac{Q_i}{W_f - W_i}$$

Donde:

F C	:	Factor de conversión
$W_f - W_i$	:	Diferencia de peso en gramos obtenida en el periodo de tiempo considerado.
Q	:	Alimento en gramos entregados en el mismo periodo de tiempo

4.- Pruebas de digestibilidad

Para estas pruebas se contrataran los servicios de la piscicultura de Rio Blanco. Las pruebas de digestibilidad serán efectuadas en unidades de cultivo especialmente diseñadas para pruebas de digestibilidad , con peces en etapa de crecimiento. Se dispondrá de un numero determinado de peces en 8 estanques (2 por cada dieta de prueba) Los peces serán alimentados con los alimentos en estudios, ejecutando la evaluación de digestibilidad de estas por un periodo de dos meses.

5. -Procesamiento de la información y análisis estadístico.

Los datos de los muestreos serán tabulados y los resultados obtenidos serán evaluados aplicando un test estadístico de Análisis de Varianza.

6.- Evaluación del costo del alimento

De acuerdo a la formulación final de los alimentos y a través de la determinación de los distintos costos asociados a los procesos y etapas de producción de los alimentos, se valorizaran el costo del alimento.

El costo del consumo total de alimento se determinará a través de la ecuación que se detalla a continuación:

$$\$CTA = ECA \bullet \$KG_{ALIMENTO}$$

en donde,

$CTA :Costo del consumo total del alimento
ECA :Eficiencia de conversión alimenticia
$KG :Costo del alimento en los diversos porcentaje de reemplazo de harina de lupino

DETALLE DE LAS ACCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS PARTICIPANTES DEL EQUIPO

CARGO	NOMBRE	FUNCION
1.- Director	Maria Isabel Toledo	• Responsable de la dirección, coordinación e interacción de la gestión de operación y ejecución de las actividades atingente al desarrollo y cumplimiento del proyecto. • Responsable y participante de las reuniones tanto a nivel del comité directivo como de coordinación de investigación. • Responsable de actividades relacionadas con bioensayos y análisis de estos datos
2.- Director Alterno	Fernando Garrido	• Co-rresponsable de la dirección y coordinación de las actividades ejecución y operación de las tareas del proyecto • Co-rresponsable y participante de las reuniones tanto a nivel del comité directivo como de coordinación de investigación • Responsable de formulación de alimento y análisis de resultado de análisis químico
3.- Profesionales	Dina Mex	• Encargada de las actividades financiera y administrativos, junto con el desarrollo tecnológico atingente al proyecto. • Reuniones de comité directivo
	Marcelo Arredondo	• Encargado de la coordinación de la ejecución y cumplimiento de las tareas y actividades de transferencia y desarrollo tecnológico. • Reuniones de comité directivo
	Eric Von Baer	• Encargado coordinación de las actividades, tareas y apoyo logística relacionado con los productores de lupino. • Encargado de la transferencia tecnológica a los productores de lupino. • Reuniones de comité directivo

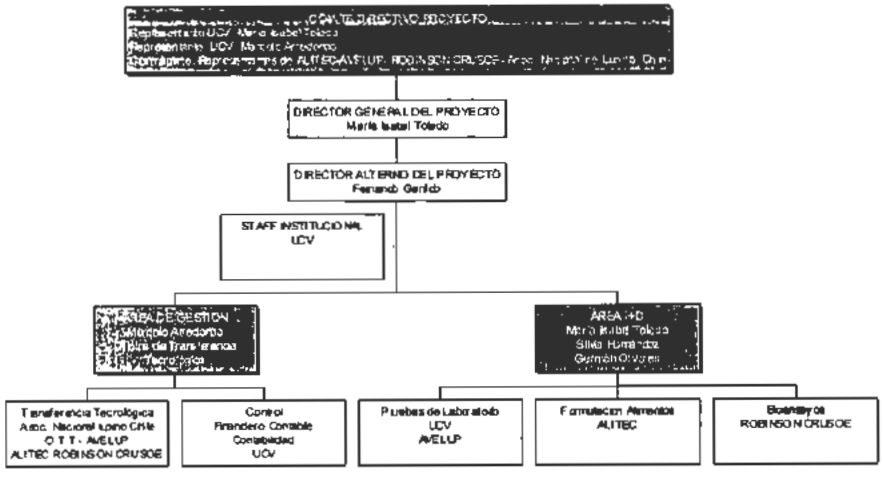
	Gerente AVELUP	• Encargado de la dirección y coordinación de las actividades relacionada con la producción de harina de lupino. • Apoyo logístico en el área de la producción de harina de lupino. • Reuniones de comité directivo
	Gerente técnico ALITEC	• Encargado de la dirección y coordinación de producción de alimento y dietas de prueba . • Reuniones de comité directivo
4.- Profesional Transferencia	AVELUP	• Encargado de la ejecución de la transferencia tecnológica en el sector de la productor de harina de lupino
	Asociación Lupino	• Encargado de la ejecución de la transferencia tecnológica al sector productivo del lupino
5.- Técnicos	Germán Olivares	• Encargado de trabajos en terreno, bioensayo y toma de datos • Reuniones de coordinación de investigación
	Técnico Jaula	• Encargado del control y ejecución en terreno de la alimentación y engorda de peces.
	Técnico ALITEC	• Administrar, controlar y ejecutar todos los pasos necesarios en la formulación y producción del alimento de prueba (características y composición químicas, cantidades etc.).
	Técnico AVELUP	• Administrar, controlar y ejecutar todos los aspectos relativos a la producción de la harina de lupino, (aporte químico, cantidades etc)
6.- Mano de Obra	Obrero AVELUP	• Encargados de la elaboración y producción en terreno de la harina de lupino

	Obrero ALITEC	• Persona encargado de la elaboración y manejo del Alimento
7.- Administrativo	Secretaria Asoc. Lupino	• Envía, recibe y administra información necesaria para los distintos estamentos componentes del proyecto relacionados con la asociación de productores de Lupino.
	Secretaria AVELUP	• Envía, recibe y administra información necesaria para los distintos estamentos componentes del proyecto relacionado con la producción de harina de lupino por parte de la empresa AVELUP.
	Secretaria ALITEC	• Envia, recibe y administra información necesaria para los distintos estamentos componentes del proyecto relacionados con la elaboración de los alimentos para peces.
	Secretaria OTT	• Envía, recibe y administra información necesaria para los distintos estamentos componentes de la transferencia tecnológica correspondiente al proyecto.
	Secretaria Proyecto	• Envía, recibe y administra información necesaria para los distintos estamentos componentes del proyecto.
	Contabilidad OTT	• Encargado de llevar la contabilidad atingente a la ejecución del proyecto

- **Transferir la tecnología resultante al mercado objetivo: sector agrícola y sector acuícola**

Se detalla en el punto 18.

9.2 Organización del Proyecto
El organigrama del proyecto se presenta en el siguiente Cuadro:



Se realizarán reuniones del comité directivo del proyecto cada dos meses, las cuales serán alternadas entre las distintas zonas geográficas del proyecto, y según la etapa de desarrollo de éste.
Se realizarán reuniones del equipo de investigación de orden semanal, según las actividades que se estén realizando.
El área de gestión realiza los informes financieros y debe establecer un sistema ordenado de contabilidad del proyecto.

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

AÑO 2001

Objetivo especif. Nº	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	1.1	Estudios tipos proceso harina	04/09/2001	13/09/2001
1	1.2	Estudio variedades lupino	04/09/2001	17/09/2001
1	1.3	Obtención muestras seleccionadas en Temuco	18/09/2001	18/09/2001
1	1.4	Envío muestras laboratorio	19/09/2001	20/09/2001
1	1.5	Recepción de resultados	21/09/2001	22/10/2001
1	1.6	Análisis calidad nutricional	23/10/2001	19/11/2001
1	1.7	Participación Congreso Lupino, análisis de resultados	20/11/2001	26/11/2001
1	1.8	Analizar otros ingredientes para la dieta	04/09/2001	21/09/2001
1	1.9	Obtención de muestras	24/09/2001	02/10/2001
1	1.10	Envío de muestras de otros ingredientes al laboratorio	03/10/2001	04/10/2001
1	1.11	Recepción de resultados	05/10/2001	05/11/2001
1	1.12	Análisis de los resultados	06/11/2001	10/12/2001
1	1.13	Formulación alimentos de prueba	11/12/2001	21/01/2002

10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual)

AÑO 2002

Objetivo especif. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	1.14	Elaboración de alimentos	22/01/2002	08/02/2002
1	1.15	Ensayos en Piscicultura Río Blanco	11/02/2002	15/03/2002
1	1.16	Análisis de resultados de digestibilidad	18/03/2002	19/04/2002
1	1.17	Cruzamiento de análisis de objetivos 2 y 3	22/04/2002	03/05/2002
2	2.1	Obtención de materia prima	06/05/2002	24/05/2002
2	2.2	Análisis de las técnicas de fabricación	06/05/2002	17/05/2002
2	2.3	Elaboración de alimentos	27/05/2002	21/06/2002
2	2.4	Análisis de proximal, de pigmentos y aminoácidos	24/06/2002	11/07/2002
2	2.5	Determinación de índices de calidad físicas de los alimentos	24/06/2002	05/07/2002
2	2.6	Análisis de los resultados	12/07/2002	08/08/2002
2	2.7	Selección de las formulaciones de alimentos de prueba	09/08/2002	22/08/2002
2	2.8	Re-elaboración de los alimentos	23/08/2002	19/09/2002
2	2.9	Caracterización física de los alimentos	20/09/2002	04/10/2002
3	3.1	Transporte del alimento	07/10/2002	15/10/2002
3	3.2	Evaluación de las condiciones en los centros de producción	16/10/2002	18/10/2002
3	3.3	Selección de peces para bioensayo	21/10/2002	22/10/2002
3	3.4	Ubicación de jaulas	23/10/2002	24/10/2002

3	3.5	Ejecución de ensayos	25/10/2002	22/05/2003
3		REALIZAR ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	16/10/2002	12/06/2003
3	3.6	Re-cotización Consultoría	16/10/2002	05/11/2002
3	3.7	Contratación Consultorías	06/11/2002	14/11/2002
3	3.8	Ejecución del Estudio	15/11/2002	15/05/2003

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

AÑO 2003

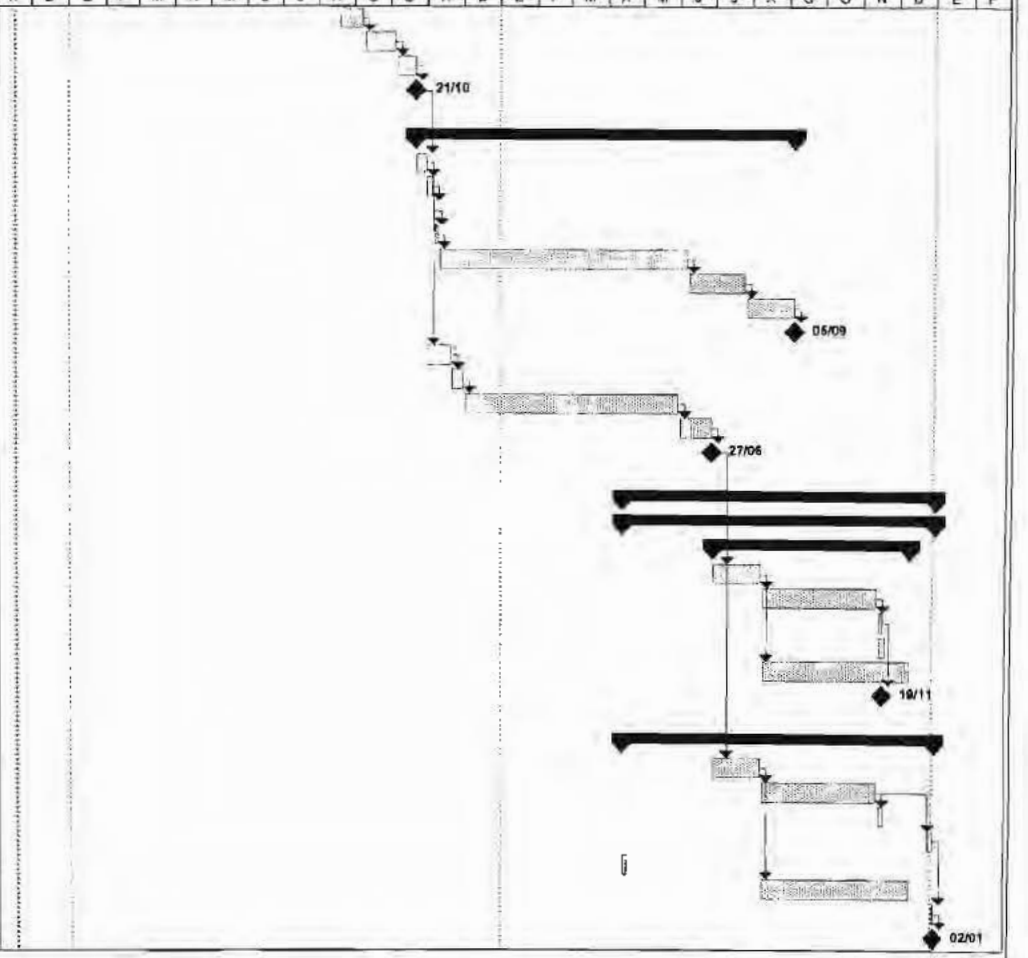
Objetivo especif. Nº	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
3	3.8	Evaluación de resultados	23/05/2003	10/07/2003
3	3.9	Análisis estadístico	11/07/2003	21/08/2003
3	3.10	Conclusiones	16/05/2003	12/06/2003
4		TRANSFERIR LOS RESULTADOS AL SECTOR AGRICOLA	22/08/2003	05/02/2004
4	4.1	Negociación con empresarios	22/08/2003	02/10/2003
4	4.2	Preparación de talleres	03/10/2003	08/01/2004
4	4.3	Congreso Agronómico	17/11/2003	21/11/2003
4	4.4	Publicaciones en revistas	03/10/2003	05/02/2004
4		TRANSFERIR LOS RESULTADOS AL SECTOR ACUICOLA	22/08/2003	27/05/2004
4	4.5	Negociación con empresarios	22/08/2003	02/10/2004
4	4.6	Preparación de talleres	03/10/2003	08/01/2003
4	4.7	Publicaciones en revistas	03/10/2003	05/02/2004

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

AÑO 2004

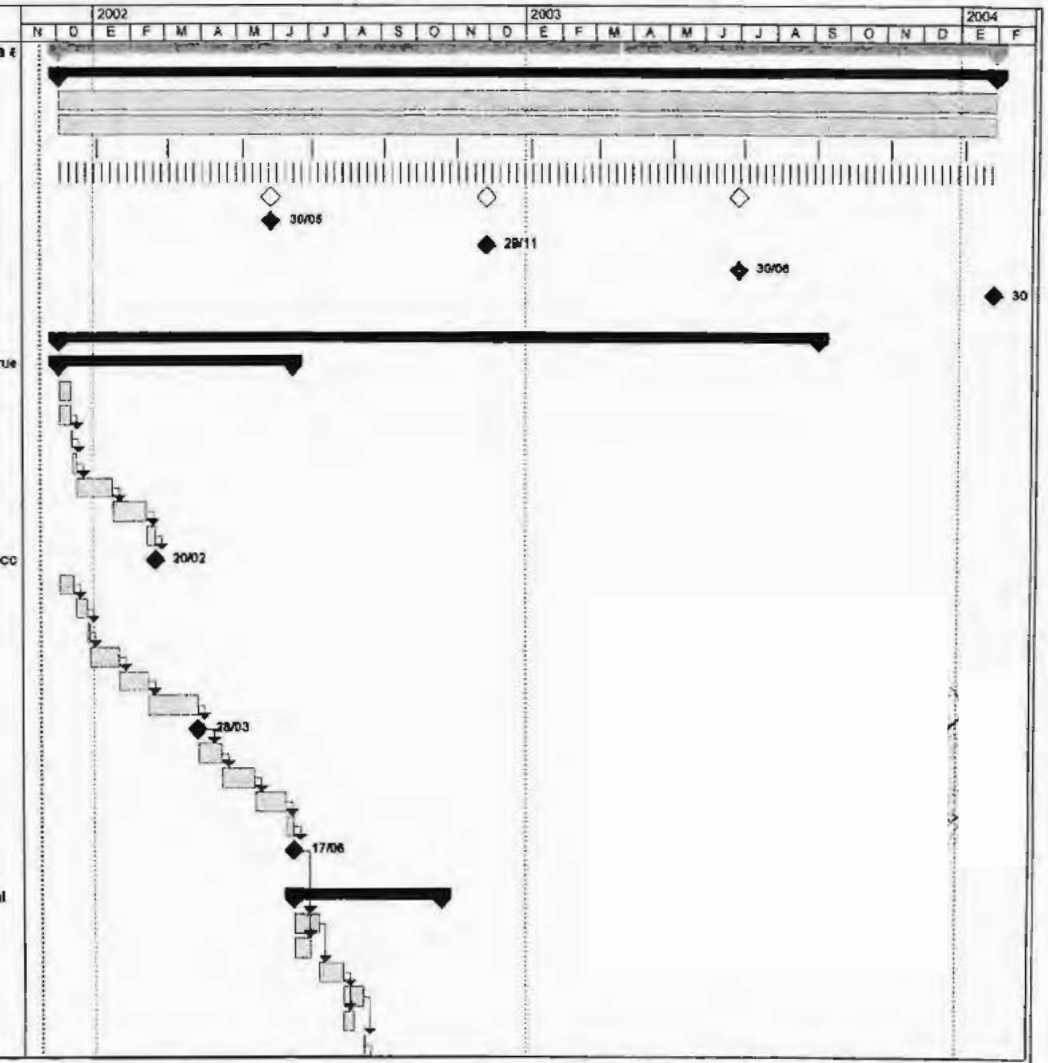
Objetivo Especif. Nº	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
4	4.8	Taller Transferencia Novena Región	09/01/2004	13/01/2004
4	4.9	Taller de Transferencia 1 Décima Región	09/01/2004	14/01/2004
4	4.10	Taller de Transferencia 2 Décima Región	02/04/2004	07/04/2004
4	4.11	Feria Internacional del Salmón	12/04/2004	15/04/2004
4	4.12	Comunicación a Prensa Nacional	27/05/2004	27/05/2004
		Informe Final	4/9/2004	4/9/2004

Id	Nombre de tarea
168	2.7. Selección de las formulaciones de alimentos de prueba
169	2.8. Re-elaboración de los alimentos ALITEC
170	2.9. Caracterización física de los alimentos
171	Res. 2 Obtención de alimentos para bio-ensayos
172	
173	**Obj. 3.Evaluar dietas formuladas en bioensayos de alimentación**
174	3.1. Transporte del alimento
175	3.2. Evaluación de las condiciones en los centros de producción
176	3.3. Selección de peces para bioensayo
177	3.4. Ubicación de jaulas
178	3.5. Ejecución de ensayos
179	3.6. Evaluación de resultados
180	3.7. Análisis estadístico
181	Res 3.1. Evaluación de las dietas en salmones de cultivo
182	3.8. Re- Cotización consultoría impacto ambiental
183	3.9. Contratación Consultores impacto ambiental
184	3.10. Ejecución del estudio de impacto ambiental
185	3.11. Conclusiones estudio impacto ambiental
186	Res. 3.2. Conocer el impacto sobre el medioambiente del nuevo alime
187	
188	**AREA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**
189	**Obj. 4. Transferir la tecnología resultante a los rubros a impactar: sector agrícola y acu**
190	**Obj 4.1. Transferir los resultados al sector agrícola**
191	4.1.1. Negociación con empresarios del proyecto
192	4.1.2. Preparación de talleres agrícolas
193	4.1.3. Taller transferencia agrícola, Novena región AVELUP- OTT
194	4.1.4. Congreso Agronómico A.N.L.CH.-OTT
195	4.1.5. Publicaciones en revistas agrarias
196	Res. 4.1. Aumento cultivo intensivo de lupino
197	
198	**Obj. 4.2. Transferir los resultados al sector acuícola**
199	4.2.1. Negociación con empresarios del proyecto
200	4.2.2. Preparación de talleres acuícolas
201	4.2.3. Taller transferenciaacuícola 1. décima región
202	4.2.4. Taller de transferencia acuícola 2. décima región
203	4.2.5. Feria Internacional del Salmón AVELUP-ALITEC- OTT-R.C.
204	4.2.6. Publicaciones en revistas acuícolas
205	4.2.7. Comunicación a prensa nacional OTT
206	Res. 4.2. Uso de alimentos compuestos por lupino en salmonicul



Tarea | Hito | División resumida | Tareas externas | Fecha límite
División | Resumen | Hito resumido | Resumen del proyecto
Progreso | Tarea resumida | Progreso resumido | Hito externo

Id	Nombre de tarea
0	**Diversificar el uso del lupino, utilizándolo como fuente proteica alternativa a**
1	**A. AREA DE GESTIÓN**
2	1. Contrataciones y Adquisiciones
3	2.Administración Financiero Contable
4	**Reunión Comité Directivo**
18	**Reunión Coordinación Investigación**
132	**Entrega Informes**
133	Entrega Informes 1
134	Entrega Informes 2
135	Entrega Informes 3
136	Entrega de Informe Final
137	
138	**B. AREA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**
139	**Obj 1.Def. las caract. Nutr. De alimentos en base a lupino y formular alimentos de prue**
140	1.1. Estudio tipos proceso harina AVELUP
141	1.2. Estudio variedades lupino AVELUP
142	1.3. Obtención muestras seleccionadas en Temuco
143	1.4. Envío muestras laboratorio
144	1.5. Recepción de resultados
145	1.6. Análisis calidad nutricional
146	1.7. Participación Congreso Lupino, análisis de resultados
147	Res. 1.2. Tabulación del valor nutritivo de las harinas de lupino seleco
148	1.8. Analizar otros ingredientes para la dieta ALITEC
149	1.9.. Obtención de muestras ALITEC
150	1.10. Envío de muestras de otros ingredientes al laboratorio
151	1.11. Recepción de resultados
152	1.12. Análisis de los resultados
153	1.13. Formulación alimentos de prueba ALITEC
154	Res. 1.2. Obtención alimentos para pruebas de digestibilidad
155	1.14. Elaboración de alimentos
156	1.15. Ensayos en Piscicultura Río Blanco
157	1.16. Análisis de resultados de digestibilidad
158	1.17. Cruzamiento de análisis de objetivos 2 y 3
159	Res. 1.3. Obtención de alimentos para ensayo pre-comerciales
160	
161	**Obj. 2. Elaborar alimentos en base a lupino a escala a escala pre-comercial**
162	2.1. Obtención de materia prima
163	2.2. Análisis de las técnicas de fabricación
164	2.3. Elaboración de alimentos ALITEC
165	2.4. Análisis de proximal, de pigmentos y aminoácidos
166	2.5. Determinación de índices de calidad físicas de los alimentos
167	2.6. Análisis de los resultados



Tarea | Hito | División resumida | Tareas externas | Fecha límite
División | Resumen | Hito resumido | Resumen del proyecto
Progreso | Tarea resumida | Progreso resumido | Hito externo

11. RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

11.1 Resultados esperados por objetivo

Obj. Esp. N°	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
				Meta	Plazo
1	Tabulación del valor nutritivo de las harinas de lupino	Valor químico nutritivo	Tab. 4 harinas de lupino	Tab. 4 harinas de lupino	Oct. 2000
1	Obtención pruebas de digestibilidad	% digestibilidad de los alimentos	Tab. 6 alimentos en base a lupino	Tab. 6 alimentos en base a lupino	mayo 2002
2	Obtención de alimentos para bio-ensayos	Análisis proximal	Tab. 6 alimentos	Tab. 6 alimentos	Jun 2002
2	Determinación indices calidad física de alimentos	Color, flotabilidad, vel. Hundimiento , dureza, % finos	Tab. 6 alimentos	Tab. 6 alimentos	Sep 2002
3	Evaluación de las dietas en salmones de cultivo	Indices de desarrollo (C), (K), (FC)	Tab. Efectos bioensayo	Tab. Efectos bioensayo	May 2003
3	Conocer el impacto sobre el medioambiente del nuevo	Aporte Fósforo, Nitrógeno, Sedimentación	Tab. Impacto ambiental	Tab. Impacto ambiental	Mayo 2004
4	Aumento cultivo intensivo de Lupino	Sup. Cultivo lupino riego	1000 há	300	Jun 2004
				600	Jun 2005
				1000	Jun 2006
4	Uso de alimentos compuestos por Lupino en salmoni	Ton. Harina salmonicultura	140.000	60.000	Jun 2004
				100.000	Jun 2005
				140.000	Jun 2006

11.2 Resultados esperados por actividad

Obj. Esp. Nº	Activid. Nº	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
					Meta	Plazo
1	1.1	Def. proceso	Proceso mantenga valor nutritivo harina	Definición 100%	Definición 100%	Sep 2001
1	1.2	Confirmación variedades	Var. Utilizadas	Definición 100%	Definición 100%	Sep 2001
1	1.3	Obtener muestras harina	Kg harina	100%	100%	Sep 2001
1	1.4	Envio exitoso a laboratorio	% recepción	100%	100%	Sep 2001
1	1.5	Obtención resultados	% recepción	100%	100%	Oct 2001
1	1.6	Conocer calidad nutricional	Tablas nutricionales	Definición 100%	Definición 100%	Nov 2001
1	1.7	Analiza resultados en Congreso lupino	% discusión	100%	100%	Nov 2001
1	1.8	Seleccionar ingredientes	Ingr utilizados	Definición 100%	Definición 100%	Sep 2001
1	1.9	Obtener muestras de otros insumos	Kg alimentos	100%	100%	Oct 2001
1	1.10	Envio exitoso a laboratorio otros insumos	% recepción	100%	100%	Oct 2001
1	1.11	Obtención resultados otros insumos	% recepción	100%	100%	Nov 2001
1	1.12	Conocer calidad nutricional otros insumos	Tablas nutricionales	Definición 100%	Definición 100%	Dic 2001
1	1.13	Fórmula de los Alimentos de prueba	N° fórmulas	6	6	Ene 2002
1	1.14	Alimentos de prueba	N° alimentos	6	6	Feb 2002
1	1.15	Ensayos lab. Piscicultura	Tab. Alimentos prueba	100%	100%	Mar 2002
1	1.16	Análisis digestibilidad alimentos	Tablas digestibilidad	100%	100%	Abr 2002
2	2.1	Obtención insumos	% recepción	100%	100%	Mayo 2002
2	2.2	Definir proceso formulación	Proceso	1	1	Mayo 2002
2	2.3	Obtención alimentos	Kg alimentos	100%	100%	Jun 2002
2	2.4	Conocer calidad nutricional alimentos	Tablas nutr. Alim.	100%	100%	Jul 2002
2	2.5	Conocer calidad fisica	Tablas fisicas Alim.	100%	100%	Jul 2002
2	2.6	Analizar resultados				Ago 2002
2	2.7	Seleccionar alimentos formulados	Det. Alimentos	100%	100%	Ago 2002
2	2.8	Obtención alimentos para bioensayos	% efectividad	100%	100%	Sep 2002
2	2.9	Conocer calidad fisica	Tablas fisicas Alim.	100%	100%	Oct 2002

3	3.1	Recepción alimento Puerto Montt	Kg alimento	100%	100%	Oct 2002
3	3.2	Selección lugar bioensayos				Oct 2002
3	3.3	Selección peces	N° peces	100%	100%	Oct 2002
3	3.4	Seleccionar mejor ubicación jaulas				Oct 2002
3	3.5	Evaluar alimentos	Indices de desarrollo	3 indices	3 indices	Mayo 2003
3						
3	3.6	Obtener mejor precio cons. Impacto amb.	Menor costo	100%	100%	Nov 2002
3	3.7	Contratación consultora				Nov 2002
3	3.8	Estudio impacto ambiental del alimento	Estudio	1	1	May 2003
3	3.9 3.10	Análisis resultados	Toma decisión alimento	100%	100%	Jul 2003
4	4.1	Convenios UCV-Empresas	N° Convenios	2	2	Oct 2003
4	4.2 4.8.	Talleres agrícolas	N° Talleres	1	1	Ene 2004
4	4.3	Difusión en Congreso Agronómico	N° publicaciones	3	3	Nov 2003
4	4.4	Publicación revistas agro	N° publicaciones	3	3	Feb 2004
4	4.5	Convenio UCV-Empresas	N° Convenios	2	2	Oct 2003
4	4.6 4.9 4.10	Talleres acuícolas	N° talleres	2	2	May 2004
4	4.7	Publicación revistas acuícolas	N° publicaciones	3	3	Feb 2004
4	4.11	Difusión en FISAL a empresas acuicolas	N° receptores	12 empresas	12	Abr 2004
4	4.11	Difusión en FISAL a empresas alimentos	N° receptores	3 empresas	3	Abr 2004
4	4.12	Difusión resultados	N° receptores	5.000 personas	5.000 personas	Mayo-jun 2004

12. IMPACTO DEL PROYECTO

12.1. Económico, Social, otros.

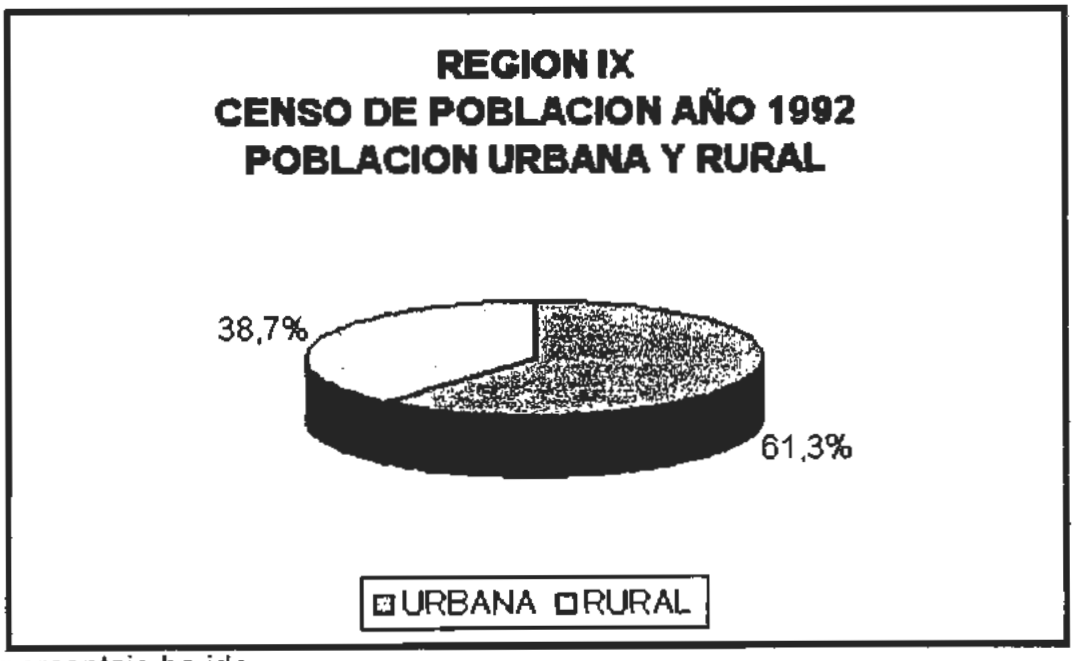
12.1. Rubro Agrícola

Este proyecto impacta en los ámbitos que el Estado de Chile, a través del Ministerio de Agricultura, ha establecido como sus siete líneas de acción en su política Gubernamental para el período 2000-2001.

Las líneas establecidas son siete, más dos programas especiales, el proyecto se enmarca directamente en seis de ellas y en un programa especial, los cuales se detallan a continuación:

1. **Confianza y seguridad para los productores agrícolas.** Al existir un poder comprador estable y seguro para la producción de lupino nacional, se dan las condiciones para una seguridad de precio y por ende de retorno a los productores de este cultivo.
2. **Desarrollo de mercados.** Si el proyecto tiene los resultados esperados, se podría proyectar una exportación de lupino y de alimentos en base a lupino a países productores de salmón y trucha, como son Noruega, Canadá y Japón.
3. **Mejoramiento de la calidad de Recursos Naturales.** En éste ámbito se espera incorporar nuevas superficies de suelo, no explotadas en la actualidad en la novena región, al cultivo de lupino. Estos suelos al no ser cultivados están altamente propensos a la erosión y a su degradación. En segundo lugar, se ha establecido como objetivos de la transferencia tecnológica, el demostrar y exigir el cultivo de lupino con un sistema de riego tecnologizado.
4. **Desarrollo de la competitividad.** Se espera mejorar la interacción de los agricultores que producen lupino y de los profesionales relacionados a éste cultivo, a través del trabajo de transferencia tecnológica que realizan AVELUP y la Asociación Nacional de Lupino de Chile.
5. **Agricultura limpia y de calidad.** Se dará un gran énfasis en la producción intensiva de lupino, incorporando parámetros de calidad y homogeneidad exigidos por el rubro acuícola el cual se caracteriza por ser altamente competitivo en el mercado internacional.
6. **Desarrollo forestal.** No hay impacto en esta línea de acción.

7. **Nuevo mundo rural.** El impacto social esperado es alto, ya que la novena región ha tenido tradicionalmente un fuerte componente rural en su población total, al año 1992 un 37% de la población era rural, pero se estima que en la actualidad



ese porcentaje ha ido disminuyendo en vista que ha ido aumentando el producto interno bruto de la región a una tasa del 1,36% entre los años 1992 al 1997, y la tasa de la actividad económica del comercio, hoteles y restaurantes lo ha hecho a un 1,6% en cambio la de la actividad agropecuario-silvícola sólo al 1,13% durante el mismo período, por lo cual se puede inferir que gran parte de la población rural ha debido migrar en busca de una actividad económica que le permita estabilidad y mejores ingresos.

PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) : IX - REGION DE LA ARAUCANIA
POR CLASE DE ACTIVIDAD ECONOMICA, PERIODO 1990 - 1997
Millones de Pesos de 1986

ACTIVIDAD ECONOMICA	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 2 /
Agropecuario-Silvícola	27.250	26.526	25.752	28.684	27.364	30.008	28.265	29.288
Pesca	247	278	404	305	313	350	228	203
Minería	260	244	323	404	489	528	570	611
Industria Manufacturera	9.871	10.963	17.522	18.796	17.746	20.192	21.146	22.492
Electricidad, Gas y Agua	1.129	1.341	1.581	1.731	1.859	2.059	2.381	2.572
Construcción	8.563	8.475	10.306	13.640	15.370	16.642	17.490	18.443
Comercio, hoteles y restaurantes	16.792	17.164	19.819	21.842	22.571	27.083	28.518	31.377
Transporte y Comunicaciones	4.646	5.572	6.749	7.230	8.048	9.389	11.598	13.747
Servicios Financieros	8.803	9.974	11.570	12.402	13.443	15.400	16.555	17.991
Propiedad de vivienda	8.686	8.774	8.854	9.045	9.232	9.407	9.673	10.004
Servicios Personales 1_/	11.453	11.962	12.681	12.975	13.705	14.206	14.934	15.465
Administración Pública	4.514	4.572	4.907	4.860	4.933	5.090	5.422	5.603
Sub - Total	102.214	105.845	120.468	131.934	135.093	150.354	156.780	167.796
Menos Imputaciones bancarias	-4.559	-4.939	-5.292	-5.588	-6.403	-7.659	-9.186	-10.235
PRODUCTO INTERNO BRUTO	97.655	100.906	115.176	126.346	128.690	142.695	147.594	157.561

FUENTE : Elaborado por ODEPA con información del Banco Central.
Nota : 1_/ Incluye sector Educación y Salud pública y privada. 2_/ Cifras provisionales

Es claro y definido que el cumplimiento de los objetivos establecidos en este proyecto permiten detener la migración rural al ofrecer cultivos de mayor rentabilidad y estabilidad en el tiempo, a agricultores de la Araucanía.

Finalmente el MINAGRI ha establecido un **Programa de Apoyo a la Competitividad de la Agricultura del Sur**, el cual contempla el rubro de cultivos anuales y la incorporación de nuevas actividades a ésta zona. El impacto de la presente propuesta se extiende en su potencial, desde la séptima hasta la décima región ya que esta zona comprende el posible cultivo de lupino blanco, en el corto plazo la transferencia será materializada en la novena región, principal zona de producción actual del lupino.
La diversificación en el uso del lupino conlleva una intensificación de su producción, incorporando nuevas tecnologías para la región y rubro en cuestión.

12.2. Rubro Producción de Alimentos para la Acuicultura
Este rubro es impactado en el área económica, al permitir que el negocio mantenga o disminuya sus costos de insumos actuales. Ello se fundamenta en la sustitución en la formulación de alimentos para acuicultura de parte de la harina de pescado y de la harina de soya por harina de lupino, como consecuencia de la escasez de la harina de pescado y el cuestionamiento a las harinas de soya para la obtención de alimentos de consumo humano.

12.3. Rubro Acuícola
Existe un fuerte impacto económico sobre la producción de salmón principalmente, al disminuir la amenaza actual de escasez de alimento para su producción dada por

la disminución de recursos marinos utilizados para la elaboración de harina de pescado, con ello se abren las puertas a una proyección de crecimiento para éste rubro exportador de Chile.

12.4. Rubro Pesca

A través del desarrollo de alternativas alimenticias para la sustitución parcial de la harina de pescado, se permite una detención de la sobre-explotación de nuestros recursos marinos, donde actualmente se extraen 13 especies de peces, además de moluscos y crustáceos para la elaboración de harina de pescado.

13. EFECTOS AMBIENTALES

13.1 Descripción (tipo de efecto y grado)

1. Contaminación del agua con fósforo liberado del alimento al precipitar y degradarse sin haber sido ingerido por los peces.
2. Contaminación del agua con fluor liberado del alimento al precipitar y degradarse sin haber sido ingerido por los peces.
3. Erosión de suelos agrícolas al no tener alternativas de cultivo. El hecho de existir una fuerte depresión en la producción agrícola tradicional dado principalmente por los bajos precios registrados en los productos derivados de cultivos anuales, se deja de cultivar suelo que ha sido limpiado y despojado de toda vegetación que lo protege de la erosión. Este proyecto impacta positivamente este efecto, disminuyendo la superficie con potencial erosionable.

13.2. Acciones propuestas

Se realizará un estudio de impacto ambiental de la utilización de este nuevo alimento en la producción acuícola, para ello se subcontratará una empresa especializada en el tema

13.3.Sistemas de seguimiento (efecto e indicadores)

Se utilizarán los sistemas e indicadores de
Liberación de fósforo al medio
Liberación de nitrógeno al medio
Liberación de sedimentos al medio

16. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

16.1. Criterios y supuestos utilizados en el análisis

Indicar criterios y supuestos utilizados en el cálculo de ingresos (entradas) y costos (salidas) del proyecto

Memoria de Cálculo

1. **Empresas de alimentos para salmones:** Se estima que su número oscila las 20 empresas (Fuente Revista Salmonicultura, Diciembre 1999).

2. **Determinación de la Cantidad de Alimento (Dieta del Salmón) demandada:** Se utilizó el factor 1.4 sobre la producción de salmón, debido a que según juicio de experto lo que se utiliza de Dieta en salmones es 1.4 veces la producción de éstos. Por consiguiente, de acuerdo a la producción de salmones en el período 1990-1999 multiplicado por el factor 1.4 se obtuvo la demanda de la dieta de salmones en ese período. Por lo tanto, con estos datos se procedió a proyectar la demanda de dieta para salmón.

3. **Curva de la Adopción de Tecnología:** Se empezó con un 25% de adopción de la tecnología, debido a que ésta, la propuesta en el proyecto mejora la calidad del salmón; en consecuencia, se tomó como base a las grandes empresas productoras de alimento para salmones dado que ellas abastecen a la mayor parte de la industria salmonera. Dado que éstas últimas empresas destinan la mayor parte de su producción al mercado externo, mercado muy exigente en cuanto a calidad, se tiene que las salmoneras demandarán en forma casi inmediata y en gran medida cualquier producto, o sea el alimento, que implique una mejora de sus salmones. Por lo tanto, con el tiempo las empresas más pequeñas seguirán a las más grandes llegándose al año seis donde todas las empresas productoras de alimento para salmones, en el ámbito nacional, adoptarán la tecnología que implica esta nueva dieta (pellet).

4. **Composición de la Dieta (participación de las materias primas)**: La dieta para salmón sin lupino tiene la siguiente composición de materias primas de acuerdo a una Dieta estándar en la industria: Harina de Pescado 43.31%, Harina de Crustáceo 5.03%, Harina de Trigo 16.18%, Soya 15.56%, Aceite de Pescado 2%, Soluble de Pescado 14.72% y Mezcla Vitamina más Minerales 3.2% (Fuente Revista Salmonicultura). Por otra parte, la diete con lupino (propuesta por este proyecto) su composición es la misma a la anterior con la excepción de que dado que el lupino reemplaza en su totalidad al porcentaje de la Soya, además de un 10% en términos absolutos de la Harina de Pescado; por lo tanto el Lupino tiene una participación de un 28.56% mientras que la Harina de Pescado queda con un 30.31%.

5. **Precio:** Se usa como referencia al precio de mercado del pellet (dieta) cuyo valor es app. $700.000 la tonelada. Además, dado que los precios de las materias primas de la dieta se han mantenido estables en los últimos años, en especial de la Harina de Pescado (cuya ponderación en el costo es la más alta), se consideró que el precio se mantiene constante en los años de evaluación del proyecto.

6. Costos:

a) El costo de las materias primas es el siguiente:

Materia Prima	Costo (US$/Ton)
Harina de Pescado	700
Lupino	416
Harina de Crustáceo	2.000
Harina de Trigo	300
Soya	800
Aceite de Pescado	800
Soluble de pescado	200
Mezcla de Vitaminas más minerales	100

b) Los costos unitarios de las materias primas excluyendo al lupino en los últimos años se han mantenido estables, incluso de las harina de pescado, a pesar de que ésta ha visto reducida su producción. Por lo tanto, el costo (precio) de estas materias primas se consideran constantes en la evaluación. Por otra parte, en cuanto al Lupino, la producción de éste, hoy en día, se destina en un gran porcentaje al mercado externo, por lo que resulta prometedor para el productos de esta materia prima tener un nicho en el mercado nacional, lo que implica un ahorro de muchos problemas que van desde los económicos hasta los de proteccionismo. Además, como la producción de lupino es mucho mayor a la que se requiere en la elaboración de las dietas, no hay problemas en cuanto a abastecimiento de esta materia prima (no habría exceso de demanda en el período de evaluación), por lo que no tendería a elevar su precio, por lo que su costo se considera constante para el período de evaluación.

c) Con un nivel de producción de entre 300.000 y 600.000 toneladas de dietas, los costos de mano de obra, sean estas calificada y no calificada se mantendrán constantes al nivel inicial.

7. Bienes de Capital e Inversiones: Máquinas y equipos tienen una capacidad de 600.000 toneladas, por lo cual, la capacidad ociosa es de 212.127 toneladas al iniciar el Año 2 (2005), esto de acuerdo a la capacidad de la maquinaria y de la proyección de la demanda de dieta para salmones, por lo tanto, la capacidad productiva de cada uno de los bienes de capital es suficiente para satisfacer los volúmenes de producción, durante todo el horizonte de evaluación. Sin embargo, en la situación con proyecto, dado que se producen dos tipos de dietas se hace necesario la adquisición de maquinarias adicionales, ya que si bien una máquina tiene la capacidad de satisfacer el incremento de la producción, no se pueden mezclar las dos dietas en una sola máquina, por lo tanto, en esta situación se tienen inversiones.

17. RIESGOS POTENCIALES Y FACTORES DE RIESGO DEL PROYECTO

17.1. Técnicos

1. **Disponibilidad de harina de lupino para la elaboración de alimentos a escala piloto.** Medio. Dado este riesgo existente, el proyecto ha incorporado a la empresa AVELUP, la cual es una planta procesadora de granos para harina, y está en alta relación con la empresa Semillas Baer, la cual es productora de semillas de lupino (y otros granos), poseé los registros de las variedades de lupino Rumbo (año 1995) y Typ Top (1999, en curso).
2. **Factores ambientales adversos en los Bioensayos**. Alto. Se ha evaluado la factibilidad de existencia de problemas ambientales durante la ejecución de esta etapa, y por ello se ha decidido dejar un tiempo suficiente desde que se finalizan las actividades de transferencia hasta la entrega del informe final y cierre del proyecto, ya que de suceder un problema, los bioensayos deberán ser atrasado y en consecuencia las actividades posteriores también serán aplazadas en el tiempo requerido.

17.2. Económicos

1. **Aumento de los costos de los insumos por alza en el valor del dólar y el precio de la bencina.** Media. Se recurrirá a las empresas participantes del proyecto, así como a la Universidad Católica de Valparaíso para solventar la diferencia en los costos proyectados.

17.3. Gestión

1. **Efectividad de la transferencia tecnológica al sector agrícola objetivo.** Medio. Dada la alta especialización de los empresarios agrícolas, y la alta dispersión en las zonas rurales de la novena región, se ha dispuesto ejecutar la transferencia tecnológica en conjunto con AVELUP y la ASOCIACIÓN NACIONAL DE LUPINO DE CHILE, ambas instituciones trabajan actualmente en transferencia de lupino en el área agrícola.

17.5. Nivel de Riesgo y Acciones Correctivas

Riesgo Identificado	Nivel Esperado	Acciones Propuestas
Disponibilidad de harina de lupino	Medio	Asociarse a AVELUP
Factores ambientales adversos en Bioensayo	Alto	Atrasar la ejecución de las actividades, bioensayo y trasnferencia (objetivos 3 y 4)
Alza en costo de los insumos	Medio	Solicitar mayores aportes a empresas y UCV

18. ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

La transferencia de resultados al sector productivo, estará coordinada por la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad Católica de Valparaíso, que es la unidad especializada encargada de realizar esta labor desde dicha institución. Para ello realiza en forma habitual, Talleres de Transferencia Tecnológica – OTT- con código SENCE, los que se efectúan en 16 horas de trabajo durante dos días continuos. Estos Talleres se realizarán en el contexto del Programa de Transferencia Tecnológica para la Acuicultura que OTT tiene implementado desde 1997. Cada taller de transferencia tecnológica tendrá un propósito específico de entrenamiento profesional, editando como material de apoyo y guía, sendos libros en su Serie Manuales de Innovación Tecnológica para la Acuicultura que es distribuido a los participantes. Cada evento tiene expectativas de asistencia de 65 participantes.
OTT reforzará la difusión, publicando resultados tecnológicos en revistas especializadas como Aqua Noticias, Mundo Acuícola, Salmonicultura del Diario El Llanquihue e Industria de Alimentos. También realiza Seminarios nacionales e internacionales que pueden activarse para los propósitos de este proyecto, invitando a especialistas extranjeros, participando también en Ferias tecnológicas como EXPO Pesca, realizada bianualmente en el Parque Ferial FISA, Maipú, Santiago y FISAL efectuada anualmente, en el Centro de Eventos El Tepual, camino al Aeropuerto, Puerto Montt.
Las actividades de transferencia tecnológica estarán dirigidas a dos segmentos de mercado, cada uno con dos grupos de usuarios de la tecnología. Estará enfocada al **sector agrícola**, donde participarán como receptores, los productores de lupino y productores de harina vegetal, y al **sector salmonicultor**, cuyos interesados en los resultados, corresponden a los productores de alimento para peces y los propios cultivadores de salmones que recurren a este insumo.

Metodología de Transferencia tecnológica: sector agrícola y sector acuícola

Sector Agrícola

Esta etapa se inicia con la negociación de resultados con las empresas e instituciones AVELUP y Asociación Nacional de Lupino de Chile.

La transferencia tecnológica al sector agrícola será enfocada hacia productores de lupino la novena región, trabajando en forma coordinada la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad Católica de Valparaíso, el equipo de Investigación y Desarrollo de la UCV, y la empresa AVELUP. Se transferirá la información hacia el segmento de profesionales del Agro, a través de la exposición en el Congreso Agronómico y la publicación en revistas especializadas en ese segmento (Simiente, Revista del Campo-El Mercurio, El Campesino, entre otras) , esta transferencia será ejecutada por la Oficina de Transferencia Tecnológica, el equipo de Investigación y Desarrollo y la Asociación Nacional de Lupino de Chile.

Sector Acuícola

La fase de transferencia tecnológica se realizará en forma conjunta entre los profesionales del equipo de I&D, la Oficina de Transferencia Tecnológica, las empresas ALITEC y AVELUP, una vez conseguido resultados maduros. Las actividades a realizar para este fin son:

Negociación con ALITEC y luego con otros empresarios de alimentos, para traspasar las formulaciones de alimento. Se enfatizará transferirla tecnología a plantas de procesamiento de alimentos integradas a la producción agrícola de lupino, de manera que este sector surja como entrante en la producción

orientada a la acuicultura

Producción de manuales de la Serie Manuales de Innovación Tecnológica de la OTT: de desarrollo de las formulaciones de alimentos resultantes y técnicas involucradas en su producción.

- Ejecución de Talleres Tecnológicos con código Sence dirigidos a personal de empresas de alimentos y salmoneros.

- Publicidad en medios de divulgación del área: una vez obtenido los resultados de la evaluación de la carne de salmónido, se procederá a realizar notas en revistas como Aquanoticias, Chile Pesquero y revista Salmonicultura del diario El Llanquihue, informando el desarrollo del proyecto y sus resultados.

- Presentación en Expo Pesca Acuicultura 2002 y Feria internacional del Salmón.

Capacitación y entrenamiento a personal de las empresas adoptadoras de la tecnología

- Incorporación del proyecto en el portal web de la Oficina de transferencia Tecnológica.

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)

La Escuela de Ciencias del Mar de la Universidad Católica de Valparaíso cuenta con académicos pioneros y líderes en la investigación de área de acuicultura, y de profesionales especialistas en esta área. Además tiene centros de investigación localizados en Dalcahue, Castro y Río Blanco, Los Andes.

También cuenta con una fuerte vinculación con el sector empresarial salmonero, mediante una permanente actividad de transferencia tecnológica que ha surgido promovida por la Oficina de Transferencia Tecnológica (O.T.T.) de la Universidad.

La O.T.T. ha creado para la salmonicultura un programa de innovación tecnológica, entregando conocimientos sobre biotecnologías que actualmente adquieren importancia en la producción de salmónidos. Este programa se ve reflejado en las consultorías, asesorías y talleres tecnológicos periódicos que realizan profesores de esta casa de estudio a las empresas del sector y de la publicación de la Serie Manuales de innovación Tecnológica para la Acuicultura.

También se han desarrollado una serie de proyectos de Investigación y Desarrollo (I&D) relacionados con esta área, los que se encuentran en marcha o en su fase terminal con la obtención de resultados maduros, y proyectos de Transferencia Tecnológica dirigidos al sector salmonicultor.

Además, se ha formado una alianza estratégica con la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, que fortalece la entrega de soluciones reales al sector acuicultor.

La Escuela de Ciencias del Mar se destaca por las tesis dirigidas al sector acuicultor, libros y revistas. Algunas de estas publicaciones son:

- ***Libros***

LAS PESQUERIAS DE LA ZONA AUSTRAL. Escuela de Ciencias del Mar y de los Alimentos, UCV. Valparaíso, 1979.

Aguilera, P. El salmón del Pacífico, su introducción y cultivo.
Blanch, M. Algunos antecedentes de la tecnología del cultivo de la trucha arcoiris.

ESTUDIOS EN PESQUERIAS CHILENAS, T. Melo (Ed.) Escuela de Ciencias del Mar, UCV. Valparaíso, 1985

Muena, A. Consideraciones necesarias para el desarrollo del cultivo del salmón en jaula en Chile.
Méndez, R. Perspectivas de desarrollo del cultivo abierto del salmón en Chile.
Reyes, X. Bases técnicas para la formulación de un control sanitario en los cultivos de salmónidos.

PERSPECTIVAS DE LA ACTIVIDAD PESQUERA EN CHILE M.A. Barbieri (Ed.) Escuela de Ciencias del Mar, UCV. Valparaíso, 1990

Muena, A. Tecnología de cultivo de especias Salmonídeas: Tendencias.

Toledo, M.I. Rol de la alimentación en cultivos de salmónidos.

Méndez, R. Rol del Estado, políticas y normativas aplicadas al cultivo de Salmones en Chile.

Madariaga, M. Aspectos legales asociados al cultivo de salmónidos: Problemas y perspectivas.

Saavedra, A. Y M.T. López Perspectivas de los cultivos marinos y dulceacuícolas en el desarrollo del sector rural ribereño en la VIII Región.

Wurmann, C. La acuicultura en el hemisferio occidental.

- ***Revistas***

Investigaciones Marinas UCV (publicación anual que considera contribuciones científicas originales en Ciencias del Mar, dando preferencia a los trabajos realizados en el Pacífico Sudoriental)

Tarky, W., M. Dondero y N. Faundez. 1979. Utilización de desperdicios de origen marino. Obtención de pigmentos carotenoides de los desperdicios de camarones. Invest. Mar., Valparaíso, 7(1):31-39.

Erisola, H., M. Riquelme y G. Dazarola. 1990. Análisis cuantitativo del contenido de lípidos y proteínas de tejido muscular y hepático en trucha arcoiris hembras (*Oncorhynchus mykiss)* triploides y diploides. Invest. Mar., Valparaíso, 18: 75-79.

Arias, J.L. y M. Nilo. 1993. Evolución de algunos factores del mercado de harina de pescado. Invest. Mar., Valparaíso, 21: 43-50.

Toledo M.I., V. Vivar y C. Muga. 1994. Ciclo gonadal de hembras reproductoras de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss)* en la piscicultura de Río Blanco, Los Andes, Chile. Invest. Mar., Valparaíso, 22: 39-43.

- ***Tesis***

TORO PARADA, JUAN MANUEL, 1984. Factibilidad técnica para la instalación de un cultivo intensivo de salmón coho (*Oncorhynchus kisutch)* en la Bahía Sur del Puerto Chacabuco XI Región de Aysén desde la etapa de incubación hasta el período de esmoltificación. 89 p. Ilus. Prof. Guía: M. Isabel Toledo D. / Gabriel Yani G.

MUÑOS BASTIAS, MANUEL BERNARDO, 1986. Optimización del proceso productivo en pisciculturas de salmónidos por programación lineal dinámica. 136 p. Ilus. Prof. Guía: M. Isabel Toledo D.

BRUNETTI BARROSO, PEDRO ALBERTO, 1987. Aplicación de un modelo de simulación para el dimensionamiento y evaluación económica de una piscifactoría de trucha arco iris. 99 p. Ilus. Prof. Guía M. Isabel Toledo D.

FILP KRIEGAR, MICHAEL HELMUT, 1987. Producción de monosexo de trucha arco iris (*Salmo gairdneri*) por inmersión e ingestión de 17 alfa-metiltestosterona. 41 p. Ilus. Prof. Guía: Gabriel Dazarola M.

ABARCA SALAS, RENATO, 1989. Obtención de dietas de bajo costo mediante programación lineal para truchas arco-iris (*Salmo gairdneri*). 53 p. Ilus. Prof. Guía: M. Isabel Toledo D.

GONZALES MUÑOZ, HUDO EDUARDO, 1993. Pigmentación de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss)*, con ensilado de desperdicios de curstáceos. 75 p. Prof. Guía: María Isabel Toledo D.

KARMY VALDERRAMA, SERGIO IGNACIO, 1994. Evaluación de un alimento para reproductores de trucha arco iris. 57 p. Ilus. Prof. Guía: María Isabel Toledo D.

ESTEBAN SIELFELD, ANDRES GONZALO, 1995. Manejo alimentario de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*): frecuencia y vaciamiento gástrico. 95 p. Prof. Guía: María Isabel Toledo D.

POLANCO ZAMORA, RODRIGO, 1995. Influencia para la alimentación con pigmentos, artificial y natural, en los índices reproductivos y de calidad de huevos de hembra de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). 69 p. Ilus. Prof. Guía: María Isabel Toledo D.

RISSO FAUNDEZ, OLGA, 1995. Uso de ensilado de pescado como suplemento en alimentos concentrados para truchas arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). 62 p. Ilus. Prof. Guía: María Isabel Toledo D.

ZAVANDO BENITEZ, MALU ANDREA. Influencia del régimen de alimentación en el crecimiento y composición de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). 52 p. Ilus. Prof. Guía: María Isabel Toledo D.

DE LA HOZ CHIAPPA, EDUARDO JAVIER, 1996. Determinación del tamaño óptimo de pellet para un rango de talla de *Salmo salar* en la etapa de engorda. 48 p. Ilus. Prof. Guía: Gabriel Dazarola M.

AHUMADA QUEZADA, CARLOS ALBERTO, 1996. Efectos de dietas con distinta relación proteína/energía en el vaciamiento gástrico de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). 65 p. Ilus. Prof. Guía: María Isabel Toledo D.

CAJAS RAMIREZ, DANIELA ANDREA, 1997. Efecto de tres niveles distintos de proteína en la dieta sobre índices reproductivos de hembras trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). 33 p. Ilus. Prof. Guía: María Isabel Toledo D.

CAMILO LEON, JORGE HERNAN, 1998. Evaluación de la larva de mosca como fuente proteica alternativa en la alimentación de juveniles de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). 50 p. Ilus. Prof. Guía: María Isabel Toledo D.

CASTAÑER SARIEGO, CLAUDIO, 1998. Evaluación de la tasa de crecimiento de peces juveniles de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) alimentados con dietas conteniendo distintos niveles de potasio. 30 p. Ilus. Prof. Guía: Gabriel Yany G.

FIGUEROA GUAJARDO, FABRIZZIO RENE, 1998. Validación de funciones matemáticas que definen patrones de alimentación en trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). 49 p. Ilus. Prof. Guía: María Isabel Toledo D.

SILVA CABRERA, MARCELO, 1998. Efecto del tamaño de las raciones diarias de alimento en la eficiencia reproductiva de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). 62 p. Ilus. Prof. Guía: María Isabel Toledo D.

GALENO DUBRAVCIC, DINKO ANDRES, 1999. Evaluación del efecto de fotoperíodo v/s temperatura de cultivo en el vaciamiento gástrico de juveniles de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). 45 p. Ilus.

MUGA HAUG, CLAUDIA,1999. Efecto del origen de los pigmentos tiempos de suministro en los índices reproductivos, calidad de las ovas y posteriores etapas de incubación y alevinaje de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). 59 p. Ilus. Prof. Guía: María Isabel Toledo D.

AVELUP. Esta empresa desarrolla una amplia gama de alimentos para dieta humana y alimentación animal, además de exportación de avena desnuda y lupino. El lupino es comercializado como harina, como grits y como semilla. Avelup realiza actividades de transferencia tecnológica a empresarios agrícolas.

Ella está muy relacionada al centro de investigación de **SEMILLAS BAER,** el cual fue fundado en 1956 como una empresa familiar. Este centro ha estado involucrado en el fitomejoramiento y la producción de semillas desde su comienzo, aportando en gran medida al desarrollo agrícola de Chile. Gracias al desarrollo de variedades propias y la complementación que se ha tenido con fitomejoradores extranjeros, se ha mantenido en posiciones liderazgo en cultivos como trigo, avena, lupino, raps, quinoa, y semillas forrajeras.

ALITEC, forma parte de uno de los más grandes grupos agroindustriales del mundo, el grupo **PROVIMI-ERIDANIA BÉGHIN-SAY.**

PROVIMI, es líder en el sector de nutrición animal. Produce y comercializa la más amplia gama de productos para alimentación animal a nivel mundial. Es el primer exportador de alimentos para animales, con 75 plantas en operación en 25 países, siendo líder en cada una de sus seis diferentes actividades principales.

A su vez, ERIDANIA BÉGHIN-SAY, es líder en la transformación, de una manera armoniosa con el medio ambiente, de productos simples en sofisticados ingredientes y alimentos, con el mayor valor agregado y con tecnología de punta.

ERIDANIA BÉGHIN-SAY, domina ampliamente toda la gama de nutrientes e insumos naturales y sofisticados, que son la base para la formulación y producción de alimentos, tanto para consumo humano como animal. Todo esto a través de sus empresas filiales que abarcan las producciones de azúcares, proteínas, almidones y aceites, todos ellos de la más alta calidad.

Los principios guías que han conducido a PROVIMI ERIDANIA BÉGHIN-SAY, a ser hoy una de las empresas líderes a nivel mundial, en el sector agroindustrial y de alimentación animal, son entre otros:

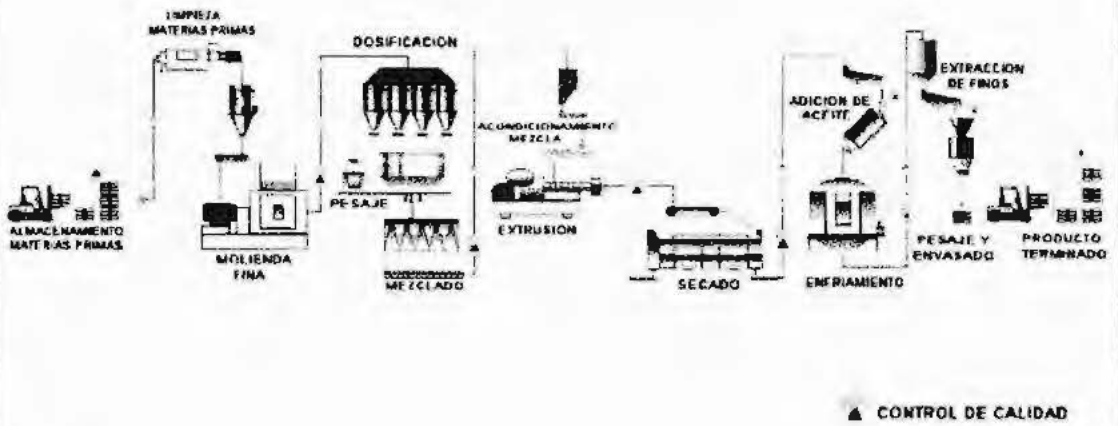
- Mejorar y diversificar los productos con el constante apoyo en la investigación y desarrollo, junto a los conocimientos de cada una de las empresas del grupo, con un profundo énfasis en la calidad, el soporte nutricional y el compromiso con cada cliente.
- Adaptando innovaciones y buscando el desarrollo de nuevos productos que satisfagan las más exigentes demandas de sus clientes y que anticipen las nuevas exigencias de cada mercado.
- El constante chequeo de las materias primas y de los productos, con el análisis de los resultados productivos de todos ellos, en centros experimentales y en terreno.
-La excelencia productiva y el control de procesos, a través de la innovación tecnológica aplicada a la más amplia gama de dietas y productos específicos para cada especie y etapa de desarrollo y crecimiento.

Su moderna planta de alimentos balanceados Crumbleados, extruídos y pelletizados, está ubicada en el centro de nuestro quehacer acuícola.

ALITEC, incorpora al mercado de alimentos balanceados para la acuicultura, los últimos avances en formulación, nutrición y tecnología para cada etapa, condición fisiológica y de crecimiento de los peces de cultivo.

Todas estas características le han dado una indiscutible posición en la industria de alimentos para la acuicultura nacional y el LIDERAZGO absoluto en el delicado segmento de alimentos para las primeras etapas de crecimiento y para la obtención del mejor SMOLT.

DIAGRAMA DE FLUJO PRODUCCION
ALIMENTOS EXTRUIDOS



ROBINSON CRUSOE

Esta empresa nace en el año 1977 en Chile con el nombre de Pesquera Trans Antartic Ltda., orientada a la elaboración y exportación de productos del mar. Posteriormente adquiere la marca Robinson Crusoe, agregando a sus negocios el valor de una marca de granatractivo.
En el año 1987 da comienzo a las exportaciones de salmón Robinson Crusoe a Estados Unidos y Japón, cultivado y procesado en su planta ubicada en la décima región.

En el área salmones, las actividades están integradas verticalmente desde la incubación de los huevos de salmón hasta la cosecha en los centros de agua de mar. Con ello se asegura la calidad del producto final. Tres centros de cultivo en aguas fluviales y lacustres permiten la producción de alevines y smolts. La engorda final se realiza en los 8 centros de mar con que cuenta Robinson Crusoe, con una capacidad actual de 9.000 toneladas de salmón al año.

ASOCIACIÓN NACIONAL DE LUPINO DE CHILE

Esta asociación realiza actividades de investigación y de recopilación de información de lupino. Posee un carácter académico importante, participando en ella la Universidad de la Frontera, el INIA, la U. De Chile, U. De Concepción entre otras instituciones educacionales y de investigación, posee un equipo importante de agrónomos y nutricionistas, los cuales investigan, y transfieren los resultados al área agrícola de mayor especialización.

19.2. Instalaciones físicas, administrativas y contables

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

ESCUELA CIENCIAS DEL MAR:

Cuenta con laboratorio alimentación de peces, laboratorio experimental de cultivo de peces, oficinas de trabajo, implementos computacionales (computadores, impresoras, escáner, software y otros), necesarios para realizar en forma adecuada las actividades de trabajos requeridas.

El laboratorio de alimentación y el de cultivo experimental cuentan con los implementos, necesarios,como balanzas, mesones , material de vidrio, equipos de análisis de agua, estanques de prueba etc, para ser utilizado en pruebas primarias de la elaboración y formulación del alimento.

PISCICULTURA DE RÍO BLANCO:

Cuenta con estanques circulares y piscinas en tierra, especialmente acondicionadas para el cultivo de peces, se cuenta con una sala de incubación con bateas horizontales dobles y bateas verticales, junto con todo el equipamiento anexo requerido para el sub-contrato en bioensayos.

En Río Blanco se cuenta además con una oficina de trabajo, un laboratorio y sus implementos, galpones de trabajo, sistema de abastecimiento de agua adecuado a la piscicultura, decantadores y filtros para el agua, se cuenta con un sector de estadía con habitaciones con cama, cocina, baño y comedor.

ESCUELA DE ALIMENTO:

Esta escuela cuenta con laboratorios de alta calidad necesarios para la subcontratación de análisis bioquímicos.

AVELUP:

Cuenta con la infraestructura e implementación requerida en las líneas de proceso de molienda y elaboración de harinas, además cuenta con los equipos necesarios para la producción de harina de lupino.

ALITEC:

Cuenta con una planta de elaboración de extruidos, la cual cuenta con la infraestructura, equipamiento y tecnología necesaria para la elaboración de alimento para peces de alta calidad con la inclusión de harina de lupino como parte de las materias primas en el proceso producción.

ROBINSON CRUSOE:

Cuenta con un sistema de balsas jaulas rectangulares de 5x5 app. de Pvc de alta densidad requeridos para la realización de biensayo. Junto con esto cuenta con la implementación e infraestructura necesaria para llevar a cabo en la mejor forma posible el bioensayo, dentro de las cuales se incluyen alimentadores y equipos de alimentación, sistema de transporte y traslado de alimento, sistema de traslado para el personal supervisor de la experimentación, sistema de fondeo adecuado a las condiciones imperantes en la zona, zona de trabajo y maniobra para el personal encargado de las jaulas, bodegas de protección y almacenamiento de alimento, sistemas de tabulación de dosis de alimento, una concesión de agua adecuada para la realización de bioensayos, equipamiento e infraestructura apropiada para un adecuado trabajo de mantenimiento y reparación de las balsas jaulas.

2. *Capacidad de gestión administrativo-contable*.

Se cuenta con el apoyo de la Oficina de Transferencia Tecnológica, la cual es liderada por Su gerente Sr. Marcelo Arredondo, se anexan curriculum de la oficina y del Gerente.

20. OBSERVACIÓN SOBRE POSIBLES EVALUADORES

(Identificar a el o los especialistas que estime inconveniente que evalúen la propuesta. Justificar)

Nombre	Institución	Cargo	Observaciones
No se tienen observaciones sobre posibles evaluadores			

Anexo A: Antecedentes del Equipo de Coordinación y Equipo Técnico del Proyecto

ANTECEDENTES CURRICULARES

I.- ANTECEDENTES PERSONALES

NOMBRE	: MARIA ISABEL TOLEDO DONOSO
RUT	:
FECHA DE NACIMIENTO	:
ESTADO CIVIL	:
NACIONALIDAD	:
DIRECCION	:
CORREO ELECTRÓNICO	:
JERARQUIA ACADEMICA	: Profesor Adjunto
TIPO DE JORNADA:	: Parcial Ampliada

II. ANTECEDENTES ACADEMICOS

a) Estudios de Pre-Grado.

1971-1976: Carrera de Ingeniería de Ejecución en Pesquerías, Escuela de Pesquerías y Alimentos, Universidad Católica de Valparaíso

Agosto 1982, Ingeniero Pesquero, Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Católica de Valparaíso.

b) Estudios de Post-Grado

1979-1981: Maestría en el Departamento de Fisheries and Wildlife, Facultad de Agricultura de la Universidad del Estado de Oregon, E.E.U.U. Especialización en Acuicultura y subespecialización en Economía Agricola.

c) Ultimos Cursos de Perfeccionamiento

1996. "Estrategias Empresariales" . Universidad Adolfo Ibáñez
2000 ""*Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos HACCP en Operaciones de Alimentos* ",Fundación Chile.

D) Asistencia a Seminarios, Congresos, Jornadas y Misiones Tecnológicas

1993: XIII Jornadas de Ciencias del Mar, Comité de Ciencias del Mar. Chile. Viña del Mar. 26-28 de Mayo

1994: Curso extraordinario (DRA Nº 49 y 68/94) "Sistema de Análisis Espacial IDRISI". Valparaíso, 15 al 22 julio 1994. Programa percepción remota &SIG. Pontificia Universidad Católica del Chile. Escuela de Ciencias del Mar, UCV

1994 XIV Jornadas de Ciencias del Mar, Comité de Ciencias del Mar, Puerto Montt, Mayo 1994

1994 Primera Jornada Chilena de Salmonicultura, Asociación de Productores de salmón y trucha de Chile (A.G.), Puerto Montt, Mayo 1994

1995: XV Jornadas de Ciencias del Mar, Comité de Ciencias del Mar. Puerto Montt

1995 Taller de Formalización de Contenidos de la Primera Escuela Nacional de Capacitación para Asesores del Sector Pesquero Artesanal. Instituto de Oceanología de la Universidad de Valparaíso. 24 y 25 Julio 1995.

1996 XVI Jornadas de Ciencias del Mar, Comité de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Sede Coquimbo.

1997: Seminario " La Ley General de Pesca y Acuicultura: Un balance necesario" Congreso Nacional de Chile, Valparaíso 31 Julio al 1 de Agosto 1997.

2000 Participante en la Misión Tecnológica visita a la Republica de China: centros de investigación y desarrollo, plantas y centros de cultivos

2001 V International Symposium on fish Nutrition and Feeding. Fundación Chile, Santiago Septiembre

2000 Jornadas en Pesquerías chilenas. Comité organizador

2001 Primer Encuentro Coreano Chileno en Acuicultura, Coquimbo.

III ACTIVIDAD DOCENTE

a) Cursos de pre-grado dictados.

Profesor asignatura obligatoria: " Cultivo de Peces" Carrera de Ingeniería Pesquera, Escuela de Ciencias del Mar.

Profesor asignatura optativa: " Cultivo de Peces II" Carrera de Ingeniería Pesquera, Escuela de Ciencias del Mar.

b)Últimos Cursos de Post-grado y Conferencias Dictados

Docente Programa de Diplomado en Gestión Integrada de Zonas Costeras. Universidad Marítima de Chile, Instituto de Altos Estudios Políticos y Marítimos

Instructor curso de capacitación para funcionarios públicos: SERNAP, Subsecretaría de Pesca, CONAMA , Directemar y otros "Gestión Pública para la prevención, manejo y control coordinado de introducciones de especies hidrobiológicas exóticas".

" Perspectivas de la Acuicultura en Chile". Conferencia dictada a Empresa Ingemar Ltda. Ciudad de Panamá. , Panamá

c) Dirección de Tesis de Pre-Grado

1990, "Pigmentación de Trucha arco iris (Salmo gairdneri) con ensilado de crustáceos. ",

1991, "Influencia de los pigmentos (artificial y natural) en la calidad de los huevos de Trucha arco iris

1992 "Algoritmo computacional de un sistema de información para el control de la producción en un centro de engorda de salmones

1992 "El ensilado como alternativa de aprovechamiento de los desechos industriales provenientes de una planta maquiladora de salmones

1993 "Influencia del régimen de alimentación en el crecimiento y composición de trucha arco iris.

1993 "Alimentación de Reproductores: Incidencia de la pigmentación y su origen el la calidad de los huevos de Trucha arco iris y posteriores etapas de incubación y alevinaje"

1994 "Manejo alimentario de trucha arco iris: frecuencia y vaciamiento gástrico"

1995 "Efectos de dietas con distintas relaciones proteína / energía en el vaciamiento gástrico a diferentes temperaturas y tamaños de peces"

1996 "Efecto del contenido de proteína en la dieta sobre el comportamiento reproductivo de hembras trucha arco iris"

1996 "Determinación del tamaño óptimo de pellet para un rango de talla de *Salmo salar* en la etapa de engorda".

1996 "Evaluación de la larva de mosca como fuente proteica alternativa en la alimentación de juveniles de trucha arco iris Oncorhynchus mykiss"

1997 "Modelo de manejo alimentario anual para trucha arco iris Oncorhynchus mykiss"

1997 Efecto de tres niveles distintos de proteína en la dieta sobre índices reproductivos de hembras trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*.

1998 Evaluación de la larva de mosca como fuente proteica alternativa en la alimentación de juveniles de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*.

1998 Evaluación de la tasa de crecimiento de peces juveniles de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) alimentados con dietas conteniendo distintos niveles de potasio.

1998 Validación de funciones matemáticas que definen patrones de alimentación en trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

1998 Efecto del tamaño de las raciones diarias de alimento en la eficiencia reproductiva de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*.

1999 Evaluación del efecto de foto período v/s temperatura de cultivo en el vaciamiento gástrico de juveniles de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*.

1999 Efecto del origen de los pigmentos tiempos de suministro en los índices reproductivos, calidad de las ovas y posteriores etapas de incubación y alevinaje de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*.

2000 Evaluación de un plan de manejo alimentario en trucha arco iris.

2000 Implementación de una metodología para el calculo de capacidades de carga en piscicultura.

2001 Evaluación de la harina de lupino en dietas de reproductores de trucha arco iris.

IV. ACTIVIDADES DE INVESTIGACION

a) Línea de Investigación.

- Alimentación y Cultivo de Peces, acuicultura y medio ambiente.

b) Proyectos de Investigación.

1990 Bioensayo en alimentación con suero de leche y bioensayo en granulometrías. Inv. Ppal. CHAMPION-UCV

1990 Uso de ensilado de pescado en alimentos concentrados para truchas Inv. Responsable Dirección General de Investigaciones UCV

1990 Coloración de trucha de cultivo en base a pigmentos de origen natural. Inv. Ppal Dirección General de Investigaciones UCV

1990 Uso de pigmentos naturales en alimentos para salmónidos. Investigador Responsable. EMDEPES-UCV

1991-92 Alimentación de reproductores: Incidencia de la pigmentación y su origen en los huevos de trucha arco iris. Investigador Responsable Dirección General de Investigaciones

1992/1993 Alimentación de Reproductores: Incidencia de la pigmentación y su origen el la calidad de los huevos de Trucha arco iris y posteriores etapas de incubación y alevinaje. Inv. Responsable, Proyecto FONDECYT 0483/92

1993/94 Manejo alimentario de trucha arco iris: frecuencia y vaciamiento gástrico. Inv. Responsable, Dirección General Investigaciones, -UCV

1993/1996 Manejo Reproductivo aplicado a la producción de salmónidos FONDEF P.I.-10

1995 Manejo alimentario de trucha arco iris: Efecto de la relación proteína/energía en el vaciamiento gástrico, Dirección General Investigaciones. U.C.V. Inv. Ppal

1996 Manejo Alimentario: Evaluación de un plan de manejo alimentario para trucha arco iris (Oncorhynchus mykiss), en etapa de crecimiento. DGI-UCV 223.766

1997 Caracterización de la dosis de antioxidante en la musculatura de trucha arco iris al ser suministrado a dos dosis y con dos regímenes de temperatura. DGI-UCV 223.774 (En curso)

1996-1997 Validación de técnicas analíticas y determinación de sustancias quimioterapéuticas y antioxidantes en la carne de salmónidos. Proyecto FIP Nª 96-56

1998 Caracterización de las aguas de la XI y XII región, para evaluar la factibilidad de cultivos hidrobiologicos.

1998- 1999 Diagnostico y difusión de piscicultura en aguas interiores de la VI región

1999 - 2000 Estudio técnico – Económico del potencial de cultivos hidrobiologicos estuarinos, evaluación de proyectos desarrollo de sistemas de producción y selección de sitios aptos en la VII región.

2000 - 2001 Estudio para la prevención, manejo y control de introducciones de especies hidrobiológicas exóticas.

2001 Evaluación de la harina de lupino como fuente de proteína alternativa en formulación de alimentos para reproductores de trucha arco iris.

c) <u>Ultimas publicaciones</u>

TOLEDO, M.I.,1990 " Ahorrando en cultivos: Ensilado de Pescado "Aquanoticias Internacional, Marzo 1990, No 4:32-35

TOLEDO, M.I.,1990 " Antecedentes de parámetros físicos y químicos en los alimentos pelletizados y su incidencia en el comportamiento alimentario de los peces". Fundación Chile, conferencia Internacional sobre "Calidad de alimentos y sistemas de alimentación en acuicultura", Septiembre 1990.

TOLEDO, M.I.,1990, "Ensilado de pescado: Una alternativa nutricional para la acuicultura en Chile", Novenas Jornadas de Pesquerías Chilenas, Octubre 1990, valparaiso, U.C.V.

TOLEDO, M.I.,1990, "Rol de la alimentación en cultivo de salmónidos" en Perspectivas de la actividad pesquera pesquera en Chile, M.A.Barbieri (Ed.), Esc. Cs. del Mar, U.C.V. pp. 105-117

TOLEDO,M.I.,1991, "Formulación y evaluación de dietas para salmón coho en base a ensilado", IX Jornadas de Ciencias del Mar-Chile, Viña del Mar 27-29 Mayo 1991

TOLEDO, M.I.,1991, " Ensilado de Pescado: Una alternativa para la salmonicultura Nacional" en IX Congreso nacional de Ciencia y Tecnología de alimento. Santiago 12 - 15 Noviembre 1991

TOLEDO,M.I. 1992, " Manejo alimentario de Reproductores", Aquanoticias Internac. Nº 13, junio 1992, p. 20-23 .

TOLEDO, M.I. 1992, "Uso de pigmentos naturales para alimentos de salmónidos". Estudios y Documentos, ECM Nº 10/92, Universidad Católica de Valparaíso

TOLEDO, M.I., YANY,G., DAZAROLA,G., VIVAR, V., POLANCO,R., 1993, Elaboración de ensilado de krill como fuente de pigmento para alimento de salmónidos". XIII Jornadas de Ciencias del Mar-Chile, 26-28 Mayo 1993 (FONDECYT 0483/92)

TOLEDO, M.I., 1993, "Calidad física y química de los alimentos para peces y su importancia en el cultivo de peces".,I Curso regional de capacitación en control de calidad de insumos y dietas acuicolas.Curso.FAO, Santiago-Chile 20 Sep-8 Oct. 1993. Organizado por Fundación Chile.

TOLEDO, M.I., 1993, "Determinación de índices de calidad física de alimentos para peces".,I Curso regional de capacitación en control de calidad de insumos y dietas acuicolas.Curso.FAO, Santiago-Chile 20 Sep-8 Oct. 1993. Organizado por Fundación Chile

TOLEDO, M.I., 1994, "Alimentación de Reproductores: Incidencia de la pigmentación y su origen en la calidad de los huevos de trucha arco iris y posteriores etapas de incubación y alevinaje" Estudios y Documentos ECM Nº 0483/94, Informe final Proyecto FONDECYT 0483/1992, Universidad Católica de Valparaíso.

TOLEDO,M.I., VIVAR,V., MUGA,C.,1994, "Ciclo reproductivo gonadal de reproductores hembra de trucha arco iris (Oncorhynchus mykiis) en la Piscicultura de Río Blanco". Investigaciones marinas, Vol 22: 39-43 (FONDECYT 0483/92)

TOLEDO, M.I., 1994, "Pigmentos y calidad en ovas de truchas: alternativa para reducir costos", Aquanoticias Internacional, Nº 21:56-61 (FONDECYT 0483/92)

TOLEDO, M.I., VIVAR, V. RISSO, O. 1997. Elaboración y caracterización de ensilado de jurel utilizando dos tipos de acidificación (en prensa)

V. ACTIVIDADES DE EXTENSION Y COOPERACION TECNICA

a) Charlas o Conferencias

1990: Conferencia Internacional de calidad de alimentos y sistemas de alimentación en Acuicultura. Fundación Chile. Santiago. Octubre, 1990

1997. Conferencia:"Sector Pesquero y Acuícola" Gestión Integrada del Borde Costero". Santiago, Chile

b) Cursos de Extensión.

1994. Docente instructor en el curso, FAO:Control de calidad de insumos y dietas acuícolas,Fundación Chile, Santiago, Marzo, 1994

1995. Docente en curso "Manipulación de productos pesqueros" Programa de capacitación para conscriptos Escuela de Abastecimientos, Armada de Chile.

1997. Docente en Curso de capacitación para CORPORA tres Montes, "Relaciones Humanas"

c) Otros.

Es revisor de Proyectos FONDECYT y de Proyectos de Fondo para el Fomento de la Pesca Artesanal.

Participa en las comisiones organizadoras de las Jornadas de Pesquerías y Ciencias del Mar.

Crea e Implementa el Servicio de Bioensayos en Alimentación de Peces.

Participa en la comisión de Docencia para elaborar el nuevo plan curricular del Ingeniero Pesquero.

VI ACTIVIDADES ACADEMICO ADMINISTRATIVAS

1987. Jefe de Carrera, Ingeniería Pesquera., Universidad Católica de Valparaíso

1990/ 1997. Jefe de Carrera, Administrador práctico en Acuicultura, Instituto Profesional DUOC-UC, de la Pontificia Universidad católica de Chile, Sede Valparaíso

1997. Jefe de Carrera, Ingeniería Ejecución Acuicultura, Instituto Profesional DUOC-UC, de la Pontificia Universidad católica de Chile, Sede Valparaíso

VII. ASESORIAS PROFESIONALES EN PROYECTOS DE INGENIERIA

- Selección de equipos para una planta elaboradora de alimentos para peces. Ing. Sr. Ricardo Mendez y Enrique Torrejon.

- Dimensionamiento de una planta elaboradora de alimento para peces. Ing. Sr. Ricardo Mendez y Enrique Torrejon.

- Requerimientos nutricionales de Salmón coho y almacenamiento de alimentos. Para Soc. Pesquera Transantartic (Ing. Sr. Alejandro Gaete).

- Análisis de mortalidad en Piscicultura de Salmones. Eicomar. P.Montt. Chile. Preparado para el International Inspection Service (Chile) Ltda

- Planta de alimentos Force: Talagante ((Ignacio Olivares)

- Bioensayos en granulometría fina y otros. Para Champion S.A.

MARIA ISABEL TOLEDO DONOSO
Ingeniero Pesquero

Valparaíso, Septiembre, 1997

MITD/vvm

CURRICULUM VITAE

DATOS PERSONALES

Nombre	: **FERNANDO EDGARDO JOSE GARRIDO BULTO**
Carnet Identidad	:
R. U. T.	:
Fecha de nacimiento	:
Lugar	:
Nacionalidad	: Chilena
Padres	:
Estado civil	:
Esposa	:
Hijos	:
Dirección residencia	:
Dirección oficina	:
Idiomas	: Lee Inglés y Francés Escribe Inglés y Francés Conversa Inglés y un poco de Francés

ESTUDIOS REALIZADOS

Estudios Pre- Universitarios

1952 – 1964	: Estudios de colegios primarios y secundarios completos en los colegios "St. John's y Padres Franceses", de Concepción y Santiago. Licenciado en 1964.
1964	: Pre Universitario en la Escuela de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile en Santiago.
1962 - 1964	: Cursos de perfeccionamiento de Inglés en el Instituto Chileno Norteamericano de Cultura, en Santiago.

Estudios Universitarios

1966 - 1971	: Agronomía, en la Escuela de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile.
1972	: Título de Ingeniero Agrónomo, con fecha Marzo 13, 1972.

Estudios de Post Grado

1972	: Curso de Post Grado en Nutrición Básica, Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile - Santiago.
1977 - 1979	: Master of Science en Ciencia de Alimentos y Nutrición en la Universidad de Rhode Island, Estados Unidos de América. Título de Master of Science en Ciencias de Alimentos y Nutrición.

LABOR PROFESIONAL

1972 a la fecha	: Profesor Full-Time e Investigador, Escuela de Alimentos. Universidad Católica de Valparaíso. Docencia, Investigación Aplicada, Extensión y Administración.

LABOR DOCENTE

1972 a la fecha

: Profesor Full-Time en las Cátedras de Nutrición Humana Especializada, Introducción a la Ingeniería de Alimentos, Producción de Materias Primas Agropecuarias, Industrialización de Productos Hortofrutícolas y de Formulación de Alimentos. Escuela de Alimentos de la Universidad Católica de Valparaíso.

CAMPO DE ESPECIALIDAD O INTERES

- Desarrollo y Formulación de alimentos.
- Industrialización de Productos Hortofrutícolas.
- Nutrición Humana.

CARGOS DESEMPEÑADOS

1972 - 1975

1976 - 1977 : Coordinador Docente del Departamento de Ingeniería de Alimentos.

1979 - 1986 : Jefe de Docencia de la Escuela de Ciencias del Mar y de los Alimentos.

1983 - 1986 : Coordinador de Prácticas Industriales del Depto. de Ingeniería de Alimentos y de la Escuela de Alimentos.

1986 - 1990 : Jefe de Docencia de la Escuela de Alimentos.

1992 - 1994 : Secretario Académico de la Escuela de Alimentos.

1994 - 1996 : Jefe de Extensión Escuela de Alimentos.

1997 - 2000 : Secretario Académico de la Escuela de Alimentos.

: Jefe de Docencia de la Escuela de Alimentos.

LABOR DE INVESTIGACION

1972 a la fecha

:1) "Análisis de la situación y perspectivas de los egresados y titulados de la Escuela de Ciencias del Mar y los Alimentos".

2) "Posibilidades de sustitución de algunos componentes tradicionales de alimentos para aves".

3) "Desarrollo de un alimento soluble para preescolares usando materias primas no convencionales y programación lineal".

4) "Estudio de pre-factibilidad de instalación de una planta semi elaboradora de alga gracilaria para exportación".

5) "Adecuación de diversas técnicas al estudio de un proceso de cocción- extrusión".

6) "Elaboración de dietas para truchas".

7) "Reemplazo de harina de pescado por harina de Krill en crianza de cerdos".

8) "Retención de Acido Ascórbico durante el deshidratado de papas y enriquecimiento de un puré comercial".

9) "Estudio de envases flexibles no permeables al agua para productos deshidratados de exportación".

10) "Caracterización de tres tipos de láminas flexibles posibles de usar como envase en alimentos deshidratados".

11) "Concentrados proteicos de alfalfa".

12) "Utilización no convencional del garbanzo para alimentación humana".

13) "Utilización no convencional de la proteína de ciertos productos vegetales y desechos".

14) "Bases científicas para el desarrollo de productos alimenticios enlatados".

15) "El Mercurio como contaminante en los alimentos".

16) "Desarrollo y aplicación de un modelo de

formulación computarizado en alimentación avicola".

17) "Constituyentes tóxicos presentes naturalmente en vegetales".

18) "Estudio tecnológico para la formulación de un alimento en base a palta y su conservación por medio de congelación".

19) "Estudio tecnológico para la formulación de un alimento en base a palta y su conservación por medio de liofilización".

20) "Antecedentes y métodos para determinar propiedades funcionales patrones en alimentos".

21) "Formulación y desarrollo de productos alimenticios: Selección de materias primas a través de una caracterización funcional".

22) "Uso de métodos de optimización en formulación de alimentos".

23) "Métodos no convencionales de preservación y elaboración de alimentos: Liofilización y Microondas".

24) "Estructuración de una metodología científica de formulación y desarrollo de alimentos. Obtención de un producto deshidratado".

25) "Formulación y desarrollo de alimentos basados en la caracterización funcional de las materias primas: Pulpa de conejo Angora".
26) "Fortificación proteica de jugo de uva variedad Sultanina".

27) "Fortificación proteica de jugo de uva variedad Sultanina con vitaminas B_1 y B_2".

28) "Formulación piloto de alimentos elaborados en base a pulpa de conejo Angora".

29) "Color de Jugos de Fruta .

30) "Industrialización de la carne de cordero.

I) Elaboración de productos en conservas a nivel de laboratorio".

31) "Mezclas de jugos de Frutas y Extensores I) Influencia del Color".

32) "Elaboración de productos en conservas en base a carne ovina".

33) "Deshidratación osmótica de frutas".

34)"Sabores de Jugos y Concentrados de frutas". (*)
35) "Aprovechamiento de la carne Ovina. II). Elaboración de productos deshidratados". (*)

36) "Aprovechamiento de la carne Ovina. III) Elaboración de productos de Cecinería".

37) "Producción y tratamientos de residuos, desechos y desperdicios de la industria de frutas y hortalizas".

38) "Desarrollo de alimentos para ancianos. I) Elaboración de sopas deshidratadas".

39) "Antecedentes sobre el desarrollo de alimentos naturales".
40) "Antecedentes sobre el desarrollo de alimentos para deportistas".

41) "Desarrollo de alimentos para el adulto mayor (anciano). II) Elaboración de Pastas Untables".

42) "Estudio sobre la posibilidad del uso del extracto de Romero como un antioxidante natural para el desarrollo de alimentos naturales".

43) "Relación entre la lipoperoxidación y concentración de Riboflavina en alimentos colados".

44) "Recopilación de antecedentes sobre Alimentos Dietéticos".

45) "Desarrollo de alimentos para el adulto mayor. III) Obtención de Cecinas".

46) "Desarrollo de alimentos para el adulto mayor. IV)

Elaboración de Postres".

47) "Formulación y Desarrollo de alimentos para Deportistas. I) Elaboración de Alimentos de Humedad Intermedia".

48) "Bases para el desarrollo de un alimento dietético complementario a la dieta de la mujer embarazada".

49) "Desarrollo de mezclas dietéticas de repostería para ser procesadas por Microondas".

50) "Formulación y Desarrollo de alimentos para Deportistas. II) Elaboración de una Barra Energética Revestida".

51) "Formulación y Desarrollo de un Alimento Dietético Complementario para la dieta de la mujer embarazada".

52) "Desarrollo y Formulación de Alimentos para Deportistas. III) Bebidas Isotónicas".

53) "Desarrollo y Formulación de Alimentos para Deportistas. IV) Gelatina Energética".

54) "Diseño de un Manual para el Desarrollo y Formulación de Alimentos."

55) "Diseño e Implementación de una Metodología para la docencia interactiva en la asignatura de Industrialización de Productos Hortofrutículas".

56) "Desarrollo y Formulación de un Alimento dietético rico en fibras para la prevención o tratamiento de personas enfermas. I) Obesidad y Estreñimiento."

57) "Desarrollo y Formulación de Alimentos Dietéticos para personas enfermas. II) Hipertensión.

58) "Desarrollo y Formulación de Alimentos Dietéticos para personas enfermas III) Diabetes."

59) "Uso del Método Diseño de Mezclas con cuatro variables para el desarrollo y formulación de alimentos dietéticos para personas enfermas. IV) Osteoporosis.

60) "Recopilación y Análisis de Métodos para el desarrollo y formulación de alimentos y las aplicaciones de éstos."

61) "Recopilación, Análisis y Discusión sobre las medidas a considerar en el tratamiento del Sobrepeso y Obesidad en adultos, con especial énfasis en los Regímenes Dietéticos."

62) "Recopilación, Análisis y Discusión sobre los principales problemas actuales que afectan a la Industria de hamburguesas de Carne con incidencia en la salud de las personas."

63) "Bases para el desarrollo de Snacks Nutritivos Complementarios a la Dieta del niño escolar básico y medio."

64) "Optimización de la instantaneidad en Cocoa y Café con Crema, mediante el uso de emulsificantes."

(*): Por el cambio de residencia a U.S.A. por motivos médico-familiares, éstas tesis (Nº 34 y 35) hubo de terminarlas otro profesor como guía.

Proyectos de investigación Financiados

a) Por DGI (Universidad Católica de Valparaíso):
036-32-80, 003-67-81, 222-704, 222-709-93, 222-710-84-85, 222-715/84-85, 222-719/86-87, 222-727/88-89, 222-735/90-91, 222-745/92-93, 222-755/94-95, 222-762/96-97, 222-771/98-99.

b) Por DGD (Universidad católica de Valparaíso)
- Proyecto de Educación Interactiva: M.P. Riveros – O. Toledo (1998)
- Proyecto de Educación Interactiva: L. Guajardo – M. Hermosilla. (1999)
- Proyecto de Educación Interactiva: A.M. Góngora. (2000)

c) Por Organismos Internacionales:
PNUD

Marzo 1987 : "Desarrollo y Formulación de nuevos alimentos con

	fines de exportación. Desarrollo y Formulación de Alimentos preparados en base a pulpa de conejo Angora". (Profesor Responsable del Proyecto F. Garrido B. Proyecto No Considerado).
Octubre 1987	: "Aptitud de una nueva materia prima, pulpa de conejo Angora para ser empleada en la formulación y desarrollo de alimentos con fines de exportación". (Profesor Responsable del Proyecto F. Garrido B. Proyecto No Considerado).
Marzo 1987	: "Desarrollo y Formulación de nuevos alimentos con fines de exportación. Elaboración Industrial de Jugos de Frutas y Productos Semi-Deshidratados". (Profesor Responsable del Proyecto: I. Kasahara G., Profesor contraparte del Proyecto: F. Garrido B., Proyecto No Considerado).
Octubre 1987	: "Concentrados de Frutas Desaborizadas y Desaromatizadas para la Formulación de Jugos y Solid Packs". (Profesor Responsable del Proyecto: I. Kasahara G., Profesor contraparte del Proyecto: F. Garrido B., Proyecto Aceptado).
Julio 1989	: "Obtención de Jugos concentrados, desaromatizados y neutros en sabor a partir de uva y manzana. Uso en derivados". (Profesor Responsable del Proyecto: I. Kasahara G., Profesor contraparte del Proyecto: F. Garrido B., Firma del Proyecto e inicio de él.)
Marzo 1991	: "Desarrollo y Mejoramiento de Tecnologías de Producción de Alimentos para Consumo Interno y de Exportación". (Profesor Responsable del Proyecto: F. Garrido B., Profesor contraparte del Proyecto: I. Kasahara G., Proyecto Suspendido). Proyecto FONDEF (PS-06).
d) <u>Por Organismos Nacionales.</u> - Ministerio de Educación. Chile. 1999 – 2000 - 2001	"Mejoramiento de la calidad de la docencia de pregrado y fortalecimiento del post-título en las áreas disciplinarias relacionadas con el ordenamiento territorial y la explotación, utilización y gestión de recursos naturales". (Gestor).

- FONDECYT.
Se presentó el siguiente proyecto para los años: 2001-2002-2003-2004

"Desarrollo, Elaboración y Control de Alimentos Funcionales para el Adulto Mayor".
(Investigador responsable: Emma Witting R. U. de Chile
Coinvestigador reemplazante: Fernando Garrido B.
U. Católica de Valpo.)

PUBLICACIONES RELEVANTES

1969 : "Legislación sanitaria animal vigente en Chile". Boletín Técn/Nº 4 Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile.

1972 : "Relación entre distintos métodos de tipificación y la utilización proteica neta (UPN) de harinas de pescado". Pontificia Universidad Católica de Chile.

1979 : "Utilización no convencional del garbanzo para alimentación humana".
Universidad de Rhode Island, Estados Unidos de América.

1982 : "Análisis de valores nutricionales de las raciones servidas en Escuelas Básicas de la V Región".
Revista Chilena de Nutrición. Vol.10.Nº2. Agosto de 1982. Suplemento.

1983 : "El Mercurio como contaminante en los alimentos. Revista Alimentos- SOCHITAL. Vol. 8 Nº4.

1984 : "Tomates: Utilización de sus desperdicios".
Revista El Campesino. Vol. 9 Nº8.

1985 : "Concentrados proteicos de harinilla de trigo II. Calidad Nutricional, estabilidad y aplicación". Revista Alimentos- SOCHITAL. Vol.10 Nº1.

1985 : "Antecedentes sobre pardeamiento enzimático en alimentos". Revista Alimentos- SOCHITAL. Vol. 10 Nº2.

1986

: "Formulación de productos en base a palta Fuerte y Haas". Revista Alimentos- SOCHITAL. Vol. 11 N°3.

1986

: "Cinética de congelación y propiedades termofísicas en dos especies de frutales menores En: Tópicos en transferencia de calor y propiedades termofísicas en refrigeración y congelación de alimentos". Págs 81-109.
Escuela de Alimentos. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso. Editora e Imprenta

1988 MAVAL. 1986.

: " Formulación de jaleas y mermeladas a partir de pulpa de uva de mesa". Revista Alimentos -

1988 SOCHITAL. Vol.13 N°4.

: "Formulación y desarrollo de alimentos a partir de pulpa de Conejo Angora". Informativo sobre Carne y Productos Cárneos. CTC N°18 – 1988. Universidad

1989 Austral de Chile. Págs. 142 –143.

: "Fortificación de jugo de uva variedad Sultanina con vitaminas B_1 y B_2". Revista Chilena de Nutrición. Vol.

1989 16, N°2. Pág 249.

: "Fortificación proteica de jugo de uva variedad Sultanina." VI Seminario Latinoamericano de Ciencia y

1990 – 1991 Tecnología de Alimentos. Bogotá. Colombia.

1992 : Residencia en U.S.A.

: "Utilización de residuos, desechos y desperdicios de la Industria Citrícola." Revista Alimentos. SOCHITAL.

1994 Vol. 17, N°1. Págs: 56 – 64.

: "Nuevas posibilidades de utilización de la carne de Ovino. III) Elaboración de productos de Cecinaría". Revista Alimentos- SOCHITAL. Vol. 19, N°2. Págs: 5

1994 –14.

: "Nuevas posibilidades de utilización de la carne de Ovino. II) Elaboración de productos Deshidratados".

1995 Revista Alimentos- SOCHITAL. Vol. 22, N°1. Pág: 62.

: "Uso del extracto de Romero (*Rosmarinus officinalis*) como un antioxidante natural en Galletas y Aceite de

1996	Soya". Revista de Resúmenes de Temas Libres, XI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Pág: 165.
1996	: "Desarrollo de alimentos para el Adulto Mayor. Obtención de Cecinas". Revista Chilena de Nutrición, Vol. 24, N° 1. Pág: 73.
1998	: "Desarrollo y Avances de Alimentos Dietéticos en Chile. Investigación en el área de Formulación y Desarrollo Dietéticos en la Universidad Católica de Valparaíso". Informe de Actividades 1996 Red Iberoamericana sobre alimentos para Regímenes Especiales. CYTED.
1999	: "Desarrollo de mezclas dietéticas de repostería para ser procesadas por microondas". Revista Chilena de Nutrición, Vol. 25, N° 2.
1999	: "Diseño e implementación de programa para la docencia interactiva en Ingeniería de Alimentos. I) Desarrollo y Formulación de Alimentos". En: "Herramientas de Cálculo en Ingeniería de Alimentos. V." CYTED. Pág. 7-19.
	: "Diseño e implementación de programa para la docencia interactiva en Ingeniería de Alimentos. II) Control de Calidad". En: "Herramientas de Cálculo en Ingeniería de Alimentos. V." CYTED. Pág. 21 - 36.

PUBLICACION APUNTES

1999	: "Manual para el Desarrollo y Formulación de Alimentos". Fernando Garrido B., Cecilia Leixelard S. 186 páginas. Escuela de Alimentos. UCV. (Apoyo a la Docencia de la Asignatura ALI- 445 Formulación de Alimentos).

BECAS OBTENIDAS

1977 - 1979	: Beca de la Organización de los Estados Americanos (OEA) para estudios de Post-Grado conducentes al grado de Master of Science en Ciencia de los Alimentos y Nutrición, en la Universidad de Rhode Island, E.U.A.

OTRAS ACTIVIDADES

a.- Participación en Seminarios y Congresos.

1972	: Preservación y aspectos nutricionales relacionados al manejo de la merluza en Chile. Agosto.
1973	: Jornadas de Análisis del Sector Alimentos en Chile. Diciembre.
1974	: Perspectivas de desarrollo del sector pesquero chileno. Septiembre.
1975	: Seminario Agro Industrial. Mayo.
1975	: Tópicos en Ingeniería de Alimentos. Agosto.
1980	: Primer Seminario sobre Educación Superior en Ciencia e Ingeniería de Alimentos. Agosto.
1981	: IV Congreso Nacional de Nutrición y Alimentación. Diciembre.
1982	Relator V Seminario Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Octubre.
1983	:Jornadas Nacionales de Nutrición, Bromatología y Toxicología. Septiembre.
1984	: VI Seminario Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Octubre.
1985	: V Seminario Latinoamericano de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Octubre.
1986	: VII Congreso de Nutrición y Alimentación. Noviembre.
1986	: VIII Congreso Chileno de Ingeniería Química. Noviembre.
1987	: Relator VII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Noviembre.
1987	: Relator VII Seminario de la Carne. Diciembre.
1988	: Relator VI Seminario Latinoamericano y III Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos.

Octubre.

1988 : VIII Congreso Latinoamericano de Nutrición. Noviembre.

1989 : VIII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Noviembre.

1990 : III Jornadas Tecnológicas del Frío. Mayo.

1992 : Relator del Seminario de Divulgación: "Uso de concentrados de Uva como extensores de Jugos de especies de alto valor comercial". Proyecto PNUD y Gobierno de Chile. Octubre.

1992 : Simposio: Factores antinutricionales termorresistentes en leguminosas: Importancia tecnológica, nutricional y socio-económica. Noviembre.

1993 : II Simposio Internacional de Alimentos para Regímenes Especiales. Noviembre.

1993 : Relator X Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Noviembre.

1994 : Relator XI Congreso Chileno de Nutrición. Septiembre.

1995 : Seminario: Comunicación Visual Efectiva. Mayo.

1995 : Relator XI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Octubre.

1996 : Relator XII Congreso Chileno de Nutrición. Octubre.

1996 : Relator "Taller sobre desarrollo y Avances de Alimentos Dietéticos en Chile". Octubre.

1997 : Relator XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Octubre.

1997 : Relator X Seminario Latinoamericano y del Caribe de Ciencia y tecnología de Alimentos. Septiembre.

1998 : Relator XIII Congreso Chileno de Nutrición. Septiembre.

1998

: Relator Jornadas Internacionales de Alimentos de origen agropecuario. Octubre.

1998 : VI Taller de Herramientas de Cálculo en Ingeniería de Alimentos. CYTED. Universidad Politécnica de Valencia. España. Noviembre.

1999 : VII Taller de Herramientas de Cálculo en Ingeniería de Alimentos. CYTED. Universidad de Santiago de Chile. Noviembre.

2000 : Relator XI Seminario Latinoamericano y del Caribe y XIII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Mayo.

2000 : IV Congreso Mundial de Medicina de Montaña y Fisiología en Altura. Octubre.

b.- <u>Participación en Cursos de Perfeccionamiento</u>

1972 : Post Grado en Nutrición Básica

1973 : Conceptos corrientes sobre Sanidad e Higiene en Industria de Alimentos.

1973 : Diseño Estadístico Aplicado.

1974 : Planificación y construcción de instrumentos de evaluación.

1975 : Política de Nutrición y desarrollo agropecuario en Chile.

1984 : Introducción a la Computación.

1984 : Tecnología de los Jugos de Fruta

1985 : Introducción a la Programación Bas

1985 : Transferencia de Calor en la refrigeración y congelación de alimentos

1986 : Efectos de la actividad de agua y de los materiales de empaque en la estabilidad microbiológica de los alimentos.

1988	: Bioquímica y Tecnología de la aplicación de frío en Alimentos.
1994	: Aplicaciones de la Calorimetría Diferencial de Barrido en el Area de Alimentos.
1995	: Metodología para la determinación de la vida útil en alimentos.
1999	: Metodología de Diseño Curricular para la educación superior.
1999	: Autoevaluación con fines de acreditación..

PARTICIPACION EN SOCIEDADES CIENTIFICAS

1972 a la fecha	: Sociedad Chilena de Tecnología de Alimentos (SOCHITAL).
1993 a 1998	: Miembro de la Red Iberoamericana de Alimentos para Regímenes Especiales (RIARE).

VIAJES DE ESTUDIO Y PERFECCIONAMIENTO

1990	**:** Como parte del proyecto PNUD "Obtención de jugos concentrados y neutros en sabor a partir de uva y manzana. Uso en derivados", se visitaron, teniendo reuniones de trabajo con destacados expertos, las Universidades Americanas de California (Davis), Oregon (Corvallis), Washington (Seattle), Rhode Island (Kingston), además de la Agriculture Research Station (Summerland, Canadá). También se visitaron las Industrias: Northwest Packing Co (Vancouver, Washington), Tree Top Inc (Selah, Washington), y Very Fine Products Inc. (Westford, Massachusetts).
Patente en Trámite.	: Como resultado del Proyecto I "Desarrollo de Alimentos para el Adulto Mayor", se obtuvieron Sopas Cremas Deshidratadas y Pastas Untables de Pollo y Pescado, y con el apoyo de la Dirección de Investigación, de la ProSecretaría y de la Oficina de Cooperación Técnica de la Universidad Católica de Valparaíso, se están realizando las gestiones y

tramitación necesarias para la patentación de los productos y procesos, a través de las solicitudes Nº 460-96,461-96,462-96 y 463-96.

VALPARAISO, MARZO 2001.-

CURRICULUM VITAE

FRANCISCO GONZALO ROMERO MUÑOZ

OBJETIVO PROFESIONAL:

Desempeñarse en el área de la Ingeniería de cultivos en Instituciones o Empresas nacionales e internacionales.

PERFIL PROFESIONAL:

Sentido agudo de la organización y de las relaciones humanas.

EXPERIENCIA PROFESIONAL:

1996 a la fecha	:	Robinson Crusoe y Cía Ltda.
1996	:	Asistente Técnico Cultivo Salmones
1997 - mayo 2001	:	Jefe de Desarrollo Cultivos

ANTECEDENTES ACADEMICOS:

1996 Egreso	:	Ingeniería Pesquera Universidad Católica de Valparaíso
Título	:	Ingeniero Pesquero

PERFECCIONAMIENTO Y CAPACITACION:

1996 - mayo 2001	:	Introducción de especies de Primera Importación Introducción de especies de Segunda Importación Transporte de smolts

Técnicas de Alimentación de Salmónidos
Manejo de Fotoperíodo
Manejo de Fármacos de uso común en Salmonicultura
Automatización de Procesos de Alimentación
Efectos de los Antifouling en peces de Engorda
Capacidad de Carga de Cuerpos de Agua
Word, Excel
Manejo y Control de Stock de Alimentos
Análisis de Indices Productivos en Salmónidos
Diseño y Operación de Estructuras Flotantes
Monitoreo de Microalgas Nocivas
Plan de Contingencias ante Microalgas Nocivas
Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos UE.
Administración y Motivación de Personal
Evaluación de Tiempos de Cosechas
Análisis de Puntos Críticos de Cosechas
Sistemas Mecanizados de Cosecha
Cadena de Frío Centro de Cultivo Planta de Proceso
Sistemas de Evaluación de Impactos Ambientales
Tramitación y Seguimiento de Solicitudes de Concesiones de Acuicultura

CONSEJOS DIRECTIVOS:

1997 - mayo 2001-05-23 : **Instituto de Fomento Pesquero IFOP,**
Proyectos/Especies: Loco
Machas
Erizos
Mytílidos

Fundación Chile,
Proyectos/ Especies: Abalón Rojo

Universidad Austral de Chile,
Proyectos/ Especies: Larvicultura de Invertebrados Marinos

Universidad de Valparaíso,
Proyectos/ Especies: Desarrollo del cultivo de Almejas de pequeño Calibre.

CURRICULUM VITAE

1. ANTECEDENTES PERSONALES

NOMBRE COMPLETO : DINA CRISTIANE MEX MANUBENS

FECHA NACIMIENTO :

C. DE IDENTIDAD :

NACIONALIDAD: CHILENA-ALEMANA

ESTADO CIVIL :

DIRECCIÓN LABORAL :

2. ANTECEDENTES ACADÉMICOS

ESTUDIOS :

INGENIERO AGRÓNOMO
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
INICIO: año 1987 TÉRMINO : año 1994

LICENCIADO EN AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
INICIO : año 1987 TÉRMINO : año 1994

PROGRAMA EN EVALUACIÓN DE PROYECTOS
UNIVERSIDAD ADOLFO IBAÑEZ
INICIO : [illegible] TÉRMINO : [illegible]

CURSO MICROSOFT PROJECT
FUNDACIÓN CHILE
Año : [illegible]

SEMINARIO INTERNACIONAL DE FLORICULTURA
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA
Año : [illegible]

RENDICIÓN EXAMEN DE ALEMÁN 'DEUTSCHE SPRACHDIPLOM DER KULTURMINISTERKONKERENZ, zweite Stufe.
Años: 1993

EXPERIENCIA DOCENTE:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO, FACULTAD DE AGRONOMÍA.
Charlas: 'Cultivo de la Alstroemeria', 'Cultivo del Lisianthus dictadas en el curso de 'Manejo de Flor cortada', Curso UCV-FIA. AÑO : 1998

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, FACULTAD DE AGRONOMÍA.

Cátedra de Floricultura, dictado para alumnos de 5° año.

INICIO : 1994 TÉRMINO : 1995

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO, FACULTAD DE AGRONOMÍA.

Charla: 'Herbicidas usados en producción de flores de corte', dictada en el curso de 'Manejo de especies florales exóticas', dictado para Ingenieros agrónomos.

AÑO : 1995

CONSULTORA AGRARIA SUR Ltda., Concepción.

Charla: 'Plagas y enfermedades en flores bulbosas', dictada en el curso de 'Producción de flores de bulbos'.

AÑO : 1995

UNIVERSIDAD MAYOR, FACULTAD DE AGRONOMÍA.

Cátedra de Floricultura, dictado para alumnos de 4° y 5° año.

AÑO : 1995

PUBLICACIONES

MEX DINA, VERDUGO GABRIELA, BEN-JAACOV JAACOV. 1995. Introduction of Proteas to Chile. Journal of the International Protea Association, Vol 30.

MEX DINA. 1998. Orquídeas. Revista Horticultura Argentina, Año 2 N° 5.

3. EXPERIENCIA LABORAL

3.1. EXPERIENCIA ANTERIOR

- APROFLOR (Asociación de Productores y Exportadores de Flores de Chile). 1998 a 1999. Cargo: Presidente de la Asociación.
- Diagnóstico a las Empresas de APROFLOR postulantes a un PROFO. Inicio: Marzo de 1998, Término: Junio de 1998
- Agroindustrial Rayen Ltda. 1996 - 1998. Cargo: Asesor del área Flores de Corte.
- Consultor SUAF – FONTEC, año 1996.

3.2. SITUACIÓN LABORAL ACTUAL

3.2.2. Consultor Independiente. 1994 a la fecha. Formulación, evaluación y seguimiento de Proyectos.

1. Proyectos Fontec formulados y aprobados:

- Introducción del cultivo de cuatro especies de Flor cortada (Orquídea Cymbidium y Dendrobium, Gerbera, Alstroemeria y Miniclavel), a la Isla de Pascua (Rapa Nui). 1999. Leontina Paoa, Janette Pakomio,Tatiana Rapu, Pedro Edmunds.
- División o fragmentación de la Peonía herbácea sobre distintos tamaños iniciales, en la X Región, Comuna de Puerto Octay. 1998. Adrian Fernandez H.
- Desarrollo de un sistema de humidificación ambiental en invernadero, para producción de Flores de Lilium de exportación. 1998. PACIFIC FLOWERS.
- Modernización en la propagación de plantas ornamentales de exterior. 1997. Comercial Pangal Ltda.
- Acondicionamiento edafoclimático de un invernadero tradicional para la producción contínua de flores de dos variedades de lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) de calidad exportable al mercado japonés, en la zona de Quillota.1996. Rayen Ltda.
- Desarrollo de una metodología de producción para obtener plantas de Poinsettia Enana (Euphorbia pulchemina) en flor durante todo el año, y evaluaciones de tres variedades importadas, en la zona de Hijuelas, Provincia de Quillota. 1996. Germán Gallardo M.
- Forzado con calor y luz de la floración en Orquídea Cattleya, en invernadero calefaccionado en la zona de Quillota, V Región. 1997. Soc. Agr. Fundo Los Rojas Ltda.

- Propagación de bulbos de Lilium (Lilium longiflorum Thunb.) en cama caliente, junto con la evaluación de distintas formas de raleo de las flores de Lilium. 1995. Agrofuentes Ltda.
- Estudio de tres híbridos de Lisianthus (Eustoma grandiflorum), como flor de corte en ocho fechas distintas de siembra, en ambiente modificado en la zona de Quillota. 1995. Rene Cueva E.

2. Proyectos Formulados, en espera de aprobación

- Diversificar el uso del Lupino, utilizándolo como fuente proteica alternativa de la salmonicultura. 2001. Escuela Ciencias del Mar, UCV. Consurso FIA 2001.
- Investigar y desarrollar un proceso para premadurar el tomate, reincorporándo al proceso comercial fruta de descarte. Luis Pruzzo. Concurso FONTEC 2001.

3. Consultorías FAT realizadas:

- Estudio de prefactibilidad de la producción de flor cortada en Isla de Pascua. 1999. Janette Pakomio,Tatiana Rapu, Pedro Edmunds.
- Análisis de la producción de flor cortada de Comercial Clanes. 1998. Comercial Clanes Ltda.

3.2.3. Facultad de Agronomía, UCV. 1994 a la fecha. Cargo: Formulación, evaluación y seguimiento de proyectos del área Flores de Corte.

Proyectos Formulados y aprobados en Staff:

- Proyecto de Transferencia Tecnológica Fondef, Transferencia del paquete tecnológico 'Bulbos para flor de corte de Leucocoryne' (Fondef T1025). 2001.FONDEF-UCV.
- Defensa del patrimonio genético del Leucocoryne a través del mejoramiento y su introducción como flor de corte. 2000. Fondo SAG 2000.
- Transferencia Tecnológica de plantas de fundación de bulbos de flores. 2000. FONDEF - UCV.
- Producción de propágulos o plantas fundación de bulbos de flores (Fondef D96 I-1028). 1996. FONDEF - UCV
- Desarrollo del cultivo de plantas medicinales y aromáticas. 1996. FIA-UCV.

3.2.3. Soc. Agrícola Fundo Lo Rojas. 1995 a la fecha. Cargo: Jefe de Proyectos y Asesor del área Flores de Corte de Orquídea. Ha participado por la empresa en las siguientes misiones:

- Misión de Comercial de PROCHILE y APROFLOR (Asoc. Productores Exportadores de Flores de Corte de Chile). Visita a productores y compradores de flores de corte a Brasil (Sao Paulo y Porto Alegre), Septiembre de 1995.
- Visita feria MERCOFLOR '96. Buenos Aires, Argentina, Junio de 1996.
- Gira tecnológica a Holanda y Alemania, visitando empresas relacionadas con flores de corte y orquídeas. Agosto de 1996.
- Misión Tecnológica FONTEC – CORFO - APROFLOR a Productores de flores de corte de Colombia, en la zona de Bogotá. Octubre de 1997
- Misión Comercial de PROCHILE, y APROFLOR a la Feria Proflora en Bogotá, Colombia. Octubre de 1997.

Proyectos de Transferencia Tecnológica

PROYECTO FONDEF D00T1041
"Lanzamiento de vacuna para erradicar *Piscirickettsia salmonis* en la industria salmonera".
Estado: en ejecución

PROYECTO FONDEF D00T1045
"Transferencia de una tecnología de apoyo a la planificación de inventarios".
Estado: en ejecución

PROYECTO FONDEF D00T1024
"Transferencia Tecnológica del proceso UCV/VK para la exportación de limones".
Estado: en ejecución

PROYECTO FONDEF D00T1066
"Mejoramiento de la producción de recursos naturales con apoyo de imágenes satelitales".
Estado: en entrega de definición de la estrategia de transferencia tecnológica.

FONDEF D97T1003
"Transferencia Tecnológica en procesos de cultivo de salmónidos"
Estado: terminado.

PROYECTO FONDEF D96T1013
"Creación, Implementación y Gestión de una Oficina de Transferencia Tecnológica"
Estado: terminado, proyecto concluido con la incorporación de la Oficina de Transferencia Tecnológica al organigrama de la Universidad Católica de Valparaíso.

Proyectos de Investigación y Desarrollo

PROYECTO FONDEF D00I1045
"Diseño, desarrollo y validación de un modelo actualización docente permanente de tipo virtual en el contexto de la reforma educacional para profesores del área técnico profesional:"objetivos fundamentales transversales y terminales, metodología docente y actualización de contenidos".
Estado: en ejecución.

PROYECTO FONDEF D99I1055
"Optimización inmunológica y genética de péptidos endógenos antimicrobianos en ostiones (Argopecten purpuratus) para aumentar su capacidad exportadora".
Estado: en ejecución.

Talleres de Transferencia Tecnológica

Taller Tecnológico 1:
Manejo de fotoperíodo e inducción de la ovulación en salmónidos
(2 versiones)
25 y 26 de febrero de 1999 – Hostería de Castro. Castro, Chiloé
25 y 26 de mayo del 2000 – Hotel Vicente Pérez Rosales, Pto. Montt.

Taller Tecnológico 2:
Conservación y criopreservación de semen en salmónidos
23 y 24 de abril de 1999. Hostería de Castro. Castro, Chiloé.

Taller Tecnológico 3:
Biotecnología para la esterilización y producción de monosexo en salmóndos.
4 y 5 de junio de 1999. Hostería de Castro. Castro, Chiloé

Taller Tecnológico 4:
Alternativas para el mejoramiento genético de salmónidos.
27 y 28 de agosto de 1999. Hostería de Castro. Castro, Chiloé

Consultorías Tecnológicas

Consultoría Tecnológica "Desarrollo de un Plan de Aseguramiento de Calidad (PAC) para productos pesqueros congelados, en especies jurel, sardina y caballa" Pesquera Galeb –Antofagasta.
Estado: en ejecución

Consultoría OTT-UCV Proyecto FAT - CORFO "Estudio de mercado para una Planta de Fundición de Precisión en Cáscara Cerámica en Antofagasta", solicitado por Consorcio Parque Industrial AGPIA S.A., Antofagasta.
Estado: consultoría terminada

Consultoría OTT-UCV en gestión organizacional "Diseño e implementación de una estrategia para que los pequeños mineros puedan establecer las políticas de su empresa y un complejo minero industrial". Este trabajo se realiza en terreno en la comuna de Petorca.
Estado: consultoría terminada

Edición de Libros y Manuales Tecnológicos

La Oficina de Transferencia Tecnológica, ha editado la Serie Manuales de Innovación Tecnológica para la Acuicultura, cuyos títulos son:

Manual Nº 1 :
Manejo de fotoperiodo e inducción de la ovulación en procesos de cultivo de salmónidos

Manual Nº 2:
Conservación y criopreservación de gametos de salmónidos.

Manual Nº 3:
Biotecnología para la esterilización y producción de monosexo en salmónidos.

Manual Nº 4
Alternativas para el mejoramiento genético de salmónidos.

Organización de Eventos y Seminarios

"Conferencia Internacional –Vacunación: estrategia preventiva para la salmonicultura", viernes 1° de diciembre del 2000, durante la Feria Internacional Expopesca y Acuicultura 2000, Parque Ferial FISA, Maipú-Santiago.

Lanzamiento Proyecto FONDEF D99I1055 "Optimización inmunológica y genética de péptidos endógenos antimicrobianos en ostiones (*Argopecten purpuratus*) para aumentar su capacidad exportadora, miércoles 31 de mayo del 2000, Casa Central, Universidad Católica de Valparaíso.

Patrocinios y Asupicios a Eventos y Seminarios

Auspicio en 13th. International Pectinid Workshop , realizado por IUniversidad Católica del Norte y Asociación de Productores de Ostras y Ostiones de Chile entre el 18 al 24 de abril, Coquimbo-Chile.

Vinculaciones de la Oficina de Transferencia Tecnológica

Vinculaciones con la Excma. Embajadora de Noruega en Chile Sra. Mona Elisabeth Brøther.

Vinculaciones con el Excmo. Embajador de Chile en Noruega, Don José Luis Balmaceda.

Asistencia a Cursos, Congresos y Seminarios relacionados con Transferencia Tecnológica. Gerente OTT

Congresos y Seminarios Nacionales

- Seminario Internacional "La exportación de Servicios: Nuevo desafío Universitario", organizado por el Comité Exportador de Servicios Universitarios de ProChile, 30 septiembre al 1º de octubre de 1999.

- Seminario Internacional "Gestión de la Tecnología y la Innovación", realizado en conjunto por la Universidad de Loyola Maryland y la Universidad Alberto Hurtado de Chile, 12 de agosto de 1999, Santiago Chile.

- Seminario Visión Empresarial 2000, organizado por Universidad del Desarrollo, septiembre de 1999.

- Curso para preparación de proyectos FONDEF, impartido por el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico - Santiago, abril de 1999.

- Curso Taller en negocios Tecnológicos – FONDEF, impartido por el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico, Santiago, abril de 1999.

- Seminario-Taller "Incentivos para el Desarrollo de las Ciencias, la Tecnología y la Innovación en el Sector Productivo Nacional", organizado por la Comisión de Ciencias y Tecnología de la Cámara de Diputados de Chile, enero de 1999.

- Encuentro Internacional "Temas fundamentales para el desarrollo universitario", organizado por ALFA/CINDA y Ministerio de Relaciones Exteriores, Santiago, 14 y 15 de septiembre de 1998.

- Seminario "Relación Universidad-Empresa. Políticas y Mecanismos para su consolidación", organizado por el Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA), Santiago, 6 al 8 enero de 1997.

- Seminario "Oportunidades de negocios en Perú y Bolivia", realizado por ProChile, Viña del Mar, 25 de marzo de 1997.

- "XX Taller de Ingeniería de Sistemas", realizado por la Universidad de Chile, Santiago, 9 al 13 de junio 1997.

- Seminario "Valorización de tecnología, negociación de contratos y promoción y marketing de tecnología y de servicios", realizado por la Universidad de Concepción, 21 al 23 de abril 1997.

Congresos y Seminarios en el Exterior.

- Tercer Congreso internacional de Universidades para el Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, organizado por OIUDSMA. Expositor, 18 al 20 de 1999 noviembre, Valencia – España.

- Curso "Buenas prácticas de cooperación Universidad-Empresa", realizado por el Centro de relaciones con el entorno socio-económico de la Universidad Politécnica de Valencia Seminario "Innovación Tecnológica para el Tercer Milenio" de la Asociación Latino-Iberoamericana de gestión de Tecnología (ALTEC). 27-29 octubre de 1999. Valencia, España.

- "I Foro de desarrollo productivo e integración Provincia de Mendoza y región de Valparaíso", Expositor y Panelista. Mendoza – Argentina, 30 y 31 de agosto 1999.

- Seminario Internacional "En busca de ventajas comparativas: Exportación de servicios universitarios en el Mercosur, una estrategia para el desarrollo". Expositor y Panelista, realizado por ProChile y la Universidad de Buenos Aires, 4 al 6 de noviembre de 1998, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

- Taller de capacitación para Gerentes de Unidades de interfaz Empresa-Universidad/Institutos de Investigación", realizado por la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del Estado de Lara, Barquisimeto, Venezuela, 13 al 15 de octubre de 1998.

- Seminario "Mecanismos para la creación de empresas tecnológicas", realizado por el Programa de Intercambio Universitario entre la Unión Europea y América Latina (ALFA - CINDA). Universidad Estadual de Campinas, Brasil, 27 al 29 de abril de 1998.

- Curso: "Proteu II- Programa de entrenamiento para capacitar gestores de cooperación Empresa-Universidades/Institutos de Investigación, organizado por el Programa Iberoamericano de ciencia y tecnología para el desarrollo (CYTED), Sao Paulo-Brasil, 30 junio al 4 de julio de 1997.