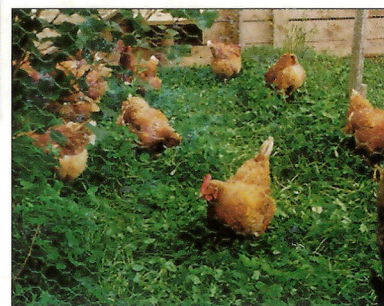
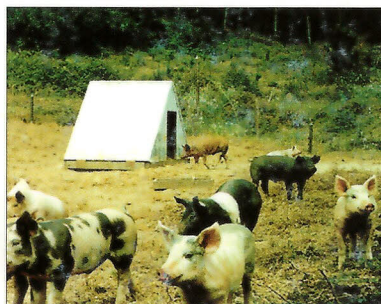


PRODUCCION PECUARIA EN EL SECANO INTERIOR

- *SISTEMA DE PRODUCCION PORCINA AL AIRE LIBRE - OUTDOOR*
- *SISTEMA DE PRODUCCION DE AVES EN SEMI - CONFINAMIENTO*



PRODUCCION PECUARIA EN EL SECANO INTERIOR

- *SISTEMA DE PRODUCCION PORCINA AL AIRE LIBRE - OUTDOOR*
- *SISTEMA DE PRODUCCION DE AVES EN SEMI - CONFINAMIENTO*

EDITORES:

Patricio Rojas C.
Guido Gutiérrez G.

Mayo, 2001

CHILLAN - CHILE

Proyecto marco: Recopilación, análisis y validación de propuestas productivas pecuarias para el secano interior de la Octava Región.

Financiamiento: PRODECOP SECANO - INDAP -
FIA - UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

PRESENTACION

La modernización de los sistemas de producción de la pequeña agricultura en general y de la agricultura del secano en particular, es una necesidad prioritaria para lograr su adecuada inserción en el contexto actual de una economía que abre sus mercados y requiere productos de calidad.

Considerando esta necesidad, el Departamento de Ciencias Pecuarias de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Concepción, busca contribuir a través de presentar los principales resultados de dos sistemas de producción pecuaria validados en la investigación realizada en el marco del proyecto *"Recopilación, análisis y validación de propuestas productivas pecuarias para el secano interior de la Octava Región"*, que representan alternativas factible de implementar en condiciones de secano y permiten aprovechar ventajas comparativas de la agricultura familiar como es la obtención de productos criados en forma natural, que responden a una tendencia de mercado que cada día valora más los productos tipo orgánicos.

El proyecto de investigación permitió validar los sistemas de producción porcina al aire libre o Sistema Outdoor y producción de aves de postura en semiconfinamiento, utilizando praderas como parte integrante en ambos sistemas. Esta investigación contó con el financiamiento del Instituto de Desarrollo Agropecuario, a través del Subcomponente de Investigación del Proyecto de Desarrollo de Comunas Pobres del Secano (PRODECOP-Secano), administrado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) del Ministerio de Agricultura.

Diferentes estudios de producción pecuaria, señalan que en la zona, la producción de aves y cerdos son un componente importante de los sistemas productivos de la pequeña agricultura, necesarios de desarrollar, situación a la cual tanto el proyecto de investigación realizado desde diciembre de 1997 a octubre del 2000 y la presente publicación pretenden contribuir a través de incorporar y validar tecnologías que permitan mejorar la eficiencia productiva de ambos sistemas.

La primera parte del trabajo desarrolla el sistema de producción porcina al aire libre, el cual permite mejorar el ingreso económico a través de un mejoramiento de la productividad y una disminución de los costos de infraestructura y alimentación. Para lograr esto considera la incorporación de reproductores de calidad genética, manejo adecuado de reproductores, uso de casetas de parición, cerco eléctrico e incorporación de cultivo de triticale.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el período, los parámetros reproductivos fueron similares a los obtenidos por los sistemas de crianza en confinamiento intensivo pero con un menor costo de infraestructura. Se debe destacar la baja necesidad de uso de antibióticos y medicamentos lo que permite considerar un producto más natural.

¹ Proyecto FIA SEC97-039"Recopilación, análisis y validación de propuestas productivas pecuarias para el Secano Interior de la Octava Región.

La segunda parte del presente trabajo, desarrolla el sistema de producción de aves de postura en semiconfinamiento, que incorpora gallinas tipo Araucana (*Gallus inauris*), con el objetivo de aprovechar las características de la calidad física y química de sus huevos, que responde condiciones de demanda de productos derivados del campo, con poca intervención del hombre, lo cual es correspondiente con la tendencia de los mercados y se visualiza como un potencial a desarrollar.

La producción de forrajes considerada para ambos sistemas, incorpora el uso de triticale, como grano base de la alimentación y una alternativa productiva para los agricultores del secano. A su vez, se considera la utilización de praderas de trébol blanco, como parte complementaria de las raciones de las hembras reproductoras, las aves en crecimiento y en postura, lo que permite en este último caso obtener productos con características solicitadas por el mercado como es una yema de mayor coloración, que se asocia con condiciones de crianza natural.

Es oportuno agradecer el apoyo brindado por muchas personas, instituciones y agricultores, por todas las contribuciones y facilidades otorgadas tanto para la realización del proyecto de investigación como para la presente publicación, la cual esperamos sea un aporte al desarrollo de la competitividad de los rubros estudiados y de la pequeña agricultura.

INDICE CONTENIDOS

	Página
I. INTRODUCCION.	9
II. SISTEMA DE PRODUCCION DE CERDOS AL AIRE LIBRE O SISTEMA OUTDOOR.	
Descripción del sistema productivo	11
Módulos porcinos	15
Resultados de producción de Módulos Porcinos	22
Módulos forrajeros asociado a producción porcina.	26
Resultados de Producción de Módulos Forrajeros	28
Resultados económicos del sistema	39
Principales conclusiones del sistema producción cerdos al aire libre.	42
III. SISTEMA DE PRODUCCION DE AVES EN SEMI CONFINAMIENTO.	
Descripción del sistema productivo	43
Módulos avícolas	43
Resultados de Producción de Módulos Avícolas	50
Módulos forrajeros asociado a producción avícola.	54
Resultados de Producción de Módulos Forrajeros	54
Resultados económicos del sistema	59
Principales conclusiones del sistema de producción de aves en semi confinamiento.	61
IV. CONCLUSIONES.	62

I. INTRODUCCION.

Desde diciembre de 1997 a octubre de 2000, la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Concepción desarrolló un proyecto de investigación en relación a producción pecuaria en el secano interior de Ñuble. Esta experiencia, se enmarcó en el Subcomponente de Investigación, del Proyecto de Desarrollo de Comunas Pobres del Secano, PRODECOP Secano – Indap, administrado por la Fundación para la Innovación Agraria FIA.

El proyecto “Recopilación, análisis y validación de propuestas productivas pecuarias para el Secano Interior, Octava Región”, es correspondiente a la necesidad de encontrar elementos que permitan modernizar los sistemas productivo de pequeños productores contribuyendo a una mejor integración a los mercados y aprovechar oportunidades brindadas por la demanda de productos más naturales, en la cual la pequeña agricultura tienen ventajas comparativas, por que puede manejar en forma más directa y más “natural” su producción.

Diferentes estudios realizados en relación a propuestas de desarrollo y producción pecuaria, señalaban que la producción representada por aves y cerdos es un componente importante de los sistemas productivos campesinos, necesaria de desarrollar. En relación a producción porcina, es posible mejorar el ingreso económico a través de bajar costos de infraestructura, alimentación y mejorar su productividad a través de implementar un sistema de crianza al aire libre o sistema Outdoor o Camping, factible de utilizar por pequeños productores. Este sistema basado en el sistema Roadnigh, considera la parición de las hembras al aire libre, con lo que se bajan costos, disminuye stress y se puede obtener un promedio de 2.25 partos/ hembra/año y un tamaño de camada al destete de 9.57 lechones. La cantidad de terreno utilizada para la producción “al aire libre”, considera una carga de 14 - 20 hembras por hectárea, con sistema de manejo radial, con uso de cercos eléctricos.

En relación a la producción de aves, trabajos realizados en la Universidad de Concepción señalan la factibilidad de poder incorporar la gallina tipo Araucana (*Gallus inauris*) a sistemas de producción campesinos, dada las características de la calidad física y química de sus huevos (Baeza, 1986), que responde a las condiciones de la demanda de productos de este tipo, productos naturales, que es una tendencia creciente en los mercados y se visualiza como un potencial a desarrollar.

En relación a la producción de forrajes, se consideraron antecedentes que señalaban el uso de triticale, praderas a base de trébol blanco y lupino, como parte de raciones para aves en crecimiento y en postura (Cubillos y col. 1996 a y b). En relación a la utilización de Lupino australiano, estudios realizados por la Universidad de Concepción (Tollenar, 1987 y Serri, H, 1997), demostraban la factibilidad de su adaptación a las condiciones agroecológicas del sector y su uso para alimentación animal.

En relación a aspectos de sanidad animal, estudios realizados en Canadá, demostraban que manejando factores sanitarios, es posible lograr un aumento de la producción en un 20% en cerdos.

Así, el proyecto tuvo por objetivos: a) Recopilar, analizar y sistematizar información en relación a producción pecuaria en la zona del Secano Interior de la VIII Región; b) Incorporar y validar propuestas posibles de implementar en la zona para lo cual se consideró un sistema de producción porcina al aire libre o “Camping”; producción de aves de postura con raza doble propósito y incorporación de gallina tipo Araucana (*Gallus inauris*) y uso de praderas que permitieran aprovechar la demanda por productos naturales, tendencia creciente de los mercados.

Para lograr los objetivos, se implementaron módulos demostrativos en las comunas de Coelemu, Trehuaco y Quirihue, en seis localidades, dos por comuna, con unidades demostrativas de producción de aves en semiconfinamiento y producción de cerdos “Al aire libre”, “Outdoor” o “Camping”. En los seis predios se consideraron módulos forrajeros como complemento a la alimentación base de aves y cerdos. La selección de los predios y agricultores participantes consideró el interés y compromiso de realizar las actividades propuestas. Por otro lado, contar con condiciones mínimas en relación a infraestructura, acceso, disponibilidad de agua para bebida y uso en riego de praderas, junto a capacidad de alimentación que sea representativa de un tipo de agricultor. Por otro lado, el respaldo de las organizaciones campesinas existentes de forma de contar con apoyo y participación activa de sus socios. Cada módulo consideró un convenio de trabajo con el productor el cual estipulaba condiciones, aportes y destino de la producción.

Cada módulo de producción porcina estuvo formado por seis hembras híbridas Landrace-Largewhite y un macho. Se utilizaron machos raza Hampshire, Duroc e Híbrido Sintético Terminal F2, respectivamente.

La superficie de cada módulo fue de 0.5 hectáreas promedio, utilizando cerco eléctrico para el manejo de los reproductores.

Los módulos de producción avícola estuvieron formados por 50 aves de postura Isabrown y 20 aves tipo araucanas, las que se mantuvieron en una superficie promedio de 100 m², con una pradera de trébol blanco variedad Huia. La pradera fue protegida con malla destinada a evitar el daño mecánico ocasionado por las aves al pastorear.

Para la elaboración de alimento concentrado para las aves y cerdos, se incorporó el cultivo de triticale, que corresponde a un cereal producto del cruzamiento entre trigo y centeno y que se caracteriza por su adaptación a las condiciones de cultivo en secano.

Como una manera de analizar la posibilidad de agregar valor a la producción de lechones, se realizó estudio de mercado en las comunas de Coelemu, Trehuaco, Quirihue y Tomé, entrevistando al comercio establecido, destacando supermercados, rotiserías, carnicerías y locales de venta por menor, entrevista a consumidores y productores de cerdos.

II. SISTEMA DE PRODUCCION DE CERDOS AL AIRE LIBRE O SISTEMA OUTDOOR

Dagoberto Gallardo A.¹, Patricio Rojas C²., Marcos Figueroa R.³, Alejandro Santa María S.⁴, Guido Gutiérrez G.⁵, Cristián Lara G.⁶

Descripción del Sistema Productivo.

La validación del sistema de producción de cerdos al aire libre o sistema Outdoor, se realizó a través de implementar tres módulos demostrativos, integrados por seis hembras Landrace Largewhite F2 y un macho. En el caso de los machos, estos fueron diferentes en los tres módulos. En un caso se incorporó macho Hampshire, (Módulo Meipo), en otro caso se incorporó macho híbrido sintético terminal (Módulo Goropeumo) y en el tercer caso se usó macho de la raza Duroc (Módulo El Peral).

La superficie en la cual se implementaron los módulos fue en promedio de 0,5 hectáreas, subdivida en cuatro sectores según necesidad o requerimiento fisiológico de los animales. Se consideró sector de lactancia, sector de reproducción, sector de gestación y sector de recría. El manejo de los reproductores, se realizó utilizando cerco eléctrico.

El manejo reproductivo de las hembras incorporó el uso de caseta de parición y lactancia, en las cuales fueron mantenidas hasta el destete.

La alimentación de los animales fue a base de alimento concentrado, que se ajustó a los distintos requerimientos (NCR 88) según etapa productiva. En el caso de los reproductores, se consideró una alimentación suplementaria utilizando praderas de trébol blanco y trébol rosado, para lo cual se destinó una parte de la superficie del módulo, la que se subdividió en potreros manejados con cerco eléctrico. En cada módulo se consideró una superficie de siembra para la producción de granos para elaborar las raciones, variando de una hectárea el primer año, aumentando a dos en los años siguientes del proyecto.

El agua de bebida, se suministró a los animales a través de bebederos confeccionados con tambores de 200 litros, implementados con una válvula reguladora, para asegurar el abastecimiento continuo. En los corrales de destete, se incorporaron bebederos de chupete tipo Monoflo a la altura de los lechones.

Los lechones fueron destetados en promedio a los 30 días de edad y trasladados a corrales de crianza, en los cuales se mantuvieron hasta un peso de 30 a 35 kilos, momento en que se comercializaron.

Selección y Localización de los Módulos Porcinos.

La selección de los lugares en que se implementaron los módulos demostrativos se realizó considerando acceso al sector, disponibilidad de agua para los animales, topografía

¹ Méd. Veterinario. Profesor Producción Porcina. Dpto. Ciencias Pecuarias. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Concepción.

² Méd. Veterinario Mg. Desarrollo Rural. Director del Proyecto. Dpto. Ciencias Pecuarias. Fac. Medicina Veterinaria. Universidad de Concepción.

³ Ing. Agrónomo. Mg. Sc. Profesor Producción de Forrajes. Dpto. Prod. Animal. Fac. Agronomía. Universidad de Concepción.

⁴ Méd. Veterinario. Director Alterno del Proyecto. Dpto. Ciencias Pecuarias. Fac. Medicina Veterinaria. Universidad de Concepción.

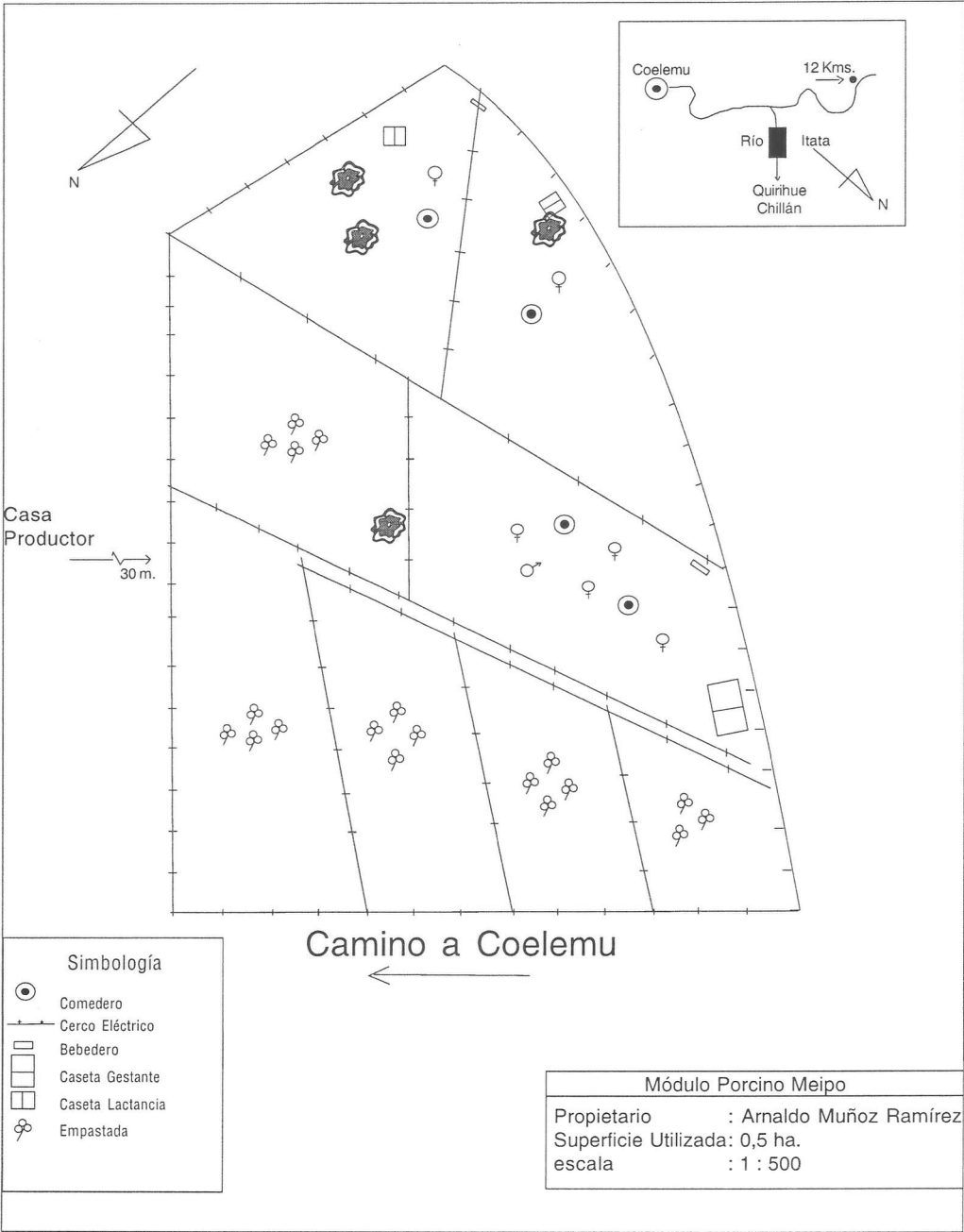
⁵ Ing. Agrónomo. Proyecto SEC97-039. Dpto. Ciencias Pecuarias. Fac. Medicina Veterinaria. Universidad de Concepción.

⁶ Lic. Medicina Veterinaria. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Concepción.

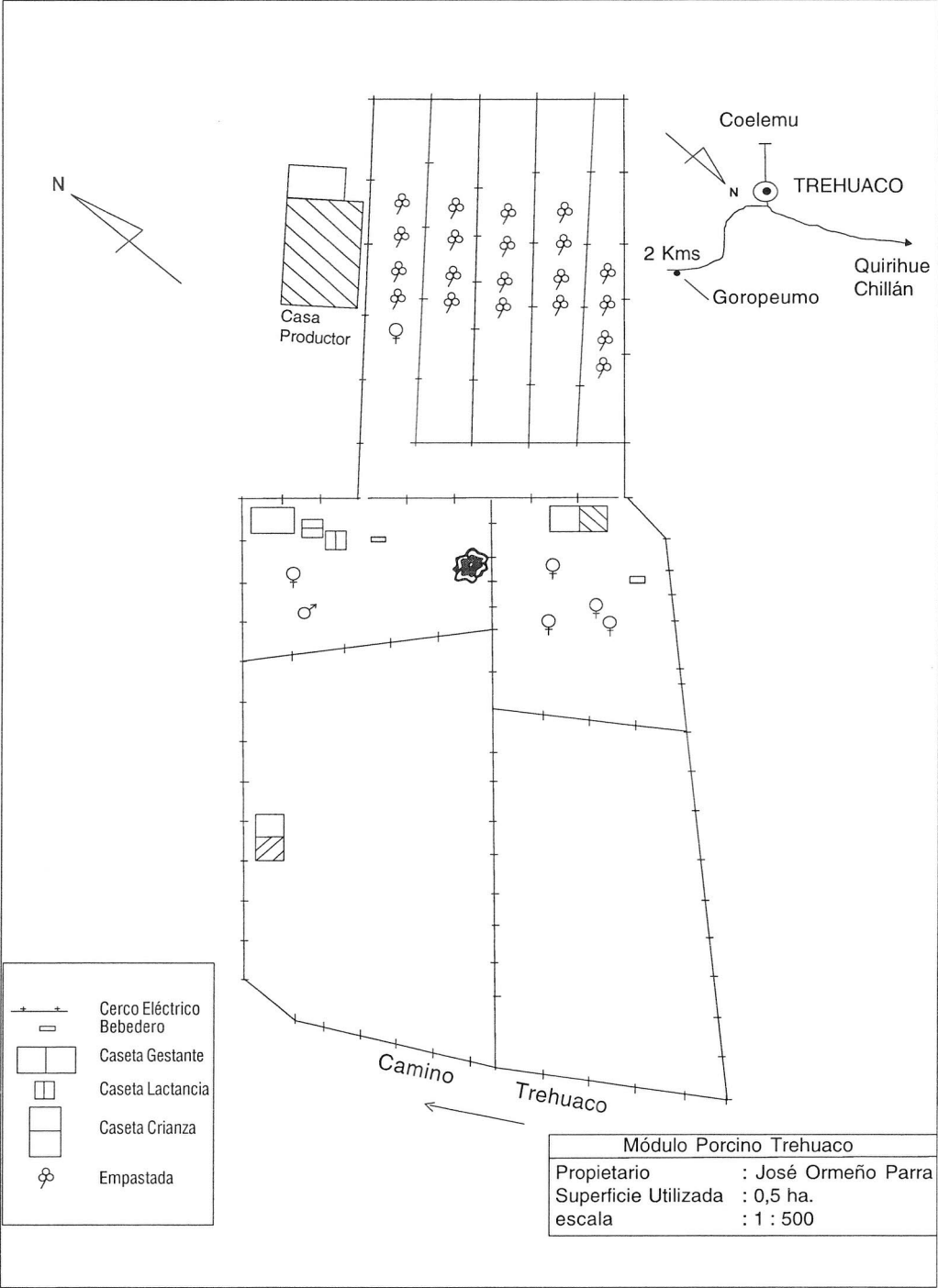
del terreno disponible para implementar el módulo y facilidades para el cuidado y manejo de los animales.

La distribución de potreros y localización de los módulos porcinos fue la siguiente:

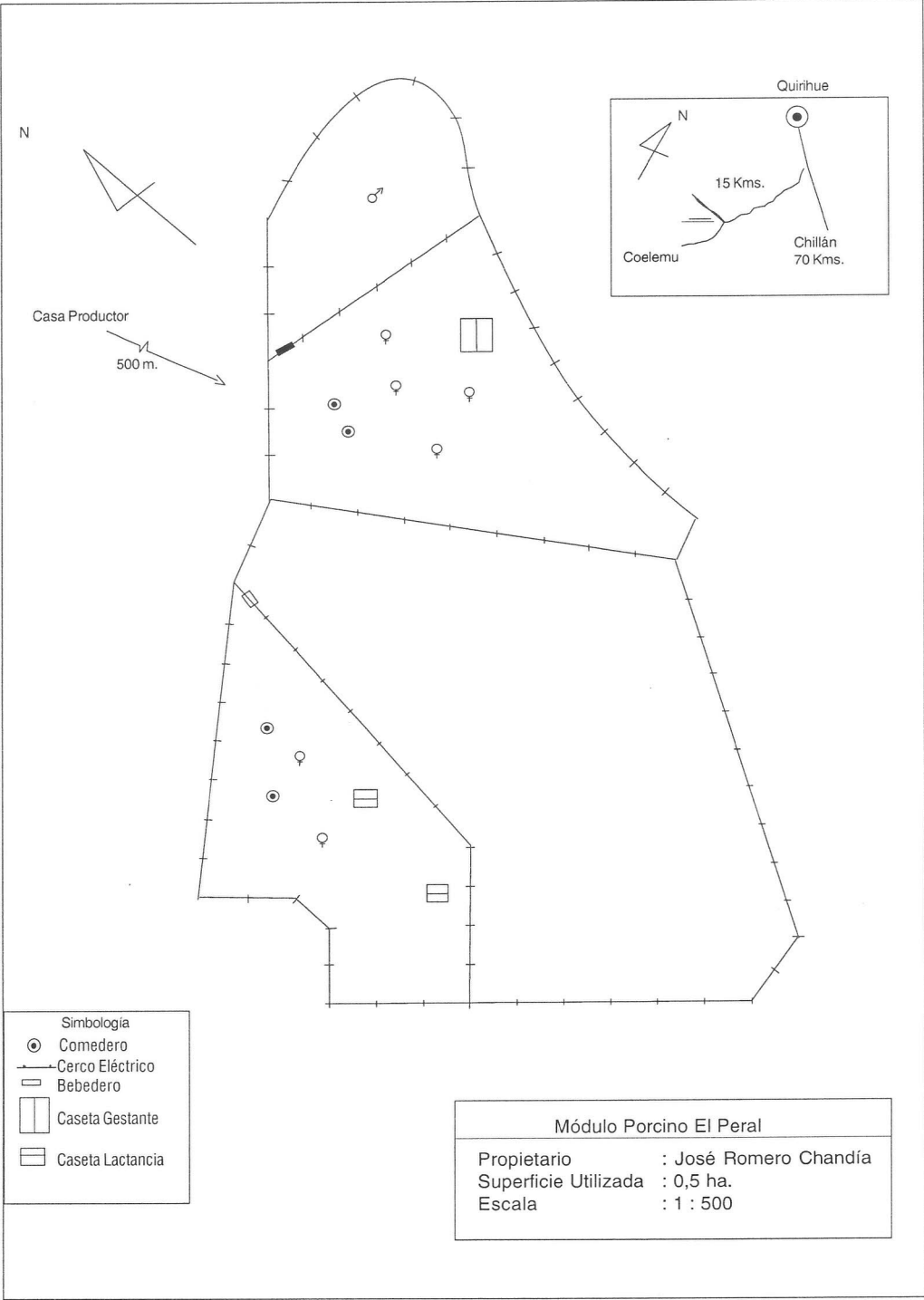
Croquis 1. Distribución espacial de los potreros del sistema Outdoor.
Módulo Porcino Meipo. Comuna de Coelemu.



Croquis 2. Distribución espacial de los potreros del sistema Outdoor.
Módulo Porcino Goropeumo. Comuna de Trehuaco.



Croquis 3. Distribución espacial de los potrerillos del sistema Outdoor.
Módulo Porcino El Peral. Comuna de Quirihue.



Módulos porcinos

La implementación de los módulos porcinos consideró una infraestructura dada por caseta de gestación, caseta de parto - lactancia, sistema de cerco eléctrico, comederos, bebederos y corrales de destete. Los reproductores fueron adquiridos en dos planteles genéticos de Ñuble. (Plantel Genético El Molino, Bulnes y Agrícola Ganadera Chillán Viejo, Chillán).

Infraestructura

- **Casetas de reproducción y gestación**

Para la gestación de las hembras cada agricultor construyó una caseta de protección, utilizando materiales existentes en el predio. Las medidas de las casetas de protección fueron: Largo: 3 m, ancho 3 m y alto 2 m. Para la cubierta se utilizó zinc y maderas. Como aislante se utilizó paja de trigo, la que se colocó entre el zinc y la madera.



Foto 1. Caseta de gestación confeccionada con recursos locales.

- **Casetas de parición y lactancia**

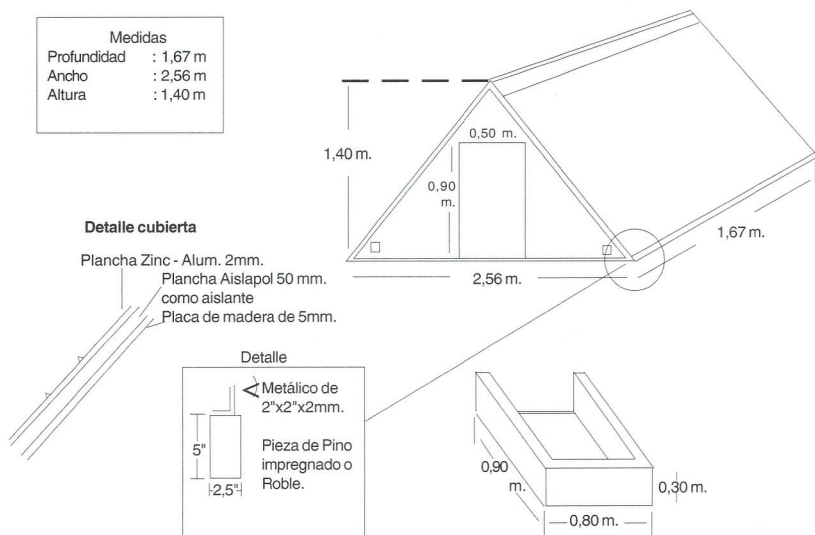
Se diseñó y construyó un prototipo de caseta de parición y lactancia utilizando planchas de zinc aluminio en «V». La estructura de soporte fue construida con ángulos metálicos de 50mm. Para aislar las casetas se utilizó plancha «aislapol» de 50 mm. Las medidas de las casetas fueron: profundidad 1,67 m; ancho 2.56 m y alto 1.40 m. Una de las características que se consideró fue la posibilidad de desplazar las casetas para facilitar su limpieza. La base de cada caseta se construyó sobre madera que facilita el desplazamiento.



Fotos 2 y 3. Casetas de parición y lactancia terminadas y en uso en el módulo porcino de la localidad de Goropeumo y en la localidad de El Peral.

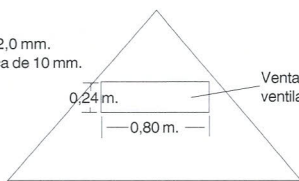
Croquis 4. Caseta de Lactancia.

Caseta de Lactancia



Cubierta de Zinc - Aluminio de 2,0 mm. de espesor. Frente y fondo placa de 10 mm. de espesor.

Ventana posterior para ventilación, con tapa.



Vista posterior de caseta de Lactancia

● Cerco eléctrico

La superficie utilizada por los animales fue cercada y subdividida utilizando un sistema de cerco eléctrico, conformado por alambre galvanizado, estacas, aisladores y unidad de poder. El tendido desde la unidad operativa o unidad de poder hasta el cerco propiamente tal se realizó utilizando alambre galvanizado de 14 mm, que fue conducido en altura, utilizando postes de madera y aislando el alambre a través de aisladores de loza. En el módulo de la localidad de El Peral, la distancia desde la unidad de poder al cerco fue de 300 metros, por lo que se utilizó postes cada 50 metros.

Para conducir la electricidad y formar los circuitos, se adquirió una unidad operativa o de poder por módulo, de 220 volt y una capacidad de 20 - 24 kilómetros de distancia de conducción, las que fueron instaladas de acuerdo a los requerimientos técnicos y especificaciones para manejo de cerdos.

La confección del cerco en los potreros o sectores se realizó utilizando alambre galvanizado de 14 mm para conducir la electricidad (conductor) y de alambre galvanizado de 16 mm en el polo negativo o conductor a tierra. Se utilizaron aisladores de plástico (de continuidad y esquineros) para la sujeción a las estacas.

Para efectuar un apropiado contacto de tierra, se instalaron cuatro barras de cobre de 5/8 por 1.5 m. y 1.0 m. Dos barras fueron instaladas en la proximidad de la unidad operativa y dos en los cercos. En ambos casos, las dos barras se unieron entre sí con alambre galvanizado para mejorar y asegurar la conducción.

El número de hebras de alambre galvanizado necesarias para un adecuado manejo de los reproductores fue de cuatro hebras, dos conductoras o positivas y dos de contacto a tierra o negativas. Una vez que los animales adquirieron experiencia con el cerco, fue factible controlar con una hebra de alambre galvanizado.

La distancia desde el suelo de la primera hebra de alambre galvanizado conductora (positivo) desde el suelo fue de 20 cm. y la altura máxima fue de 80 cm. Las hebras de alambre de contacto a tierra se utilizaron a 10 cm y 50 cm.

Las estacas utilizadas para el cerco eléctrico se distribuyeron a una distancia de 5 metros entre ellas, con una altura promedio de 0.90 m desde el nivel del suelo y 0.40 m bajo el nivel del suelo.



Foto 4. Estacas y aisladores del cerco eléctrico de la localidad de El Peral. Comuna de Quirihue.

Reproductores

Los reproductores utilizados en el proyecto fueron 18 hembras Landrace / Largewhite F2. Inicialmente se consideró la incorporación de un solo macho, pero dadas las dificultades de traslado de hembras y/o macho para las montas, se incorporaron dos machos, quedando así cada módulo conformado por seis hembras y un macho. Los machos utilizados fueron Hampshire, Híbrido Sintético Terminal y Duroc. El peso de adquisición de los animales, en promedio fue de 90 kilos, por lo que las hembras se mantuvieron en adaptación al sistema Outdoor hasta el peso de monta que el proyecto consideró óptimo, que fue de 115 kilos.



Foto 5. Macho Duroc y hembras Landrace - Largewhite.

- **Manejo sanitario de los reproductores**

El manejo sanitario de hembras y machos, consideró vacuna triple para prevenir la presentación de Erisipela, Leptospira y Parvovirus. Este manejo se realizó a las hembras previo al encaste y se repitió dos veces al año. La determinación de utilización de antiparasitarios internos fue previa evaluación a través de exámenes coproparasitarios. Se suministraron a través del alimento concentrado (Panacur al 4%).

Se realizaron controles de parasitosis a través de la aplicación de antiparasitarios y se desinfectaron las casetas de parto - lactancia.

- **Manejo reproductivo**

El diseño del manejo reproductivo tuvo por objetivos generar un flujo permanente de lechones para la venta y un aprovechamiento óptimo de la infraestructura dada por las casetas de parición - lactancia. Para lograr este objetivo el calendario de montas consideró encastar dos hembras por mes.

- **Preparación para la monta o encaste.**

Las hembras fueron adquiridas de 90 kilos de peso y se llevaron hasta los 115 kilos de peso, para ser montadas, en un lapso de dos meses, período en el que se adaptaron a las condiciones ambientales locales. Se consideró el peso de 115 kilos como óptimo para un adecuado desarrollo corporal y el tercer celo como el momento en que alcanzaban su

estado de madurez reproductiva. Como una forma de estímulo para la presentación de celos, se mantuvieron en potreros contiguos al reproductor.

- **Monta.**

Hembras primerizas. Se montaron al tercer celo, con un peso de 115 kilos.

Hembras adultas. Se montaron entre los cinco a ocho días post destete, manteniéndolas desde el día del destete con el macho, para estimular la presentación de celo.

- **Partos.** El traslado de las hembras a las casetas de parición se efectuó dos días previos a la fecha probable de parto. Las casetas fueron habilitadas con paja de trigo, limpia y en abundancia, para permitir la construcción de nido por parte de la hembra.

La intervención en el parto se limitó sólo a aquellos casos de dificultad de las hembras en la parición y en atención de lechones recién nacidos, a los que se cortaron los colmillos y se aplicó solución yodada para prevenir onfalitis. El corte de cola fue un manejo que se descartó a partir de las segundas pariciones dado que los potenciales compradores ofrecían un menor precio por los cerdos de cola cortada, argumentando que eran cerdos de criadero y por lo tanto menos resistentes a enfermedades y manejo en condiciones de campo.

Destete. Los lechones destetados se manejaron en corral de madera (módulos de Goropeumo y El Peral) y en construcción de adobe (módulo de Meipo). Este método de manejo fue acordado para evitar problemas de enfermedades invernales de los lechones. Se mantuvieron en estas condiciones desde el destete hasta un peso promedio de venta de 35 kilos. En módulo de El Peral, se implementó una unidad de crianza engorda, destinada a los cerdos que no se vendieron a los 35 kilos y a través de ella se realizó gestión de venta, actividad desarrollada hasta el cierre del proyecto.

Manejo alimentario y suministro de agua

Alimentación. El alimento concentrado fue elaborado en fábrica de alimentos implementada con molino de martillo y ubicada en el módulo El Peral. Las raciones elaboradas incorporaron distintos insumos aportados por los agricultores. La cantidad y calidad de alimento suministrada a los animales fue variable según los requerimientos de cada etapa y cuyo detalle es el siguiente:

- **Preparación para la monta Hembras** (de 90 a 115 kilos peso): Se suministró cuatro kilos / día de alimento concentrado con un aporte de 2.800 Kcal/kilo, 14% de proteína y máximo 5% de fibra cruda. Esto permitió que la hembra al momento de la monta, llegará en condición corporal 3.5 score en promedio.

- **Hembra en Gestación :** Se suministró dos kilos de alimento concentrado / día, con un aporte de 2.800 Kcal/kilo, 14% de proteína y máximo 5% de fibra cruda. Esta restricción se realizó con el objetivo de evitar un sobrepeso de la hembra al momento del parto y considerando que en este período se produce un alto aprovechamiento de los nutrientes por parte de la hembra.

- **Hembra en lactación.** Alimentación ad libitum, considerando un consumo máximo estimado de 6 kilos y un aporte de 3.100 Kcal./día/kilo, 16% de proteína y máximo de

4,5% de fibra cruda. Esta ración asegura una producción de leche adecuada y una llegada al destete de la hembra con al menos condición corporal 2.5, que permita una monta no mayor de 10 días post destete.

- **Machos:** Dos kilos de alimento concentrado/día con un aporte de 2.800 Kcal/kilo, 14% de proteína y máximo 5% de fibra cruda.

- **Lechones:** Desde el destete hasta los 25 kilos de peso se suministró alimento de recría y desde los 25 hasta los 35 kilos de peso, se suministró alimento de crianza. Aporte de 3.150 Kcal/kilo, 20% de proteína y máximo de 3% de fibra cruda.

Elaboración de raciones.

Las raciones se elaboraron a base de maíz e incorporaron en forma alternativa el cereal triticales producido en los módulos. El triticales es un cereal obtenido del cruzamiento del trigo con centeno, por lo que se utilizó en las diferentes raciones de los cerdos, excepto en la de gestación, para evitar riesgo de aborto por posible contaminación con cornezuelo.

Los tipos de raciones utilizadas en los módulos porcinos fueron los siguientes:

Cuadro 1. *Ingredientes utilizados en la elaboración de raciones para cerdos.*
(Kilos / Ton).

INSUMOS	TIPO DE RACION				
	GESTANTES	LACTANTE	CRIA RECIA	CRianza	ENGORDA
Trebol	47	-	-	-	-
Soya afrecho	120	194	100	180	120
Vitaminas	2	2	1	1	1
Minerales	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Sal	3	3	2,50	3	3
Zinc oxido	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cobre sulfato	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Fosfato tricalcico	22	23	13	11	10
Calcio carbonato	2	3	3	6	4
Oxi 100	2	-	-	-	-
Lisina 78%	1	1,20	1	-	-
D.L.Metionina 98%	-	1	0,50	-	-
Clortetraciclina 10%	-	1,50	-	-	-
Biolacto	-	-	100	-	-
Harina de pescado	-	-	80	-	-
Lincomix 44	-	-	1	-	-
Carbadox	-	-	-	1	1
Subtotal	200,25	229,95	300,25	203,25	140,25
Cantidad de granos, Kg (triticales o maíz) para completar los 1.000 Kg de ración.	800	770	700	800	860
TOTAL	1000,25	1000	1000,25	1003,25	1000,25

Agua de bebida.



Foto 6. Bebedero para animales adultos, confeccionado con tambores. Considera válvula de retención para evitar pérdida de agua y barras de protección para evitar que los cerdos al beber el agua puedan ingresar al bebedero.

En el caso de la crianza de lechones, el suministro de agua fue a través de bebederos de chupete de media pulgada, para mantener una adecuada higiene de los corrales, ya que evitan pérdidas de agua y formación de pozas, manteniendo seca la superficie. La implementación de los bebederos de chupete consideró el uso de estanque a 3 metros de altura para proporcionar 10 libras de presión a nivel del bebedero, lo que permite el cierre y evita pérdida de agua.

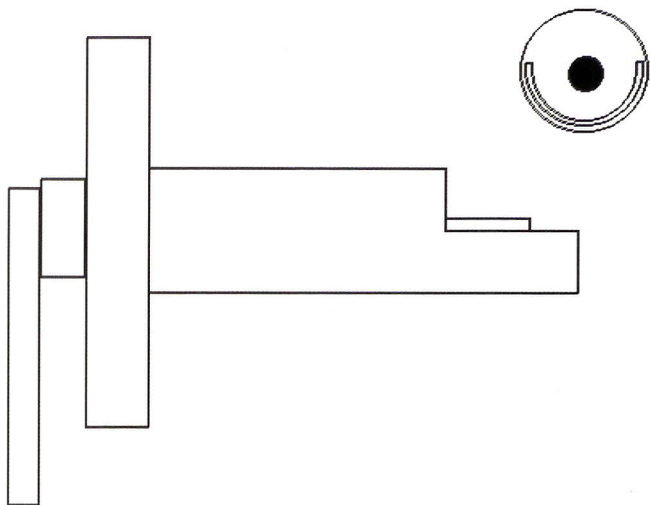


Figura 1. Bebedero de succión utilizado en corrales de lechones.

Resultados de Producción de Módulos Porcinos.

Los resultados obtenidos en relación al promedio de partos por hembra al año, número promedio de lechones nacidos, peso promedio al nacimiento, promedio de destete, peso destete, edad promedio de destete, conversión, ganancia diaria, mortalidad y venta de lechones son los siguientes:

El promedio de partos por hembra que se obtuvo fue de 2.15 partos/hembra al año. En el módulo de El Peral se obtuvo un promedio de 2.3 partos/hembra y en el módulo de Meipo 2.0 partos/hembra al año. En el caso de Goropeumo, se presentó una situación derivada del reemplazo de alimento balanceados, que realizó el agricultor, por derivados de molinería, que generó una menor condición corporal de las hembras al momento del destete, lo que a su vez implicó un período de recuperación y atraso en el encaste.

En relación al número promedio de cerdos por parto, se obtuvo en promedio 11,97 cerdos para los tres períodos evaluados, cifra similar a la obtenida en sistemas de producción intensiva. El peso promedio al nacimiento obtenido fue de 1.357 gramos para los tres períodos. El detalle de estos indicadores se señalan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Número promedio de cerdos nacidos por parto y peso promedio al nacimiento. Enero 1998 - Septiembre 2000.

Módulo	Año 1998		Año 1999		Año 2000 (1)	
	Nº promedio de cerdos nacidos/parto	Peso promedio al nacimiento (gr.)	Nº promedio de cerdos nacidos/parto	Peso promedio al nacimiento (gr.)	Nº promedio de cerdos nacidos/parto	Peso promedio al nacimiento (gr.)
El Peral	12.1	1.514	11.3	1.636	10,00	1.460
Goropeumo	11.8	1.411	13.5	1.028	12.00	907
Meipo	11.1	1.481	14.8	1.504	11,20	1.270
Tótal	11.7	1.470	13.3	1.389	10,92	1.212

(1) Incluye hasta el 30 de Septiembre 2000



Foto 7. Camada de lechones en caseta de parto - lactancia. Módulo Meipo. Comuna de Coelemu.

En relación al número promedio de lechones destetados (TCD), el promedio obtenido fue de 10.15, cifra superior a la meta esperada al tercer año del proyecto (10.0 lechones destetados/hembra/parto), lo que se atribuyó a la buena adaptación de las hembras a las condiciones de crianza al aire libre y al manejo de repetición de montas a las 12 horas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Número de lechones destetados por hembra . Enero 1998 – 30 Septiembre 2000

Módulo	Año 1998 Promedio destete por hembra	Año 1999 Promedio destete por hembra	Año 2000 (1) Promedio destete por hembra
El Peral	9.6	10.14	9.8
Goropeumo	9.0	9.16	10.0
Meipo	10.5	12.00	10.6
Total	9.9	10.57	10,15



Foto 8. Camada de lechones recién destetados, en corral protegido con madera y uso de cama de paja de trigo. Módulo Meipo. Comuna Coelemu.

El peso de lechones al destete fue en promedio 8,73 kilos para los tres módulos. Este valor fue mayor en el caso de el módulo de El Peral, lo que se atribuyó a una mayor edad respecto al módulo de Meipo. El número de días para el destete de los lechones, en promedio fue de 30 días, durante los dos primeros años y de 32 días durante el tercer año. Las diferencias existentes entre los módulos se atribuyeron al uso de subproductos de molinería en reemplazo de alimento concentrado . (Cuadros 4 y 5).

Cuadro 4. *Peso de lechones al destete. (Kg/cabeza). Enero 1998 – 30 Septiembre 2000*

Módulo	Año 1998 Peso promedio destete	Año 1999 Peso promedio destete	Año 2000 (1) Peso promedio destete
El Peral	7,276	8,492	10,0
Goropeumo	9,067	8,003	9,0
Meipo	11,168	7,741	7,9
Total	9,170	8,078	8,96

Cuadro 5. *Días promedio de destete lechones. Enero 1998 – 30 Septiembre 2000*

Módulo	Año 1998 Días promedio destete	Año 1999 Días promedio destete	Año 2000 (1) Días promedio destete
El Peral	30,3	29.4	32.2
Goropeumo	29.8	32.5	35.0
Meipo	31.5	27.0	29.2
Total	30.5	30.5	32.1

En relación al consumo de alimento concentrado, ganancia de peso y conversión, los resultados obtenidos se señalan en el cuadro 6. Se observa que los tres módulos presentaron en promedio, un aumento de la conversión de alimentos en el último año, lo que se atribuyó al mayor uso de subproductos, lo que se aprecia de mejor manera en el módulo de Goropeumo, que fue el que incorporó subproductos de molinería en mayor proporción

Cuadro 6. *Eficiencia de conversión y Ganancia diaria, por módulos. 1998 - 2000*

Módulo	Año 1998		Año 1999		Año 2000 (1)	
	Eficiencia Conversión	Ganancia Diaria (kg)	Eficiencia Conversión	Ganancia Diaria (kg)	Eficiencia Conversión	Ganancia Diaria (kg)
El Peral	1.99	0.370	1.91	0.380	2.01	0.281
Goropeumo	2.01	0.280	1.57	0.135	2.29	0.229
Meipo	1.97	0.290	1.63	0.249	2.47	0.203
Promedio	1.99	0.313	1.70	0.255	2.26	0.237

Mortalidad

El porcentaje de mortalidad obtenido en lechones fue de 7%, valor menor al estimado en el proyecto al tercer año (10%). Los lechones se adaptaron bien a las condiciones de crianza al aire libre. La principal causa de pérdida de lechones entre el nacimiento y el destete fue por aplastamiento de lechones débiles, debido a que por petición de los agricultores no se realizó una exigente selección por bajo peso al nacer, lo que significa que no se eliminaron los lechones ballicos. Esta situación contrasta con lo que ocurre a nivel intensivo Indoor, en donde la eliminación de lechones débiles no se considera como parte del porcentaje de mortalidad. En la práctica, los agricultores pequeños se resisten a eliminar por bajo peso, argumentando que ellos pueden criarlos en forma directa.

Comercialización.

La venta de lechones se realizó a través de diferentes formas, siendo la principal, la realizada en el predio. Existieron posibilidades de venta a compradores de Chillán, quienes ofrecieron precios basados en feria de animales de la región, pero dado que los productores obtuvieron precios mayores al vender en predio optaron por privilegiar esta modalidad, de venta de lechones en el predio.

El número de cerdos vendidos por hembra al año, el peso promedio de venta y la cantidad de kilos vendidos por hembra la año, se señalan en los cuadro 7 y 8.

Cuadro 7. Ventas de lechones por módulo. Período Enero 1998 - Septiembre 2000

Módulo	1998	1999	2000
	Nº de cerdos vendidos por hembra	Nº de cerdos vendidos por hembra	Nº de cerdos vendidos por hembra
El Peral	6.8	18.9	17.8
Goropeumo	5.7	16.5	16.4
Meipo	8.8	18.6	19.2
Total	7.1	18.0	17.8

(1) Primeras camadas de lechones.

Cuadro 8. Peso promedio de lechones vendidos y kilos vendidos por hembra al año.

Módulo	1998		1999		2000	
	Peso promedio	Kilos vendidos	Peso promedio	Kilos vendidos por hembra	Peso promedio	Kilos vendidos por
El Peral	36.8	252	33.6	273.4	25	487.1
Goropeumo	34.3	194	25.6	176.4	13	300.6
Meipo	44.4	392	36.7	393.6	19	457.1
Total	39.3	279.4	33.2	281.1	18.8	429.2

El total de kilos vendidos por hembra al año fue menor a lo estimado originalmente, lo que se atribuyó a la menor edad de venta efectiva. Esta diferencia de kilos fue compensada por el mejor precio unitario obtenido a nivel predial.

Módulos forrajeros asociado a producción porcina.

Cada módulo forrajero estuvo constituido por siembras de cereal (triticale), leguminosa (lupino) y praderas (trébol rosado y trébol blanco). La evaluación realizada a los módulos, consistió en determinar adaptación a las condiciones locales de secano de las comunas involucradas y rendimiento de granos y forraje. Los módulos forrajeros asociados a producción porcina establecidos fueron correspondientes a los módulos porcinos propiamente tal, ubicados en las localidades de El Peral, Goropeumo y Meipo.

La superficie de siembra inicial fue de una hectárea de triticale y 0.5 hectáreas de lupino, por módulo. En el caso de triticale, esta superficie aumentó en los años siguientes. En el caso de lupino, se discontinuó su siembra dado los resultados obtenidos, de consumo por parte de aves y roedores ya que su ciclo productivo y alta palatabilidad, lo hace susceptible. Esta leguminosa se reemplazó con la siembra de arveja en la segunda temporada. A partir de la tercera temporada se incorporó el cultivo de maíz para la materia prima base de las raciones utilizadas en alimentación animal. Cuadro 9.

Cuadro 9. Superficie de siembra (ha) de cultivos forrajeros en los módulos con Producción de cerdos al aire libre.

Localidad	Temporada		
	1998 - 1999	1999 - 2000	2000 - 2001
El Peral			
Triticale	1,0	3,0	1,5
Lupino	0,5	-	-
Maíz	-	-	0.25
Goropeumo			
Triticale	1,0	2,0	1,5
Lupino	0,5	-	-
Maíz	-	-	0.25
Meipo			
Triticale	1,0	5,0	2,0
Lupino	0,5	-	-
Arveja	-	0,1	-
Maíz	-	-	0.25
TOTAL			
Triticale	3.0	10.0	5.0
Lupino	1.5	-	-
Arveja	-	0.1	-
Maíz	-	-	0.75

Para la implementación de los módulos forrajeros se definieron sectores y superficies a utilizar. Previo a la siembra se realizó una toma de muestra de suelos en los primeros 20 centímetros y se envió a laboratorio para análisis químico. A partir de los resultados obtenidos, se definieron las dosis de fertilizantes utilizados en las diferentes siembras.

La preparación del suelo se realizó con los equipo disponibles en cada predio. En el caso del triticales, la siembra se realizó al voleo y en el caso de lupino, arvejas y maíz, la siembra se realizó en hileras.

Adicionalmente a la superficie sembrada en los módulos, se incorporó un total de 14 agricultores de las localidades, que sembraron triticales, 13 hectáreas durante la segunda temporada y 9,0 hectáreas la tercera temporada. De igual forma, en la tercera temporada (2000 – 2001) sembraron tres hectáreas de maíz para granos destinados a elaborar raciones para cerdos y aves.

Las siembras de triticales fueron cosechadas en el mes de enero de cada año, para lo que se realizó corte, engavillado y trillado en máquina estacionaria. Parte de la cosecha se envió a molino para preparación de raciones y la otra parte fue seleccionada para ser utilizada como semilla. Para satisfacer los requerimientos de elaboración de raciones de concentrado, se estimuló y apoyó la producción de granos en un grupo de 14 agricultores. Los rendimientos obtenidos de triticales, en este grupo de productores variaron en un rango de 8 a 18 qq/ha.

Resultados de Producción de Módulos Forrajeros

Los resultados obtenidos en cultivos forrajeros y praderas fueron los siguientes:

- **Cultivos Forrajeros**

Triticale.

El desarrollo y rendimiento del cultivo de triticale, obtenido en los módulos se señala en cuadro 10.

Cuadro 10. Desarrollo y producción de Triticale var. Cacique. Temporada 1998 - 1999

Localidad	Fecha de siembra	Septiembre (16.09.98)	Octubre (15.10.98)	Noviembre (17.11.98)	Diciembre (01.12.98)	Rendimiento Qq/ha
El Peral	16.05.98	50 cm altura 3º nudo	Espigando	120 cm altura Floreciendo	Grano lechoso	15,7
Goropeumo	20.05.98	50-60 cm altura 2ª nudo	Espigando	120 cm altura Floreciendo	Grano lechoso	10,6
Meipo	22.05.98	70-100 cm altura 4º nudo	Espigando	140 cm altura Medio grano	Grano lechoso	15,2



Foto 9. Triticale comenzando a espigar. Meipo.

El rendimiento máximo obtenido fue de 15,7 qq/ha, cantidad importante en relación a sequía que afectó en la temporada 1998. El promedio obtenido, de 13,8 qq/ha en condiciones de secano, si bien es menor a lo esperado por el proyecto, los agricultores lo incorporaron a su estructura productiva ya que es un grano aceptado por los animales, presentó facilidad de molienda en molino de martillo y los requerimientos son similares al cultivo de trigo, sin embargo en condiciones similares, el triticales fue más productivo.

Lupino

El rendimiento máximo obtenido fue de 9 qq/ha el que se logró en el Módulo de Meipo, que corresponde a un terreno de vega. En el módulo de El Peral y Goropeumo, se produjeron pérdidas por aves y roedores, acrecentadas por las condiciones de sequía del período evaluado. Esta situación se reflejó en el bajo rendimiento de 0,6 y 0,2 qq/ha obtenido por módulo. Dado estos resultados, se acordó con los agricultores, no continuar con siembras de lupino, ya que si bien se adapta a la zona, lo que se aprecia en la foto 10 y su cualidad de alta palatabilidad, existe riesgo de ser consumido por aves silvestres y roedores, y no lograr el objetivo de ser cosechado como grano para las raciones a utilizar en las demostraciones.



Foto 10. Lupino en floración. Meipo.

Arveja

Se consideró la utilización de arvejas en reemplazo de lupino como alternativa proteica, lo cual se realizó en el módulo de Meipo. La demostración consideró una superficie de 1.250 m², con una dosis de semilla equivalente a 100 kg/ha y fertilización fosfatada equivalente a 110 unidades de P₂O₅, de acuerdo a análisis de suelo anterior. El rendimiento obtenido en arvejas fue de 5,6 qq/ha como grano seco.



Foto 11. Arveja en etapa formación de capis. Meipo.

Maíz

Se incorporó el cultivo de maíz, como una forma de aprovechar los nutrientes aportado por módulos de cerdos al suelo. El maíz requiere de alta cantidad de nitrógeno como fertilizante, el cual en el caso analizado proviene de los purines de los cerdos criados al aire libre y una dosis de 75 unidades de nitrógeno y de fósforo, consideradas bajas para el cultivo, pero se consideran como complementarias al aporte del suelo.

El cultivo de maíz se realizó durante la última temporada, la siembra se realizó en los meses de octubre y noviembre del año 2000, en terrenos que anteriormente tuvo trébol rosado el cual fue pastoreado con cerdos y también donde se acumularon los desechos orgánicos de los animales.



Foto 12. Cerdos pastoreando sobre pradera de trébol rosado, previo a preparación de suelo para siembra de maíz. Meipo.



Foto 13. Preparación de suelo para realizar siembra de maíz después de trébol rosado. Meipo.



Foto 14. Siembra de maíz después de trébol rosado. Meipo.



Foto 15. Maíz en espigadura y floración. Meipo.

El cultivo de maíz realiza una muy buena utilización del nitrógeno acumulado en el suelo, lo cual se aprecia en su crecimiento y colorido del follaje, lo que se visualiza claramente en la Foto 16, pero que demuestran también la alta dependencia del crecimiento y desarrollo de la planta con el suministro de nutrientes, especialmente del nitrógeno.



Foto 16. Maíz en etapa de llenado de granos. Meipo.

- **Praderas**

La implementación de los módulos porcinos consideró la utilización de praderas como una fuente de aporte de proteína. En el caso del módulo de Meipo y de Goropeumo se utilizó como parte del sistema pradera de trébol rosado existente, la cual fue utilizada por el sistema implementado. En el módulo de El Peral, se efectuó la siembra de trébol rosado. Los resultados obtenidos se señalan por especie:

Trébol rosado

Los niveles de producción de forraje alcanzados fueron de 4,62 ton m.s./ha (tonelada materia seca por hectárea) en el módulo de El Peral; de 3,68 ton m.s./ha en el módulo de Goropeumo y de 4,0 ton m.s./ha en el módulo de Meipo durante el primer año y de 7,5 ton m.s./ha en el módulo de El Peral; de 3,0 ton m.s./ha en el módulo de Goropeumo y de 3,5 ton m.s./ha en el módulo de Meipo durante el segundo año.



Foto 17. Trébol rosado cosechado como heno en rama y potrerillo en rezago. Goropeumo.

La utilización de trébol rosado, en pastoreo por los cerdos, dada su forma de consumo, disminuyó la duración de la pradera, lo que se atribuyó a daño en los órganos de reserva de las plantas.



Foto 18. Cerdas pastoreando trébol rosado en potrerillos con cerco eléctrico. Meipo.

Trébol blanco

En el caso del módulo de Meipo, se sembró trébol blanco en una superficie de 1.500 m² con una dosis de 0,75 kilos de semilla de trébol blanco variedad Huia. La dosis de fertilizante utilizado, de acuerdo a los resultados de análisis de suelo realizado, correspondió a 30 kilos de superfosfato triple, equivalente a 90 u de P205. La siembra fue realizada al voleo, de acuerdo a la experiencia del agricultor. La semilla de trébol fue inoculada con *rhizobium*. Las semillas y fertilizantes fueron tapados con rastra de clavos y compactación de suelo con el uso de un tablón.

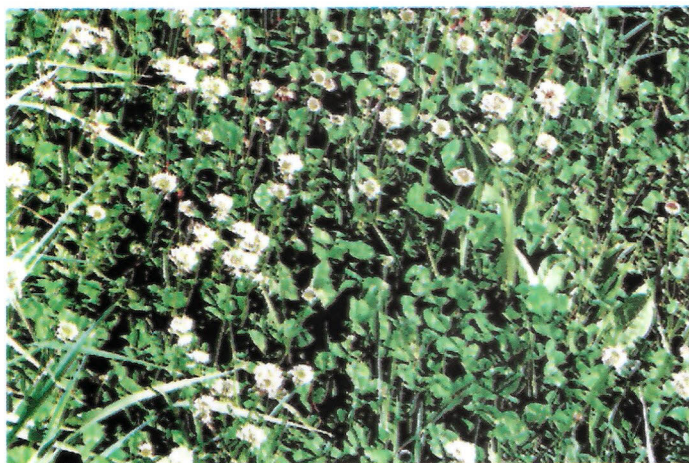


Foto 19. Trébol blanco en floración. Meipo.

Se obtuvieron 5,37 toneladas de materia seca por hectárea, cifra levemente superior a la considerada como meta al cierre del proyecto. Se atribuyó este resultado a posibilidad de riego, fertilización y utilización adecuada. El aporte de proteína según los análisis realizados fue de 18 a 27% de acuerdo a época de muestreo realizada, correspondiendo el menor valor a las muestras obtenidas en inicio de primavera y el de mayor valor en los meses de diciembre a febrero. Esta diferencia se atribuye a la mayor presencia de gramíneas en las muestras iniciales.



Foto 20. Pastoreo rotativo de trébol blanco con cerdas y utilización mediante uso eléctrico. Meipo.

En el caso de la localidad de Goropeumo se sembró trébol blanco de la variedad Huia en mezcla con lotera de la variedad San Gabriel. Se utilizó esta mezcla dado que el terreno presenta un mayor porcentaje de arcilla.

Esta mezcla se estableció solamente en el módulo de Goropeumo, obteniendo el equivalente de 3 toneladas de ms/ha/año, lo que fue menor a lo considerado inicialmente de 4 a 6 ton/ha/año, lo que se atribuyó al uso continuo por parte de los animales, no existiendo una altura adecuada para la lotera, que se tradujo en menores valores. Por otro lado, dada la condición de secano del sector, existió competencia por el uso del agua con otros cultivos del predio, poroto y maíz principalmente, lo que también influyó en el menor valor obtenido.



Foto 21. Cerdas pastoreando pradera de trébol blanco en mezcla con lotera con cerco eléctrico. Goropeumo.

Cuadro 11. Variación del contenido de proteína total (%) en pradera de trébol blanco y de trébol blanco con lotera en Módulos Porcinos.

Mes	Trébol blanco Proteína total (%)	Trébol blanco + lotera Proteína total (%)
Diciembre 1999	27,33	20,49
Enero 2000	26,23	14,41
Febrero 2000	26,44	23,64

Anillos nasales

Para evitar el daño a la pradera se colocaron anillos nasales a todas las hembras y machos, reponiendo los anillos que por diversas razones se salieron.



Foto 22. Colocación de anillos nasales a cerdas. El Peral.

Cerco eléctrico

El acceso controlado de los animales a los potreros se realizó a través de cerco eléctrico, el cual permitió la buena utilización de la pradera, rotación de animales para evitar sobretalaje e impidió el acceso en forma libre de los animales.



Foto 23. Trébol blanco utilizado y en rezago floreciendo. Meipo.

Modificaciones del contenido de nitrógeno del suelo.

A diferencia de los sistemas de producción intensivo, el sistema de producción al aire libre permite la incorporación de los purines al sector en el cual las cerdas permanecen.

Para determinar el aporte de los cerdos a la fertilidad del suelo se realizó análisis químico del suelo en laboratorio de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción.

El resultado obtenido fue un incremento del contenido de nitrógeno. Gráfico 1 y 2.

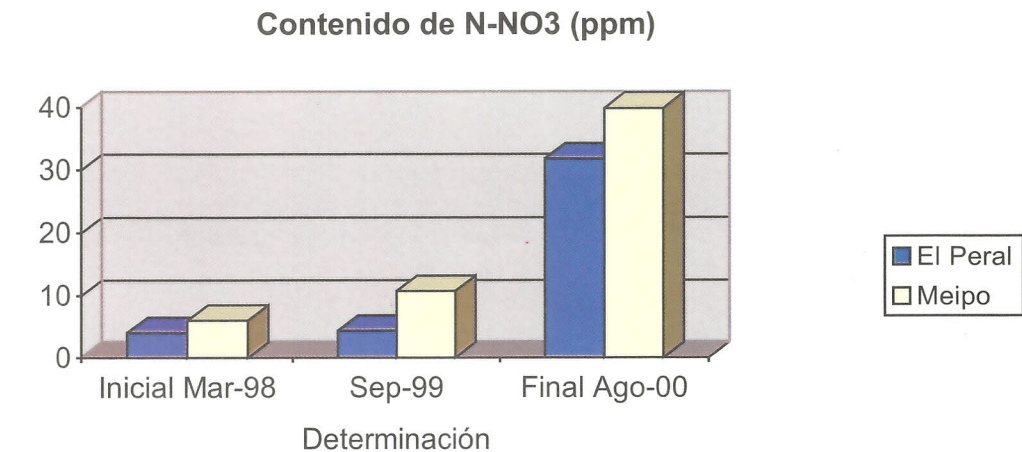


Gráfico 1. Variación en el contenido de nitrógeno en el suelo en el sector de casetas.

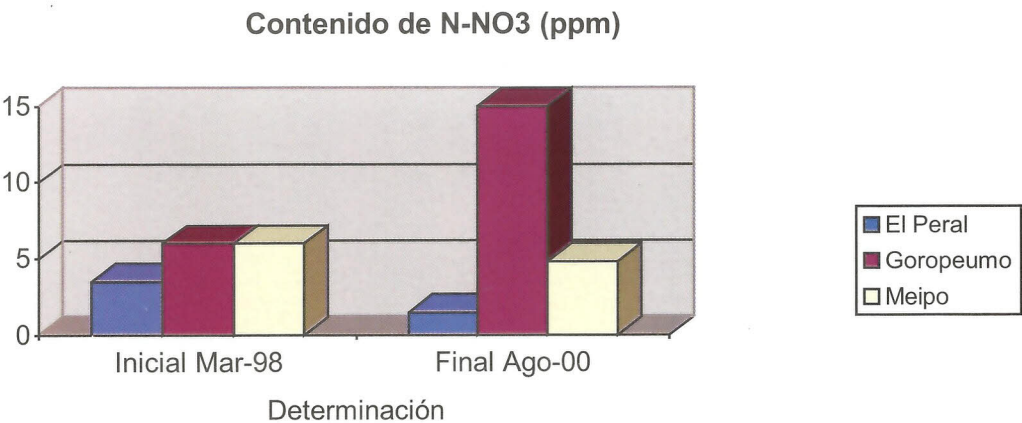


Gráfico 2. Variación en el contenido de nitrógeno en el suelo en el sector praderas.

En los gráficos 1 y 2 se aprecia el cambio que se produjo en las áreas donde las cerdas reproductoras permanecieron más tiempo; casetas, comederos y bebederos. También se aprecia el cambio que se produjo en el sector destinado a praderas.

Al comparar los niveles actuales de nitrógeno en el suelo, con los iniciales, se aprecia el aumento de nitrógeno en el sector de las casetas, de 4,0 a 31,8 ppm en el módulo de El Peral y de 6,0 a 39,8 ppm en el módulo de Meipo.

Al relacionar el contenido de nitrógeno en el sector destinado a praderas, aunque este tiende a subir, alcanza niveles inferiores a la mitad de los niveles alcanzados en los sectores de las casetas. En el caso del módulo de El Peral y en Meipo los niveles se mantienen bajo 5 ppm y en el caso del módulo de Goropeumo el nivel alcanza 15 ppm de nitrógeno. Este resultado indica que se hace necesario rotar la ubicación de las casetas, para mejorar su uniformidad de distribución de fecas y orina.

En relación al contenido de fósforo, potasio y materia orgánica, se aprecia que éstos tendieron a mantenerse en el período evaluado.

En relación a contenido de fósforo, este se mantiene bajo en El Peral (6,9 ppm) y medio en Meipo (9,3 ppm) en el sector de las casetas. En el caso del terreno destinado a praderas, el contenido de fósforo en El Peral se mantiene bajo (3,6 ppm), en un nivel medio en Goropeumo (13,4 ppm) y sube a alto en Meipo (22,3 ppm).

En el caso del contenido de potasio, este pasa del rango bajo a medio en el sector de las casetas y se mantiene en su rango en los sectores con praderas, bajo en El Peral y en Meipo y medio en Goropeumo.

En relación al contenido de materia orgánica en el suelo, este se encuentra en el rango bajo en todos los módulos, tanto en los sectores de las casetas (menos de 2%), como en los sectores destinados a praderas (menos de 3%).



Foto 24. Cultivo de maíz en rotación con pradera de trébol rosado.

Resultados económicos del sistema

Inversión.

Los costos de inversión, correspondientes a adquisición de reproductores machos y hembras, gastos de habilitación de corrales, casetas de reproducción - gestación, casetas de parto - lactancia, cerco eléctrico, bebederos y equipamiento menor, se señala en cuadro siguiente:

Cuadro 12. Principales costos de inversión por módulos porcinos

Item	Módulo		
	El Peral	Goropeumo (1)	Meipo
Habilitación construcciones y equipos (1)	763.417	739.840	742.619
Reproductores (2)	696.640	578.988	696.640
TOTAL	1.460.057	1.318.828	1.439.259

(1) La diferencia entre módulos está dada por la superficie de cerco utilizada que involucró una mayor o menor cantidad de alambre para el cerco.

(2) La diferencia en el valor de los reproductores corresponde al menor valor que se adquirió el macho, que en este caso correspondió a Híbrido Sintético Terminal.

Costos de Operación.

En relación a los principales costos de operación de los módulos porcinos, el análisis para un año de funcionamiento, estabilizado del sistema, es el siguiente:

Cuadro 13. Principales costos de operación módulos porcinos. Período de referencia. Mayo 1999 y Abril 2000

Item	Módulo		
	El Peral	Goropeumo	Meipo
Alimento concentrado	1.355.398	885.655	1.293.575
Medicamentos	28.720	24.590	26.589
Costo laboral (1)	476.900	476.900	476.900
Total	1.848.517	1.376.645	1.785.564

(1) Se consideró un promedio de tres horas diarias dedicadas a los módulos y 182 días laborales, a un valor de \$ 475 hora de trabajo. El tiempo considerado permite a una persona atender a un mayor número de hembras.

Ingresos.

Los ingresos generados en el período de un año, por los módulos porcinos se señalan en el cuadro siguiente.

Cuadro 14. Ingresos generados en un año. Período de referencia. Octubre 1999 - Septiembre 2000

Módulos	Kilos Producidos	Valor promedio kilos vendidos (\$)	Total ingresos (\$)
El Peral	5.100	648,96	3.309.696
Goropeumo	3.110	740,83	2.303.981
Meipo	6.279	636,79	3.998.404
Total	14.489	652,43	9.453.000

El valor obtenido a la venta por kilo de lechón ponderado, en el período señalado fue de \$ 690, equivalente a un 37% superior al precio de cerdo transado en el mercado para esas fechas.

Relación Beneficio / Costo

En relación a la relación Beneficio Costo, obtenida por los módulos de producción porcina, esta fue la siguiente:

Cuadro 15. Relación Beneficio Costo de módulos. Período de referencia. Octubre 1999 - Septiembre 2000.

	Ingresos ventas	Ingreso valorado/ lechones en predio	Valoración % Gestación hembras	Valoración Hembras Reemplazo	Valoración Machos Reemplazo	Total Ingresos Módulos	Costos	Relación BC
El Peral	1.848.517	583.000	200.000	480.000	131.200	3.242.717	1.848.517	1,75
Goropeumo	1.376.645	90.000	80.000	60.000	0	1.606.645	1.376.645	1,17
Meipo	1.785.563	165.000	360.000	560.000	0	2.870.563	1.785.563	1,61

(1) Valor promedio kilo lechón \$ 728 hasta los 30 días de edad promedio
(2) Kilos promedio lechones en predio: El Peral: 20 kilos; Goropeumo: 0 kilos; Meipo: 10 kilos.
(3) Hembras gestando: El Peral 4; Goropeumo 0; Meipo: 5 y un promedio de nacidos vivos de 10 lechones/hembra.
(4) Los costos considerados corresponden a alimentación, medicamentos y costo laboral.

Del análisis de la relación Beneficio/Costo, se visualiza que para los tres módulos se obtuvo una relación Beneficio/Costo positiva, correspondiendo en el caso del módulo El Peral, la relación 1.75, mientras que el Módulo de Meipo presentó una relación Beneficio/Costo de 1.61, lo que se atribuye a diferencia en el número de partos, que significó un menor número de lechones disponibles para la venta.

Los resultados obtenidos en el módulo de Goropeumo fueron influidos en parte por factores atribuibles a la relación personal de participante y decisiones que asumió en forma unilateral y que significaron en su momento disminución de indicadores esperados. Este factor se denominó “variable humana” y se definió como la forma en que se relacionó el agricultor participante con el modelo productivo propuesto. Así, el agricultor participante, buscó disminuir costos a través de incorporar subproductos de molinería, aprovechando oportunidad de abastecimiento de ellos y de acuerdo a costumbres y/o tradición local. Este es un aspecto básico a considerar en la implementación de nuevas unidades productivas que incorporen la tecnología propuesta, de manera de asegurar un mínimo de éxito.

En relación al peso promedio de venta de los lechones, fue menor a lo propuesto por el proyecto inicialmente, lo cual influyó en la relación Beneficio / Costo. El menor peso de venta se atribuyó a la venta de lechones al destete que realizaron los productores, que difirió de lo propuesto de vender a los 30 – 35 kilos. La razón fue ahorro en alimento y mayor demanda en relación a lechones de mayor peso.

En el cálculo de la relación Beneficio/Costo en los tres módulos se incluye la valoración del tiempo que utilizan los agricultores en el manejo del módulo. El mayor valor obtenido por los cerdos, se atribuyó a que la comercialización se realizó en forma directa en el predio, no incurriendo en gastos de transporte, comisiones, destara e impuestos relacionados con ella.

Principales conclusiones del sistema de producción de cerdos al aire libre o sistema Outdoor.

De acuerdo a los resultados obtenidos, la producción de cerdos al aire libre o Outdoor, es una buena alternativa para ser desarrollada en el secano interior. Esto atribuido por la excelente adaptación de las hembras de alta genética y los machos reproductores a las condiciones ambientales locales, por un lado y a la facilidad de manejo de reproducción y producción del sistema propuesto, lo que permite poder atender las necesidades de alimentación y cuidados necesarios en un reducido tiempo, logrando parámetros técnicos productivos similares a los obtenidos en el sistema de crianza en confinamiento, pero con un menor costo en infraestructura.

La utilización de casetas de parición es un requerimiento del sistema de crianza al aire libre, para lograr parámetros productivos en la etapa de recría similares a los obtenidos en sistemas de crianza en confinamiento, las cuales pueden ser construidas con materiales locales.

El uso de cerco eléctrico permite el óptimo aprovechamiento de la superficie destinada a la crianza y reduce los tiempos de manejo de los reproductores. Su utilización en lechones permite un manejo parcial de ellos, en especial al momento del destete, por lo que debe ser complementado con corrales de madera.

La utilización del triticales en reemplazo de maíz o trigo, representa una buena alternativa para la elaboración de raciones, ya que su cultivo demostró adaptarse a las condiciones de secano, obteniendo en situaciones similares una mayor producción en comparación a trigo. Dado que la alimentación representa el 80% de los costos de producción del sistema, es necesario considerar el cultivo de triticales para asegurar abastecimiento y reducir costos.

La utilización de comederos mixtos, seco-húmedos, permite un adecuado abastecimiento y consumo eficiente por parte de los animales, manteniendo las condiciones de higiene.

El uso de pradera de trébol blanco en la crianza de cerdos, con el objetivo de reducir costos de alimentación, es factible especialmente en hembras reproductoras, pero requiere el uso de anillos nasales y manejo con cerco eléctrico.

El reciclaje de nutrientes a partir de la crianza de cerdos, es un proceso gradual en el tiempo y en el sistema propuesto permite la utilización de la superficie del módulo en cultivos, los que aprovechan estos nutrientes reciclados.

Para asegurar la implementación exitosa del sistema de producción propuesto en nuevos agricultores, se requiere considerar un reforzamiento relacionado con capacidad de gestión productiva, asociativa y comercial, con el fin de aprovechar las diferentes oportunidades del mercado.

III. SISTEMA DE PRODUCCION DE AVES EN SEMI CONFINAMIENTO

Oscar Skewes R.¹, Amarilis Ulloa N.², Marcos Figueroa R.³, Patricio Rojas C.⁴, Guido Gutiérrez G.⁵

Descripción del sistema productivo

El módulo avícola considerado, estuvo compuesto por 50 aves de postura Isabrown y un núcleo 20 gallinas y dos machos tipo araucanos, con una proporción de 10:1. La incorporación de gallinas tipo araucanas fue considerada con el fin de mejorar las condiciones de comercialización de los huevos, dado que una de sus característica es la producción de huevos con cáscara pigmentada color verde azulado, lo cual es asociado con producción a nivel de campo o huevos de campo, que tienen un cierto grado de preferencia por el público consumidor.

Las aves de postura Isabrown fueron reemplazadas al término de su período productivo, dos años y previo al inicio de la segunda pelecha. En el caso de las aves tipo araucanas, se multiplicó a través de incubación del material genético obtenido en cada módulo. Se implementó un sistema de incubación, con incubadora de volteo automático, la que cumplió inicialmente también la función de nacedora. Dado que el número de huevos fértiles no era suficiente para ocupar toda la capacidad de la incubadora de manera simultánea, junto con la necesidad de mantener diferencias de temperatura y humedad entre los períodos de incubación y nacimiento, se incorporó una nacedora, para mejorar el manejo.

Módulos Avícolas

Se implementaron tres módulos demostrativos de producción de aves en semiconfinamiento, en las localidades de Ranguelmo, El Peral y Santa Carolina que pertenecen a las comunas de Coelemu, Trehuaco y Quirihue, respectivamente.

La ubicación y distribución de los módulos a nivel predial se señala en los croquis que se incluyen.

- Plano Módulo avícola Coelemu – (Ranguelmo).
- Plano Módulo avícola Trehuaco – (El Peral).
- Plano Módulo avícola Quirihue – (Santa Carolina).

¹ Méd. Veterinario. Dr. Ciencias Forestales. Profesor Vida Silvestre y Ecología. Dpto. Ciencias Pecuarias. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Concepción.

² Méd. Veterinario. Profesora Avicultura. Depto. Ciencias Pecuarias. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Concepción.

³ Ing. Agrónomo. Mg. Sc. Profesor Producción de Forrajes. Dpto. Prod. Animal. Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción.

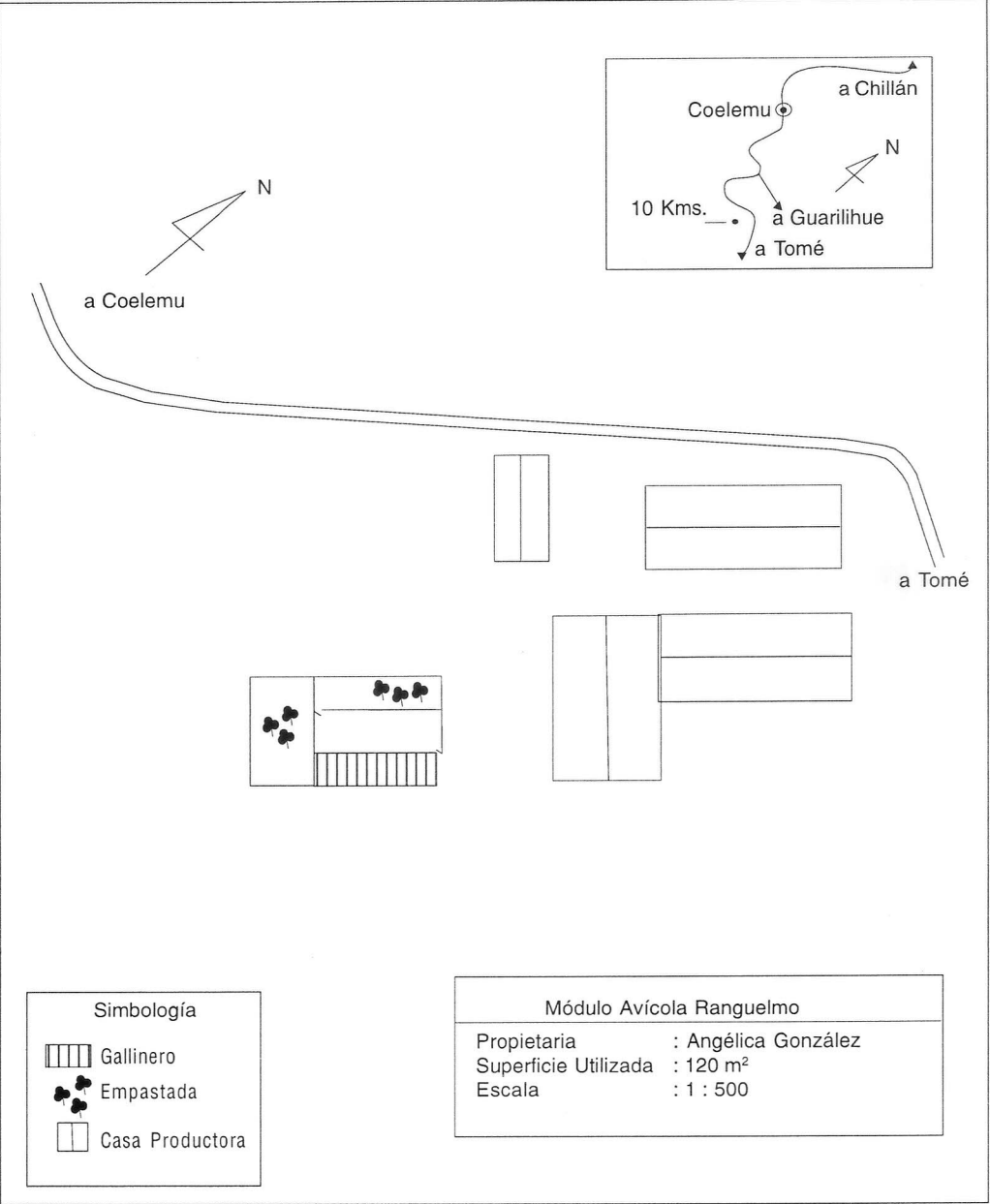
⁴ Méd. Veterinario. Mg. Desarrollo Rural. Director del Proyecto. Dpto. Ciencias Pecuarias. Fac. Medicina Veterinaria. Universidad de Concepción.

⁵ Ing. Agrónomo. Proyecto SEC97-039. Dpto. Ciencias Pecuarias. Fac. Medicina Veterinaria. Universidad de Concepción.

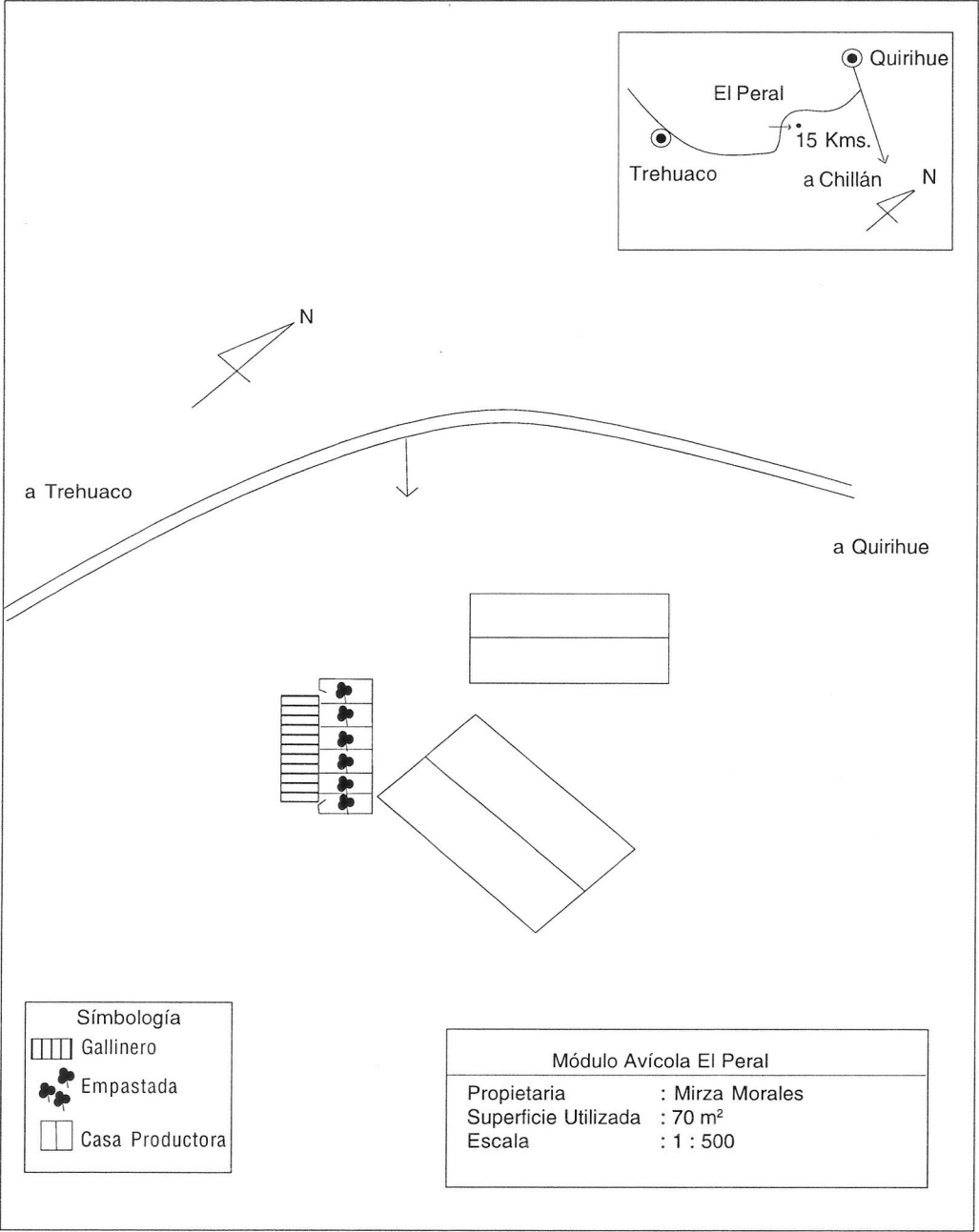
Infraestructura.

La implementación de los módulos avícolas, consideró un gallinero con acceso a potreros de pastoreo, en forma directa, la cual requirió la adecuación de la infraestructura a las necesidades de las aves, destinando un sector a alojamiento y postura y un sector para pastoreo controlado. El sector de alojamiento y postura consideró una superficie de 27 m2, el cual se protegía con madera, techo de zinc y malla, habilitando puertas de salida a potreros de pastoreo.

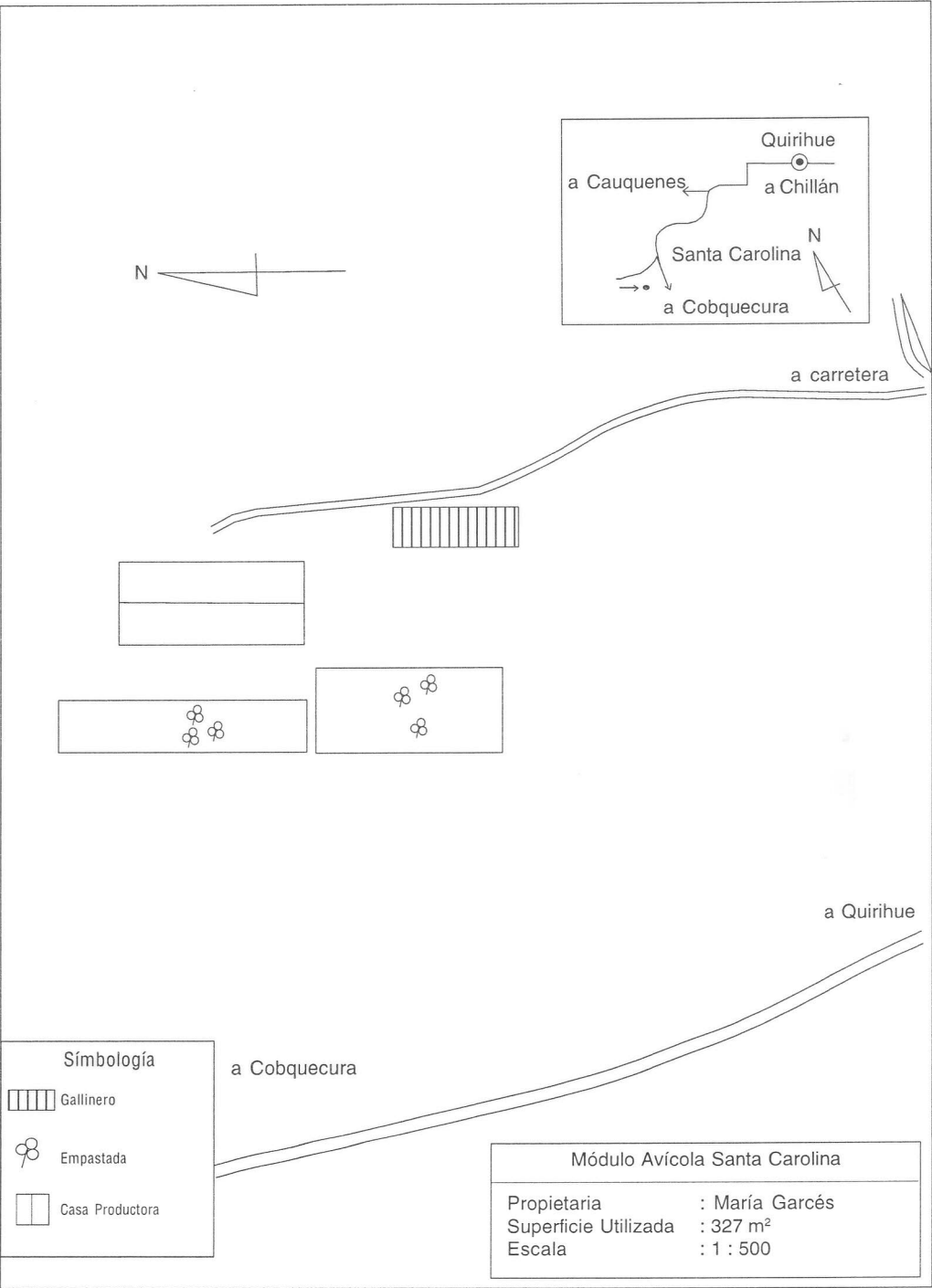
Croquis 1. Distribución y localización Módulo Avícola. Localidad de Rangelmo. Comuna de Coelemu.



Croquis 2. Distribución y localización Módulo Avícola. Localidad de El Peral. Comuna de Trehuaco.



Croquis 3. Distribución y localización Módulo Avícola. Localidad de Santa Carolina. Comuna de Quirihue.



Equipos

Se utilizaron bebederos lineales confeccionados con PVC y comederos metálicos, los cuales permiten un adecuado aseo y desinfección. Se consideró una superficie de 10 cm de comedero y bebedero por ave.

Luz

De acuerdo a los estándares de producción de la raza Isabrown, se consideró como óptimo un promedio de 16 horas luz. Por lo que se implementó un sistema de iluminación artificial, con reloj control automático, para aportar diferencia de luminosidad para lograr promedio señalado de horas luz día y porcentaje de postura.

Potrerillos de pastoreo

La pradera de trébol blanco establecida para pastoreo de las aves, se subdividió en potrerillos de manera de efectuar un uso en forma alternada. Estos sectores se protegieron con malla hexagonal, para separar los diferentes potrerillos de pastoreo y a su vez separar aves de postura Isabrown de las aves “tipo Araucanas”.

Alimentación

La alimentación de las aves consideró una base de concentrado elaborado a partir de granos obtenidos en el predio y pastoreo en praderas de trébol blanco. El concentrado fue complementado con afrecho de soya como fuente de proteínas.

En la etapa de recría - postura el porcentaje de proteínas suministrada a las pollitas fue de 15% de proteína total.

En período de postura se utilizó alimento con 17% de proteína a razón de 120 gramos por ave distribuido en dos fracciones, mañana y tarde.

El consumo promedio de alimento por ave fue de 115 gramos por día, distribuidos en dos raciones. Esta alimentación fue complementada con trébol blanco, en pastoreo rotativo en el módulo de El Peral; en el caso de los módulos de Ranguelmo y de Santa Carolina se suministró trébol rosado como soiling lo que favoreció la conservación de la pradera.

La pradera de trébol blanco fue protegida de daño mecánico por parte de las aves al pastorear, implementando marcos de madera de 10 cms promedio de alto y malla tipo bizcocho, los que se colocaron sobre la pradera. Esto permitió que las aves pudieran pastorear sin escarbar y arrancar las plantas de trébol blanco, como habitualmente lo realizan las aves a pastoreo.



Foto 1. Aves pastoreando pradera de trébol blanco sobre marcos de protección. El Peral.

Ración utilizada.

El maíz se utilizó como base para la elaboración de raciones, a las cuales se le incorporó glutenmeal, ingrediente elaborado en base a maíz, el cual aporta un 55% de proteína y mejora la pigmentación de la yema.

La ración de postura utilizada fue la siguiente:

Cuadro 1. Ingredientes utilizados en la elaboración de raciones para aves de postura.
(Kilos / 100 kilos)

Ingrediente	Cantidad Kg
Maíz	60
Afrecho de soya	12
Conchuela	9
Fosfato tricálcico	2,40
Gluten meal	4
Afrechillo	12
Vitaminas	0,05
Minerales	0,05
Sal	0,40
Metionina	0,125

Sanidad

Las aves de postura consideraron vacuna Mareck el primer día de edad; Bronquitis H120 al segundo día de edad; Gumburo: 18 días; Newcastle B1: 21 días; Gumburo: 28 días; Newcastle cepa La Sota: 100 días; Bronquitis H-120: 115 días; Síndrome de Baja Postura (a las reproductoras) entre las 14 y 18 semanas. Este manejo se realizó en criadero de origen. En los módulos demostrativos a los agricultores participantes, se procedió a vacunar a las aves para prevenir viruela aviar. Esta vacunación se realizó en el ala del ave, en forma subcutánea, utilizando estilete doble.

Se efectuó control preventivo de coccidiosis con Nitrofuranos (Nitrofurán K), a razón de tres gramos por litro de agua. Posterior al tratamiento se realizaron exámenes coproparasitarios, para determinar ausencia o presencia de parásitos gastrointestinales.

Aves Araucanas.

La conformación de unidades de 20 aves y dos machos por unidades demostrativas permitió la obtención de material genético para incubar, de manera de aumentar el núcleo original y seleccionar con mayor rigurosidad según características fenotípicas.

Manejo

En la localidad de El Peral las aves tipo araucanas, se manejaron en forma extensiva, utilizando alimento a base de concentrado, complementado con forraje y granos producidos en el predio. Los módulos de Ranguelmo y de Santa Carolina, las aves se mantuvieron en semiconfinamiento en forma permanente, complementando la alimentación base a través de acceso a potreros de pastoreo en forma esporádica.



Foto 2. Aves tipo araucana en semi confinamiento. Santa Carolina.

Manejo sanitario

El manejo sanitario de las aves tipo araucanas, fue similar al que se aplicó a todo el grupo de aves y consistió en manejo preventivo, en relación a suministrar antiparasitario para coccidiosis, de acuerdo a exámenes de laboratorio realizado en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Concepción.

Además, se mantuvo control de ectoparásitos a nivel de aves y de infraestructura.

Resultados de producción de Módulos avícolas

Postura de aves araucanas

El porcentaje de postura obtenido a nivel de módulo en promedio fue de 50,5 %. Parte de la producción de huevos fue comercializada en conjunto con la producción de las aves de postura y una parte fue seleccionada como material genético para incubar.

Dado que el uso de huevos de aves tipo araucana, según la apreciación de las participantes de los tres módulos, permite atraer a potenciales compradores, que prefieren huevos con características de “huevos de campo”.

Incubación.

Los huevos incubados fueron sometidos a un lavado con una solución de agua y cloro. La incubadora fue desinfectada con permanganato de potasio y formalina en una relación de 15 grs. de KMnO_4 y 30 grs. de formalina.

La incubadora fue calibrada en relación a temperatura y humedad. Se consideró una temperatura de incubación de $38.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa de 60%. Para incorporar humedad se utilizaron bandejas con agua. El control de temperatura y humedad se realizó dos veces al día. La incubadora fue utilizada como nacedora por un período de 5 días y posteriormente fueron trasladados a condiciones de campo. Para superar problemas derivados de la diferencia de días de incubación se adquirió nacedora.

Resultados de incubación.

El porcentaje de postura de incubabilidad de las gallinas tipo araucanas fue de 56%, cifra inferior a la estimada inicialmente en el proyecto 60% primer año y como meta 70%. Esta situación se atribuyó a la dificultad de incubar una cantidad razonable de huevos de edades menores a diez días, lo que hace que disminuya la incubabilidad.

Pelecha.

La pelecha se realizó utilizando sistema de restricción de alimento en el módulo de Ranguelmo y sin restricción en los módulos de El Peral y Santa Carolina, presentándose diferencias en el inicio de postura, siendo menor en el módulo de Ranguelmo.

Esta práctica consistió en mantener a las aves con luz durante 48 horas, para estimular la eliminación de los óvulos presentes en el oviducto y someterlas a restricción de alimento por siete días. Se realizó pesaje, para controlar la pérdida de peso, que fue en promedio 15% de su peso vivo, manteniéndolas sólo con agua; posteriormente se suministró triticale, durante siete días. Finalizada esta etapa se reinició la entrega de alimento concentrado al 17% de proteína, en dosis de 120 gramos/día y luz a 17 horas promedio diaria. El retorno a la postura de huevos, al término de la pelecha, fue de un 71% promedio de postura total.

Mediciones.

Las mediciones realizadas en los módulos de producción avícola fueron consumo de alimento, peso de las aves, postura diaria y manejo sanitario.

Producción de huevos

En relación a los resultados de producción de huevos de los módulos avícolas, en los Gráficos 1 y 2 se muestran los porcentajes de postura obtenidos en dos ciclos de postura. En el primer ciclo el porcentaje de postura alcanzó un 98% para luego disminuir hasta llegar a un 46,6% de postura. En el segundo ciclo se observa un porcentaje de postura menor hasta llegar a ser similar al incorporarse aves de reemplazo.

Mortalidad de aves

La mortalidad de las aves en el sistema propuesto alcanzó al tercer año a 4.5%, superando levemente la meta propuesta en proyecto de investigación de 5% al tercer año.

Comercialización.

La venta de huevos fue realizada en forma directa por las participantes. Los módulos de Ranguelmo y El Peral, no tuvieron dificultad para su comercialización y por el contrario, su producción fue insuficiente para la demanda existente. El módulo de Santa Carolina al inicio tuvo dificultades ya que al iniciar el período de postura las aves del sector, significó una baja de la demanda debiendo salir a comercializar a Quirihue. Esta situación se superó a través de fomentar la implementación de puesto de venta en carretera Quirihue – Cobquecura, realizado por la participante.

Gráfico 1. PORCENTAJE DE POSTURA

(Junio 1998 – Marzo 1999)

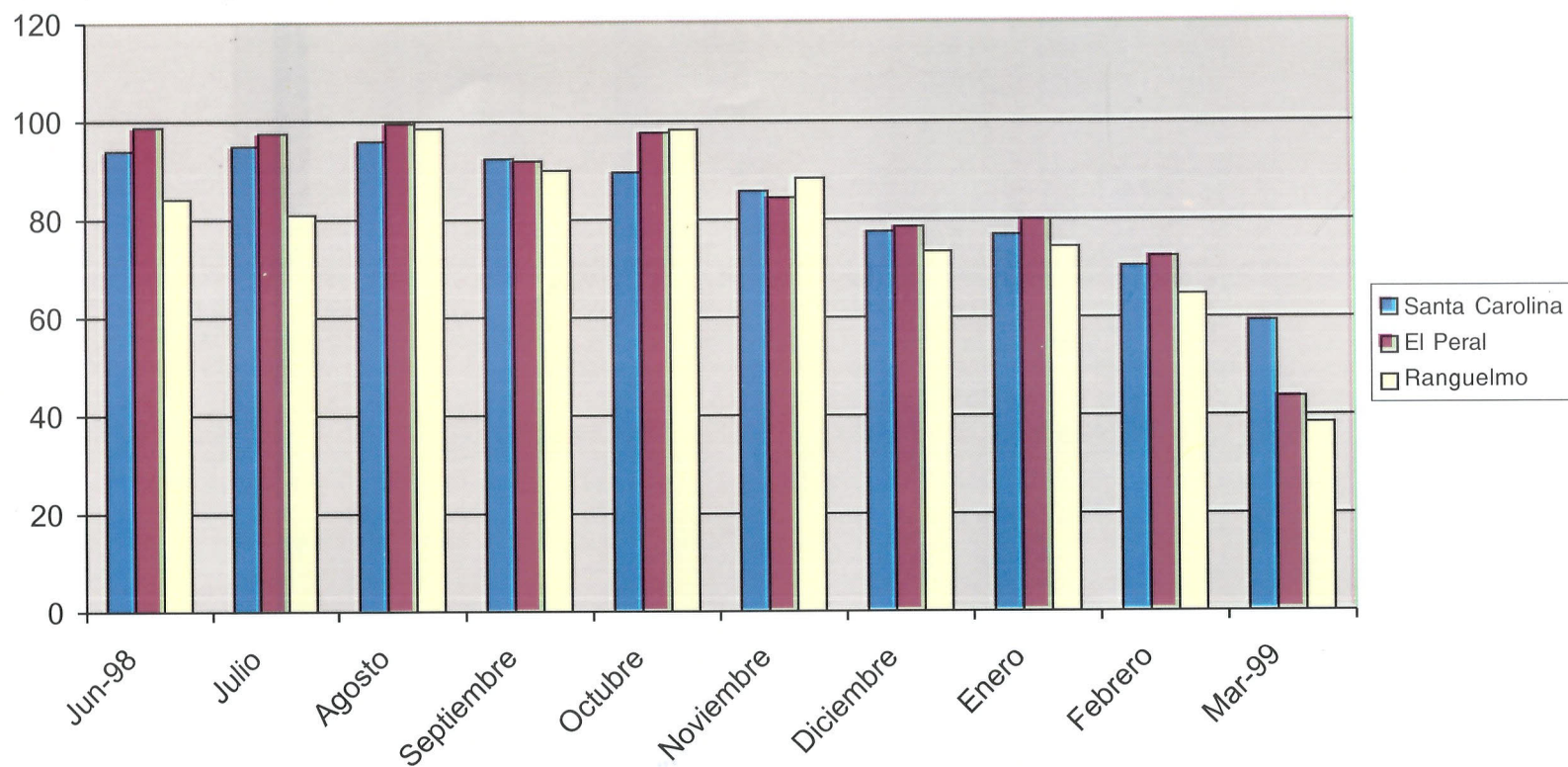
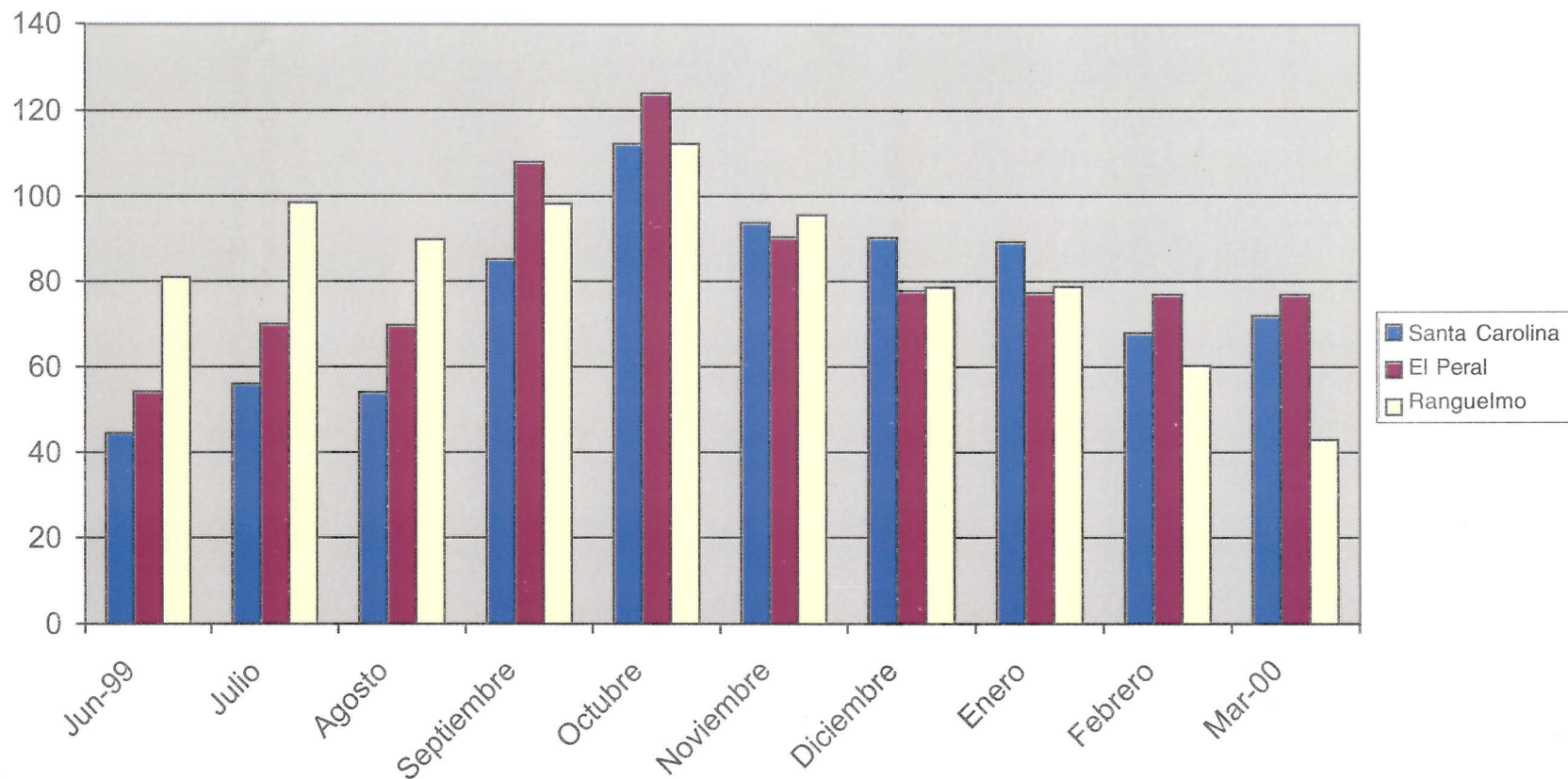


Gráfico 2. PORCENTAJE DE POSTURA

(Junio 1999 – Marzo 2000)



Septiembre y octubre incluye inicio de postura de aves de reemplazo.

Módulos forrajeros asociado a la producción avícola.

El módulo forrajero consideró la utilización de trébol blanco para pigmentación de la yema de los huevos y de triticale para la elaboración de ración.

Cada módulo forrajero estuvo constituido por siembras de cereal (triticale), leguminosa (lupino) y praderas (trébol rosado y trébol blanco). La evaluación realizada consistió en determinar adaptación a las condiciones locales de secano de las comunas involucradas y rendimiento de granos y forraje. Los módulos forrajeros asociados a producción avícola establecidos fueron correspondientes a los módulos avícolas propiamente tal, ubicados en las localidades de Santa Carolina, El Peral y en Ranguelmo.

La superficie de siembra inicial fue de 0,5 hectárea de triticale y de 0,1 hectárea de lupino por módulo. En el caso de triticale, la superficie de siembra fue de 1,5 hectáreas durante el primer año y esta se redujo durante el segundo año a 0,5 hectáreas. En el caso de lupino, no se sembró en las temporadas siguientes dado el alto riesgo de consumo por parte de aves silvestres y roedores a causa de su ciclo productivo y alta palatabilidad, que lo hace susceptible.

Resultados de producción de Módulos Forrajeros.

Los resultados obtenidos en cultivos forrajeros y praderas para las aves fueron los siguientes:

- **Cultivos Forrajeros**

Triticale

El rendimiento máximo obtenido durante el primer año fue de 5 qq/ha en condiciones de secano, atribuidas a diversas limitaciones como la época de siembra, baja calidad de los suelos y sequía severa que afectó a la zona, reduciendo la pluviometría en meses de crecimiento y desarrollo del cultivo.

Durante la segunda temporada de producción, en el módulo de El Peral se realizó siembra de 0,5 hectárea de triticale, obteniendo un rendimiento de 20 qq/ha. Los resultados demuestran de que el triticale es una alternativa de producción de granos en condiciones de secano.

- **Lupino dulce**

El rendimiento máximo obtenido fue de 2,0 qq/ha (Módulo de Ranguelmo). En los tres módulos se produjeron pérdidas por aves y roedores, acrecentadas por las condiciones de sequía, y de consumo por parte de aves y roedores en período evaluado.

- **Praderas**

Para la producción avícola se consideró el establecimiento de trébol rosado y trébol blanco como fuente de carotenos, para lograr una pigmentación amarillo intenso de la yema de los huevos y también como fuente de aporte de proteína.

La implementación de pradera de los módulos avícolas consideró la utilización de 400 m2 de trébol rosado y de 100 m2 de trébol blanco. El resultado obtenido se señala por especie:

Trébol rosado

Se evaluó trébol rosado existente en predios al momento de establecer unidades demostrativas para lo cual se dejó dentro de cada módulo 0,04 hectárea con superficie sembrada de trébol rosado para ser utilizada mediante corte y traslado de forraje a las aves de postura.

Los niveles de producción obtenidos fueron de 0,5 ton m.s./ha en Ranguelmo y de 1,6 ton m.s./ha en Santa Carolina durante el primer año y de 2,7 ton m.s./ha y de 3,6 ton m.s./ha durante el segundo año, respectivamente.

Cuadro 2. Variación del contenido de proteína total (%) en pradera de trébol rosado. Módulo aves. Localidad Santa Carolina. (Noviembre 1999 – Abril 2000).

Mes de Muestreo	Proteína total (%)
Diciembre 1999	24,4
Enero 2000	19,9
Febrero 2000	24,9

Trébol blanco

Se sembró trébol blanco de la variedad Huia, en una superficie de 50 m2, para ser utilizada mediante pastoreo rotativo con aves de postura en semi – confinamiento. La dosis de semilla utilizada fue de 0,025 kilos de semilla de trébol blanco (equivalente a 5 Kg/ha), previamente inoculada con rhizobium. Al momento de la siembra, se aplicó al terreno preparado fertilizante fosfatado, en dosis de 1 kilogramo de superfosfato triple (equivalente a 200 Kg/ha o 90 u de P2O5). Un tercio de la superficie fue sembrada en primavera y los otros dos tercios en otoño, en ambos casos la siembra fue al voleo y la semilla fue tapada con rastrillo y posteriormente compactado el terreno.



Foto 3. Aves en gallinero con ración de postura. Ranguelmo.



Foto 4. Pradera trébol blanco para aporte de carotenos y de proteína. El Peral.

La pradera de trébol blanco permitió aprovechar fuentes de agua existentes en el sector ya que tiene mayores exigencias que otras especies en la necesidad y frecuencia de riego, debido a su arraigamiento superficial y cantidad de follaje. Se utilizó por la ventaja de ser utilizada con una mayor frecuencia, sin tener el problema de agotamiento de las reservas de las plantas

Cuadro 3. Variación del contenido de proteína total (%) en pradera de trébol blanco. Módulo aves. Localidad El Peral. (Noviembre 1999 – Abril 2000).

Mes de Muestreo	Proteína total (%)
Diciembre 1999	25,3
Enero 2000	22,6

Potreros de pastoreo

El uso de pradera de trébol blanco mediante la utilización directa con aves en pastoreo, es una alternativa que favorece la pigmentación de la yema de los huevos, lo que es preferido por los compradores.

Para una adecuada rotación, el sector de aves se subdividió en seis potreros, con malla hexagonal permitiendo el acceso alternado a cada uno de ellos, manteniendo las aves por un máximo de tres días, en cada uno.



Foto 5. Potreros de pastoreo con trébol blanco El Peral.

Protección de la pradera.

Las aves en pastoreo tienden a destruir el recurso forrajero sembrado, razón por la cual se utilizó una malla de protección de la cubierta de la pradera. Esta se confeccionó con marcos de madera, a los cuales se le colocó una malla hexagonal fina, manteniendo una distancia del suelo entre 5 a 10 cms. Así, las aves consumieron el follaje, pero no causaron daño mecánico por escarado, lo cual evitó la destrucción de la pradera.



Foto 6. Aves pastoreando trébol blanco. El Peral.



Foto 7. *Uso de
potrerillos con malla
de protección El
Peral.*

Se obtuvieron 5,4 toneladas por hectárea, cifra levemente superior a la considerada como meta al cierre del proyecto. Se atribuyó este resultado al manejo en especial al riego, a partir de fuentes de agua existente, fertilización y utilización adecuada. El aporte de proteína en pradera de trébol blanco según los análisis realizados fue de 22 a 26% de acuerdo a época de muestreo realizada.

Resultados económicos del sistema

En relación al análisis de los módulos avícolas, los costos de inversión, operación e ingresos se señalan en los cuadros siguientes.

Costos de Inversión.

Los costos de inversión están dados por la adquisición de aves, habilitación de gallinero, sector de pastoreo, habilitación de luz y equipamiento menor.

Cuadro 4. Costos de inversión módulos avícolas.

Item	Módulo		
	El Peral	Santa Carolina	Ranguelmo
Habilitación construcciones y equipos (1)	364.000	344.000	362.400
Habilitación sector pastoreo	88.500	62.000	62.000
Reproductores (2)	171.000	171.000	171.000
TOTAL	623.500	577.000	595.400

(1) Diferencias se dan por la superficie disponible de alojamiento de aves

(2) Diferencia dada por superficie factible de habilitar para pastoreo

(2) Valor actualizado de pollas de postura de 8 semanas de edad

Ingresos y egresos módulos avícolas.

En relación a ingresos y gastos obtenidos por los módulos avícolas se señala en el siguiente cuadro que incorpora antecedentes de los 12 últimos meses, considerando ya una maduración de los módulos.

Cuadro 5. Ingresos y gastos módulo avícola. Módulos avícolas período Enero Período Octubre 1999 - Septiembre 2000

Item / Meses	S. Carolina	El Peral	Ranguelmo	Total
Ingresos:				
Venta Huevos	609.950	566.150	488.250	1.664.350
Venta aves desecho	20.500	32.000	37.500	90.000
Total Ingresos	630.450	598.150	525.750	1.754.350
Egresos:				
Alimento (1)	202.320	162.360	124.800	489.480
Vacunas Medicam.	5.380	4.200	4.200	13.780
Jornadas Trabajo (4)	135.000	135.000	135.000	446.340
Total Egresos	342.700	301560	264.000	949.600
Utilidad Bruta	287.750	296.590	261.750	804.750

(1) El valor considerado del alimento fue de \$ 100 kilo puesto en módulo, dado aportes de participantes en relación a granos generados en predio y valorados para su consideración.

(2) El valor de venta promedio de los huevos se consideró a \$ 50 la unidad, existiendo fluctuaciones de \$ 66 a \$ 45 pesos según época del año. Los huevos se vendieron sin seleccionar por tamaño.

(3) De acuerdo a los tiempos señalados para realizar labores de aseo, alimentación y retiro de huevos. Este tiempo permite en la práctica atender un mayor número de aves. Se considero una hora/día a un valor de \$ 375, valor promedio del día de trabajo en las localidades.

(4) Si bien se valorizó el tiempo para fines de ser considerado, en la práctica no existe un uso alternativo de tipo productivo de este tiempo, dado la magnitud y la facilidad para realizar el trabajo avícola. Cualquier otro uso de requiere de un tiempo adicional de desplazamiento y alejamiento del hogar, lo cual es valorado por las mujeres al tener posibilidad de generar ingresos sin tener que dejar la casa.

Principales conclusiones del sistema de producción de aves en semi - confinamiento.

El uso de gallinas tipo araucanas permitió mejorar las condiciones de comercialización de la producción de huevos de aves de postura ya que la coloración verde azulada de los huevos, se asocia a un producto de campo o huevos de campo. Sin embargo se deben considerar dos aspectos limitantes, que durante la investigación fueron parcialmente abordados y se refieren al bajo porcentaje de postura de las gallinas tipo araucanas y a la dureza de la cáscara de sus huevos, lo que influye directamente en la incubabilidad. Ambos aspectos requieren un mayor estudio en relación a selección genética, con el fin de poder detectar aquellas que presenten características más favorables en relación a estos aspectos.

En relación al uso de gallinas de postura Isabrown en predios de pequeños productores, presentó resultados satisfactorios en relación a las características de la línea. La posibilidad de multiplicar el sistema productivo propuesto, requiere superar aspectos relacionados con la seguridad de abastecimiento de alimento, tanto a nivel predial como alimento suplementario. De igual manera, el uso de sistemas que permitan contar con las horas luz necesarias para una óptima producción, es un requisito insustituible.

El uso de praderas en aves de postura requiere de un sistema de protección, que ayude a mantener la productividad en el tiempo. La investigación realizada usando una malla de cerco tipo gallinero, sobre marcos de madera, permitió obtener resultados productivos de las praderas y protegerlas de un sobre uso sin generar alteraciones en las aves, durante el período evaluado.

La incorporación de sistemas productivos pecuarios en la agricultura familiar o de pequeños propietarios, requiere una asociación cooperativa entre ellos, de manera de lograr un efecto potenciador o sinérgico para efectuar negociaciones ventajosas con los distintos abastecedores y compradores de sus productos.

Los módulos avícolas para la pequeña agricultura deben estar cercanos a lugares donde los huevos puedan ser vendidos.

CONCLUSIONES

1. El sistema de producción porcina al aire libre o sistema Outdoor, es posible de ser implementado en condiciones de secano, con aprovechamiento de fuentes de agua existentes, representando una alternativa para la pequeña agricultura, dados los bajos requerimientos de infraestructura, de trabajo y la capacidad de adaptación a diferentes condiciones tanto de clima y suelo, como de disponibilidad de capital y de escala de producción.
2. La producción de huevos a partir de la crianza de aves en semi confinamiento, es una alternativa posible de implementar en condiciones de secano en superficies reducidas, lo que permite considerarla como una actividad para ser desarrollada por el grupo familiar.
3. Los dos sistemas, producción porcina al aire libre y de aves en semi confinamiento, fueron validados en condiciones de campo en la cual el factor humano fue determinante en relación a resultados obtenidos. Esta situación demuestra la importancia que tiene este aspecto, en especial la capacidad de gestión, en la implementación de sistemas que incorporan tecnologías que dependen de decisiones de los agricultores, como es el cuidado y manejo de los animales, esto permite concluir la necesidad de reforzar este aspecto para asegurar el éxito de los sistemas propuestos.
4. Los dos sistemas validados permiten el reciclaje de nutrientes, favoreciendo el mejoramiento de la fertilidad del suelo, especialmente el nitrógeno y materia orgánica, ambos aspectos deficitarios en suelos de secano. Esta situación es una fortaleza que se complementa con la condición de ser sistemas de producción no contaminantes, lo que hace que sean sustentables en el tiempo.
5. La comercialización de la producción de los sistemas validados, si bien inicialmente presentó grados de dificultad, se superó de acuerdo a capacidad de gestión de los agricultores participantes. Esta situación, sin embargo no significa que sea la óptima, por lo que es un aspecto que debe ser reforzado en futuras investigaciones relacionada con agregación de valor y mercado. Esto implica profundizar estudios en relación a mejorar sistema de crianza engorda de cerdos con uso y optimización de los recursos existentes y búsqueda de uso alternativo de las aves araucanas, en especial al considerar demanda genética y para consumo de carne.
6. Los sistemas validados, generaron un efecto “cascada” en los sectores en que fueron implementados los módulos demostrativos, dado por la necesidad de superar dificultades en relación a transporte de cerdos e insumos, que implicó implementar un servicio de transporte útil a la localidad y módulos, y por el interés de los agricultores cercanos para abastecer los módulos con triticales y maíz, incorporar parte de la tecnología y de la genética de los sistemas productivos. Esto permite concluir en la necesidad de potenciar el desarrollo de rubros como los validados que generan externalidades que pueden favorecer el desarrollo local.

