

FRONTERA AGRICOLA

Revista Técnico Divulgativa



FONDEF 2-88
FUENTES DE FOSFORO
EN TRIGO

Manejo de Suelos Acidificados



Instituto de Agroindustria
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales
UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

Una de las áreas prioritarias de desarrollo que hace algunos años se fijó nuestra Universidad, en su permanente vocación de servicio a la Región que la cobijó, es el desarrollo agroindustrial. Los hitos que en el tiempo han ido señalando la ruta a seguir fueron la creación de las Carreras de Agronomía e Ingeniería Civil Agroindustrial en su primer momentos para, posteriormente, crear el Instituto de Agroindustria, Unidad bajo cuyo alero es y ha sido posible desarrollar proyectos de investigación y de desarrollo con un enfoque multi e interdisciplinario.

Conscientes de que la Universidad debe dar respuesta a problemas del medio en el cual está inserta en 1994 se dio inicio a un megaproyecto liderado por la Universidad de La Frontera y al cual están también asociadas la P. Universidad Católica y la Universidad de Chile y que lleva como título **Factores nutricionales limitantes de la productividad de los suelos del Sur de Chile como consecuencia de su acidificación**. Dicho proyecto, con financiamiento compartido entre el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONDEF), las Universidades participantes y el sector productivo representado por SOFO y Empresas de insumos agrícolas se está llevando a cabo durante cuatro años en las Regiones VIII, IX y X.

Los investigadores que ejecutan el mencionado proyecto están ciertos que los resultados que se presentan en este número de **Frontera Agrícola** se bien son limitados por ser el producto de tan sólo un año de investigación, serán de gran utilidad a los agricultores y profesionales del agro permitiendo contar con más y mejores antecedentes para tomar la decisión más correcta en el manejo de sus suelos.

Fernando Borie B.
Director Proyecto Fondel 2-88

Una de las áreas prioritarias de desarrollo que hace algunos años se fijó nuestra Universidad, en su permanente vocación de servicio a la Región que la cobijó, es el desarrollo agroindustrial. Los hitos que en el tiempo han ido señalando la ruta a seguir fueron la creación de las Carreras de Agronomía e Ingeniería Civil Agroindustrial en su primer momentos para, posteriormente, crear el Instituto de Agroindustria, Unidad bajo cuyo alero es y ha sido posible desarrollar proyectos de investigación y de desarrollo con un enfoque multi e interdisciplinario.

Conscientes de que la Universidad debe dar respuesta a problemas del medio en el cual está inserta en 1994 se dio inicio a un megaproyecto liderado por la Universidad de La Frontera y al cual están también asociadas la P. Universidad Católica y la Universidad de Chile y que lleva como título **Factores nutricionales limitantes de la productividad de los suelos del Sur de Chile como consecuencia de su acidificación**. Dicho proyecto, con financiamiento compartido entre el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONDEF), las Universidades participantes y el sector productivo representado por SOFO y Empresas de insumos agrícolas se está llevando a cabo durante cuatro años en las Regiones VIII, IX y X.

Los investigadores que ejecutan el mencionado proyecto están ciertos que los resultados que se presentan en este número de **Frontera Agrícola** se bien son limitados por ser el producto de tan sólo un año de investigación, serán de gran utilidad a los agricultores y profesionales del agro permitiendo contar con más y mejores antecedentes para tomar la decisión más correcta en el manejo de sus suelos.

Fernando Borie B.
Director Proyecto Fondef 2-88

CONTENIDO

FONDEF 2 - 88

Selección de especies y cultivares tolerantes a Aluminio	04
Efecto fuentes de fósforo sobre:	
I. Trigo	13
II. Praderas	22
Relación Ca/P y Ca/K en pasturas	28
Purines en la fertilidad del suelo	36

ECONOMIA

Perspectivas de desarrollo de La Araucanía	43
Chile podría ser exportador de carne	54

CULTIVOS

Variedades de Trigo para la zona sur	59
--------------------------------------	----

PRADERAS

Mezcla de Ballicas Perennes	68
La Alfalfa en la década del 90	72

LOMBRICULTURA

Una alternativa para la agricultura	76
-------------------------------------	----

CONVENIO LONCOLECHE

Situación actual del sector lechero	81
Calidad de leche cruda	84
Cálculo del costo total de un litro de leche	89
Programa de Asistencia Técnica Predial	94

GTT - IX REGION

GTT Los Laureles	101
------------------	-----

Representante Legal

HEINRICH VON BAER VON LOCHO
Rector Universidad de La Frontera

Director

ROLANDO DEMANET FILIPPI

Comité Editor

MARIA DE LA LUZ MORA GIL
RODOLFO PIHAN SORIANO
JAIME SANTANDER EYERAMENDI
SERGIO BRAVO ESCOBAR

Directorio Frontera Agrícola

HERNAN PINILLA QUEZADA
Decano Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera
MANUEL RIESCO JARAMILLO
Presidente de la Sociedad de Fomento Agrícola de Temuco, A.G.
GONZALO NAVARRETE SUAREZ
Presidente del Consejo Regional GTT-IX Región

Diagramación e Impresión

IMPRENTA PAGINAS
Santa Teresa 1040 Fono 244876
Temuco

VALOR EJEMPLAR

CHILE \$ 4.000.-
EXTRANJERO US \$ 15.-

VENTAS

INSTITUTO DE AGROINDUSTRIA,
UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA,
CASILLA 54-D TEMUCO-CHILE
FONO-FAX (045) 253177

AUTORIZADA SU REPRODUCCION
TOTAL O PARCIAL CON LA OBLIGA
DE CITAR LA FUENTE Y EL AUTOR



Facultad de Ciencias
Agropecuarias y Forestales
Universidad de La Frontera



Sociedad de Fomento
Agrícola de Temuco A.G.



Consejo Regional - G.T.T.
IX Región

AGRADECIMIENTOS

El éxito de todo proyecto de Investigación y Desarrollo no sólo está condicionado a la calidad de los científicos y profesionales proponentes del mismo sino que también, en una gran medida, de los profesionales que lo ejecutan y de los recursos que se poseen. En este sentido, los resultados que se muestran son el producto de la confluencia de muchos esfuerzos, los que tienen como objetivo común, entregar antecedentes que permitan un mejor manejo de los suelos del Sur de Chile, estén éstos acidificados o en vías de estarlo.

Por lo anterior, se desea dejar constancia de los agradecimientos, una vez más, a todas aquéllas personas que en forma individual o como Empresa están haciendo realidad este proyecto. En forma muy destacada, nuestro agradecimiento a la Comisión Nacional Científica y Tecnológica, entidad que a través del Fondo de Fomento a la Investigación y Desarrollo FONDEF ha apoyado financieramente este proyecto. A las Empresas del sector productivo que cofinancian el mismo como son SOPROCAL Calerías e Industrias S.A., VETERQUIMICA Ltda., CAMPEX SEMILLAS BAER, SOQUIMICH Comercial, CARGILL Chile Ltda., y a aquéllas que sin formar parte aún del proyecto lo han apoyado en este primer año como son ANAGRA y LONCOLECHE. Párrafo aparte amerita el decidido y decisivo apoyo que en todo momento ha brindado al proyecto la Sociedad de Fomento Agrícola de Temuco SOFO y el Consejo Regional GTT-IX Región.

Durante este primer año de proyecto se han realizado experimentos en laboratorio, invernadero y mayoritariamente en campos de agricultores los que, desinteresadamente, no sólo facilitaron los terrenos para los ensayos sino que también insumos y mano de obra. Vayan nuestros agradecimientos a los Srs. Eleazar Cid, Daniel Collier, Pablo Diez, Marcos Doussolin, Edgard Herdenner, Gustavo Mondion, Enrique Morstadt, Gonzalo Navarrete, Gerardo Piel, Enrique Potter, Rolando Reinicke, Alejandro Seco, Rose Marie Scherer, Jorge Stolzenbach, Alonso Vera. Finalmente, nuestros agradecimientos al Ing. Agrónomo Miguel Santini, a los profesionales del área química de servicios Doña Brígida Sobarzo y Don César Riquelme y a los alumnos, futuros Ing. Agrónomos Mónica Cantero y Claudia Castillo, quienes han sido un aporte decisivo en la obtención de los resultados.

SELECCION DE ESPECIES Y CULTIVARES TOLERANTES A ALUMINIO

Desde el punto de vista de la productividad de los suelos agrícolas, el problema de su acidificación se lo ha enfrentado, a nivel mundial, desde dos perspectivas. La primera de ellas y que se la ha estado utilizando desde hace décadas, es la aplicación al suelo de materiales encalantes. La segunda, de más reciente data, es la utilización de especies tolerantes a la acidificación. La aplicación de cada una de estas estrategias tiene un espacio definido, aunque existen circunstancias en las que se hace necesaria la aplicación de ambas.

Así, en algunos suelos muy acidificados la adopción del encalado está económicamente limitada, en especial en sistemas agrícolas que tienen altos costos de producción y baja rentabilidad. Otra limitante radica en el hecho de que los materiales encalantes, por su escasa solubilidad, sólo permiten la corrección de la acidez del horizonte superficial, quedando sin neutralizar la acidez del subsuelo, espacio también explorado por las raíces de muchos cultivos. Por el contrario, el uso permanente de variedades tolerantes, sin la debida reposición de bases (Ca, Mg, K) que anteriormente poseía el suelo, provoca un deterioro de éste el que puede llegar a su total degradación. De allí que aparece como lo más juicioso la utilización de variedades tolerantes conjuntamente con la adición de materiales encalantes. La aplicación simultánea de ambas estrategias parece ser, a juicio de muchos, un aspecto esencial en el manejo de los suelos ácidos de América Latina.

Es un hecho ya conocido que las especies varían en su reacción de presentar fitotoxicidad al complejo acidez del suelo (H⁺, Al, Mn) habiendo consenso de que, por ejemplo, centeno es más tolerante que avena, ésta más que trigo y trigo más que cebada. Sin embargo, en los últimos 30 años, se ha demostrado

Felipe Gallardo

*M. Sc. Agroquímica
Facultad de Ingeniería
Universidad de La
Frontera*

César Riquelme

*Químico
Fondef 2-88*

Fernando Borie B.

*Dr. Química de Suelos
Facultad de Ingeniería
Universidad de La
Frontera*

Jaime Santander

*Ingeniero Agrónomo
Convenio Fondef 2-88
SOFO-GTT.*

fehacientemente de que también existen diferencias significativas de tolerancia a aluminio entre los genotipos o variedades dentro de las especies, habiendo salido al mercado variedades de trigo por ejemplo, tan o más tolerantes que algunas avenas. Actualmente no existen dudas de que la tolerancia es una característica genética y por tanto se han desarrollado, prácticamente en todos los cultivos, variedades tolerantes a Al que poseen, además, un alto potencial de rendimiento.

Los efectos de la fitotoxicidad por aluminio se observan primeramente en el sistema radical, causando una reducción manifiesta de la elongación de la raíz con disminución del número de raicillas laterales, altamente absorbentes de agua y nutrientes. Los efectos de tal toxicidad pueden manifestarse en términos de horas y de allí de que la observación y medición de raíces en condiciones estresadas sea la base de muchos de los tests rápidos de tolerancia desarrollados. En términos muy generales, estos efectos tan notorios se deben a que Aluminio desplaza al calcio de la pared celular causando un desorden de la estructura celulósica lo que acarrea un colapso en la absorción de agua y nutrientes. Visualmente se observan raíces principales gruesas, muy suberizadas y con poca ramificación lateral. De allí, que el efecto de la toxicidad por Aluminio se observe más claramente en lo relativo a la longitud de la raíz y no en relación al peso que ésta tiene.

Se han postulado diversos mecanismos de tolerancia a Al que disponen las plantas, no estando aún totalmente dilucidada la importancia relativa de uno u otro de tales mecanismos. No obstante lo anterior,

en términos generales, los mecanismos postulados se los agrupa como mecanismos de **exclusión** o que dejan fuera de la raíz al aluminio y como mecanismos de **inclusión** o que lo incluyen al interior de la planta. Entre los primeros se mencionan: a) la precipitación de fosfato de aluminio en la pared celular de la raíz, b) barrera de pH inducida en la rizósfera por parte de algunas especies tolerantes, las que aumentan el pH del entorno radical precipitando hidróxido de aluminio; y c) exudación de ácidos quelantes, del tipo del ácido cítrico o málico, que forman con Al quelatos de alta carga los cuales no son absorbidos por la raíz. Este último mecanismo es el que le permite a *Lupinus albus* crecer en suelos muy ácidos. Entre los mecanismos de inclusión o de tolerancia interna se mencionan los siguientes: a) acomplejación en el citoplasma; b) compartimentalización en vacuolas, mecanismo utilizado por las plantas deté; c) modificación de la actividad de algunas enzimas.

Podría pensarse, desde el punto de vista de producción vegetal que, funcionando cualquiera de los mecanismos de tolerancia recién mencionados, no cobraría mayor relevancia el que sea de uno u otro tipo. Sin embargo, si se tiene en cuenta de que no siendo Al un constituyente normal o esencial en nutrición humana o animal, su presencia en la parte comestible del vegetal pudiera, en el largo plazo, traer alguna consecuencia a la salud de la población humana. Aunque no existen pruebas fehacientes que confirmen esta teoría, se ha asociado a Al a serios trastornos neurológicos. De allí que, ante la duda, pareciera más lógico utilizar variedades tolerantes Al que excluyan a dicho elemento y no aquéllas que lo incluyan, en especial para

el caso de un cultivo como trigo el cual es consumido diariamente.

Existen variadas metodologías para realizar un «screening» o clasificación relativa de tolerancia o sensibilidad a Al de especies y variedades dentro de las especies. Dichos métodos pueden ser clasificados entre los siguientes grupos:

Cultivo de células y tejidos: Estos métodos han sido poco difundidos por la dificultades técnicas que se presentan ya que los cultivos se realizan sobre gel de agar, el que tiene dificultades en solidificar (gelificar) en presencia de pH inferior a 5.0.

Cultivo en soluciones nutritivas: Sin duda los métodos más universales para realizar una clasificación de variedades tolerantes o

sensibles a Al han resultado ser los que se realizan sobre soluciones nutritivas. Poseen la ventaja de ser no destructivos conjuntamente con proveer la seguridad de un ajuste correcto de las condiciones de pH y disponibilidad de nutrientes, permitiendo determinar tolerancia a H⁺, Mn o Al.

Existen dos metodologías:

I) De corta exposición: Las plántulas de poco días se someten a un cultivo, no mayor a 4 días, en una solución con muy pocos nutrientes y donde las necesidades de P las provee las reservas de la semilla y donde la concentración de Al no sobrepasa los 10 μM .

II) De larga exposición: Aquí las plántulas se dejan crecer cerca de 3 semanas en soluciones con más nutrientes, con un control muy riguroso del pH (4.5 ó 4.8) y donde la concentración de



Foto 1. Cultivo en solución nutritiva de raps en presencia y ausencia de aluminio. A pH 6.0 no está presente en aluminio activo.

Foto 2.
Test biológico. Cultivo de cebada en un suelo con alto contenido de aluminio (suelo Gorbea, 21,5% saturación de aluminio) y en un suelo sin problema de aluminio.



Al es $<$ de 0.3 mM. Dado que Al afecta la longitud de las raíces el largo de las raíces afectadas se lo compara con aquél obtenido en la solución sin el tóxico, obteniéndose un valor **CRR (crecimiento radical relativo)**. Mientras más cercano a 100 sea el CRR $>$ tolerancia.

Tests rápidos o bioensayos: Estos tests se realizan sobre potes pequeños en un suelo con alto contenido de Al en condiciones corregidas (adición de enclantes) y en

condiciones sin corregir (suelo como tal) y donde se hacen crecer semillas recién germinadas del cultivar a testar. Cumplidos los 4 días, se examinan las raíces y se comparan con las obtenidas en el suelo en situación corregida, obteniéndose un CRR. Con esta metodología se clasifican las variedades en cuanto a su tolerancia o sensibilidad así como también es posible, utilizando una variedad reconocidamente sensible, determinar si un suelo tiene o no un problema de Al. En general se lo utiliza para

determinar toxicidad del subsuelo (< a 10 cm).

En los laboratorios del Depto. de Ciencias Químicas de la Universidad de La Frontera se está realizando una clasificación de tolerancia o sensibilidad frente a Al de los principales cultivos, con sus respectivas variedades, habitualmente utilizados en la agricultura de la Región sur del país, tanto en cereales como en especies forrajeras. En esta oportunidad, se entregarán resultados tan sólo en lo que respecta a trigo, dejando para otro número de **Frontera Agrícola** los datos que se tienen con otros cultivos.

En la fotografía N°1 se puede observar el cultivar de raps Carmen crecido en una solución nutritiva con y sin Al. En presencia de Al, a pH 4.8 la inhibición del crecimiento radical fue impactante puesto que esta especie ha demostrado ser muy sensible a la fitotoxicidad de Al. En la fotografía N°2 se muestra el test

rápido o bioensayo en potes realizado sobre cebada Chery, especie y cultivar muy sensible a Al en dos suelos sin adición de cal, así, en suelo Gorbea, con un 21% de saturación de Al, las raíces se manifiestan cortas, engrosadas y con pocas ramificaciones laterales, en cambio, en suelo Maipo, sin problemas de toxicidad las raíces se observan largas, delgadas y con raicillas secundarias. Finalmente, en la fotografía N°3 es posible ver el resultado de un cultivo de corta duración (4 días), realizado en solución nutritiva, en presencia de 10 (M de Al de un cultivar tolerante como lo es el Taita, frente a uno sensible como es Pukén.

A continuación se presentará una serie de figuras que representan el grado de tolerancia o sensibilidad a Al de variedades de trigo primaveral, invernal y alternativo. En la Figura 1 se observa el efecto de Al en el crecimiento radicular relativo (CRR) de 4 variedades de trigo invernal. Taita es una

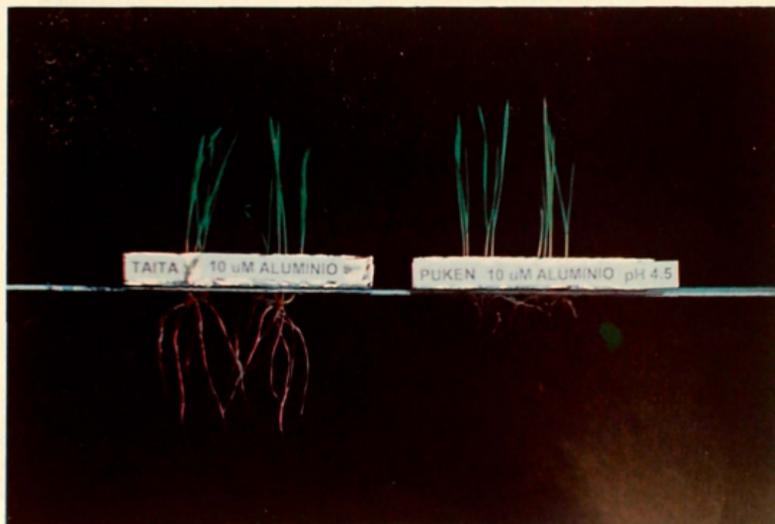


Foto 3. Cultivo en solución nutritiva de corta duración. Efecto de aluminio en dos cultivares de trigo.

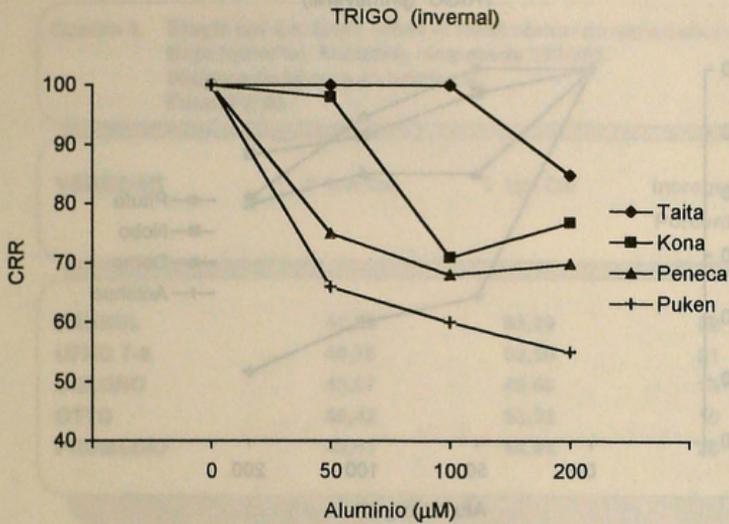


Figura 1. Efecto de aluminio en el crecimiento radicular (CRR) de cuatro variedades de trigo cultivados en solución nutritiva durante 21 días. Fondef 2-88.

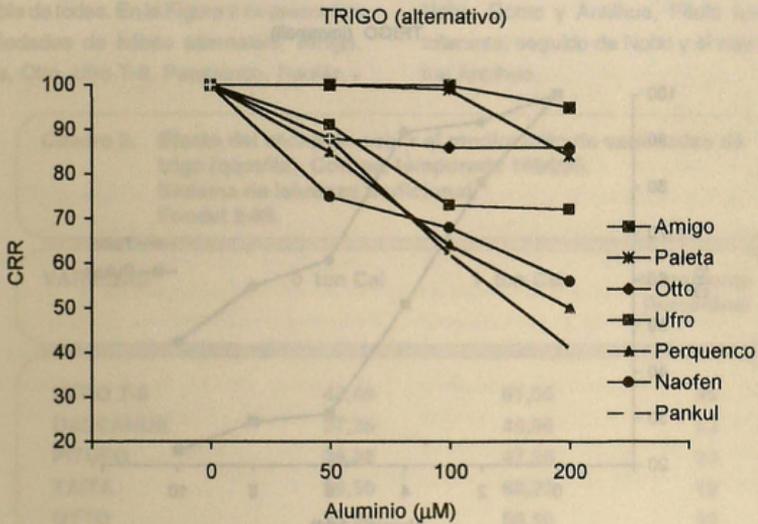


Figura 2. Efecto de aluminio en el crecimiento radicular (CRR) de seis variedades de trigo cultivados en solución nutritiva durante 21 días. Fondef 2-88.

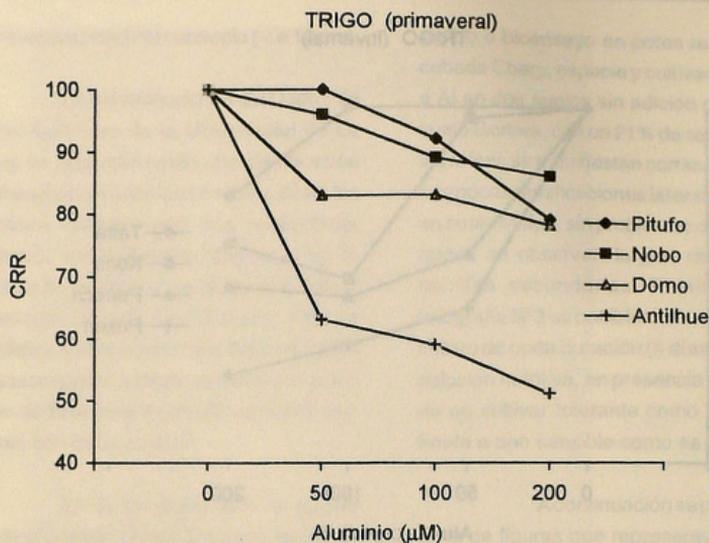


Figura 3. Efecto de aluminio en el crecimiento radicular (CRR) de cuatro variedades de trigo cultivados en solución nutritiva durante 21 días. Fondef 2-88.

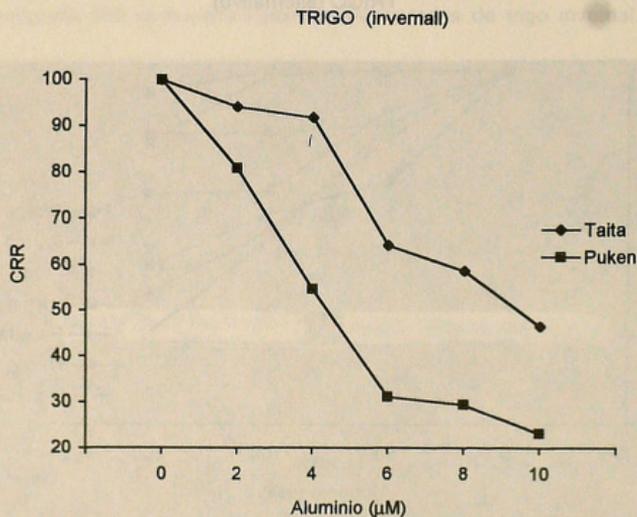


Figura 4. Efecto de aluminio en el crecimiento radicular (CRR) de dos variedades de trigo cultivados en solución nutritiva durante 4 días. Fondef 2-88.

Cuadro 1. Efecto del encalado sobre el rendimiento de variedades de trigo (qqm/ha). Mulchén, temporada 1994/95. Sistema de labranza tradicional. Fondef 2-88.

VARIEDAD	0 ton Cal	1 ton Cal	Incremento Porcentual
PANKUL	41,59	63,29	52
UFRO T-8	40,78	53,59	31
COLONO	43,67	49,60	14
OTTO	48,42	53,32	10
PROMEDIO	43,61	54,95	26

variedad que se mantiene hasta 100 (M siendo afectada hasta un 15% con 200 (M de Al. Por el contrario, Peneca aparece como la más sensible de todas. En la Figura 2 se presentan 7 variedades de hábito alternativo, Amigo, Paleta, Otto, Ufro T-8, Perquenco, Naofén y

Pankul. La más tolerante de estas variedades resultó ser Amigo y la más sensible, Pankul. Para el caso de trigos primaverales, Pitufu, Nobo, Domo y Antilhue, Pitufu fue el más tolerante, seguido de Nobo y el más sensible fue Antilhue.

Cuadro 2. Efecto del encalado sobre el rendimiento de variedades de trigo (qqm/ha). Gorbea, temporada 1994/95. Sistema de labranza tradicional. Fondef 2-88.

VARIEDAD	0 ton Cal	1 ton Cal	Incremento Porcentual
UFRO T-8	43,49	61,05	40
DALCAHUE	37,25	45,96	23
PITUFO	38,38	47,25	23
TAITA	59,50	68,23	15
OTTO	53,34	58,50	10
FAMA	61,10	63,57	4
PROMEDIO	48,84	57,43	18

Cuadro 3. Efecto del encalado sobre el rendimiento de variedades de trigo. Promedio de 4 localidades (qqm/ha). Temporada 1994/95. Sistema de labranza tradicional. Fondef 2-88.

VARIEDAD	0 ton Cal	1 ton Cal	Incremento Porcentual
UFRO T-8	50,31	61,13	22
DALCAHUE	49,32	57,02	16
PITUFO	36,40	40,82	12
TAITA	57,50	64,11	11
FAMA	60,85	65,93	8
COLONO	58,94	62,64	6
OTTO	54,53	56,69	4

Si bien los resultados anteriores son una aproximación que requiere una standardización en campo, es posible decir que, en términos generales, las variedades sensibles reaccionan más fácilmente a la adición de cal que variedades tolerantes. Así, en el Cuadro 1 se observa el efecto del encalado sobre el rendimiento de 4 variedades de trigo de diferente tolerancia. Mientras Pankul resultó la más beneficiada con la adición de cal por ser

un cultivar sensible, por el contrario, Otto lo fue en un grado bastante menor, Ufro T-8, de sensibilidad intermedia presentó incrementos a la cal también intermedios. La misma tendencia se observó en Gorbea trabajando con 6 variedades de diferente sensibilidad o tolerancia (Cuadro 2) así como también el promedio de 4 localidades en la temporada 1994/1995 (Cuadro 3).

FRONTERA AGRICOLA

EFFECTO DE LAS FUENTES DE FOSFORO SOBRE LA PRODUCCION I. CULTIVO DE TRIGO

En la temporada 1994/95, el Proyecto Fondef 2-88, liderado por la Universidad de La Frontera, realizó un importante número de ensayos en predios de agricultores, principalmente GTT-IX Región, con el objeto de estudiar y buscar soluciones técnicas y económicas al problema de la pérdida de la productividad de los suelos acidificados del sur del país.

Dentro de la problemática de los suelos acidificados, la disponibilidad de nutrientes para las plantas, especialmente fósforo, constituye una de las principales limitantes que poseen los cereales cultivados en suelos volcánicos, para lograr la expresión de su potencial productivo. Considerando lo anterior, se evaluó en cuatro localidades, el efecto de las diferentes fuentes fosforadas disponibles en el mercado, sobre las propiedades químicas del suelo y el rendimiento de trigo. Los ensayos se realizaron en distintas localidades, sin embargo, en este artículo se analizará en especial los resultados de Gorbea, que representa un típico suelo agrícola acidificado de la IX Región, según se muestra en el Cuadro 1, por encontrarse con una saturación de aluminio de 18% y un bajo nivel de bases. Además, se presentan las tendencias generales encontradas en el resto de las localidades.

Jaime Santander E.

*Ingeniero Agrónomo
Convenio Fondef 2-88
SOFO - GTT*

Maria de la Luz Mora G.

*Dra. Química de Suelos
Facultad de Ingeniería
Universidad de La
Frontera*

RESULTADOS DE CAMPO

En esta evaluación se consideraron las fuentes: superfosfato triple (SFT), superfosfato normal (SFN), superfos (SFOS), roca fosfórica Carolina del norte (RCN), fosfato diamónico

(FDA), fosfato monoamónico (FMA). Además, se incluyeron las fuentes FMA y FDA, neutralizadas con 2, 4 y 6 kg cal soprocal/kg de nitrógeno amoniacal, es decir, por cada 100 kg de FMA se aplicaron 20, 40 y 60 kg de cal y por cada 100 kg de FDA se aplicaron 36, 72 y 108 kg de cal, respectivamente, para lograr la neutralización.

El cultivo de trigo se estableció el 18 de agosto, utilizando la variedad Otto-Baer, con una dosis de semilla de 190 kg/ha. La fertilización total del cultivo fue de 180 kg nitrógeno/ha, 180 kg P_2O_5 /ha y 80 kg K_2O /ha. En los tratamientos con cal de neutralización, esta se aplicó en cobertera previo a la siembra, incorporándose con el vibrocultivador. La fuente de nitrógeno utilizada a la siembra, en los tratamientos no amoniacales, fue salitre sódico. El nitrógeno aplicado a la macolla,

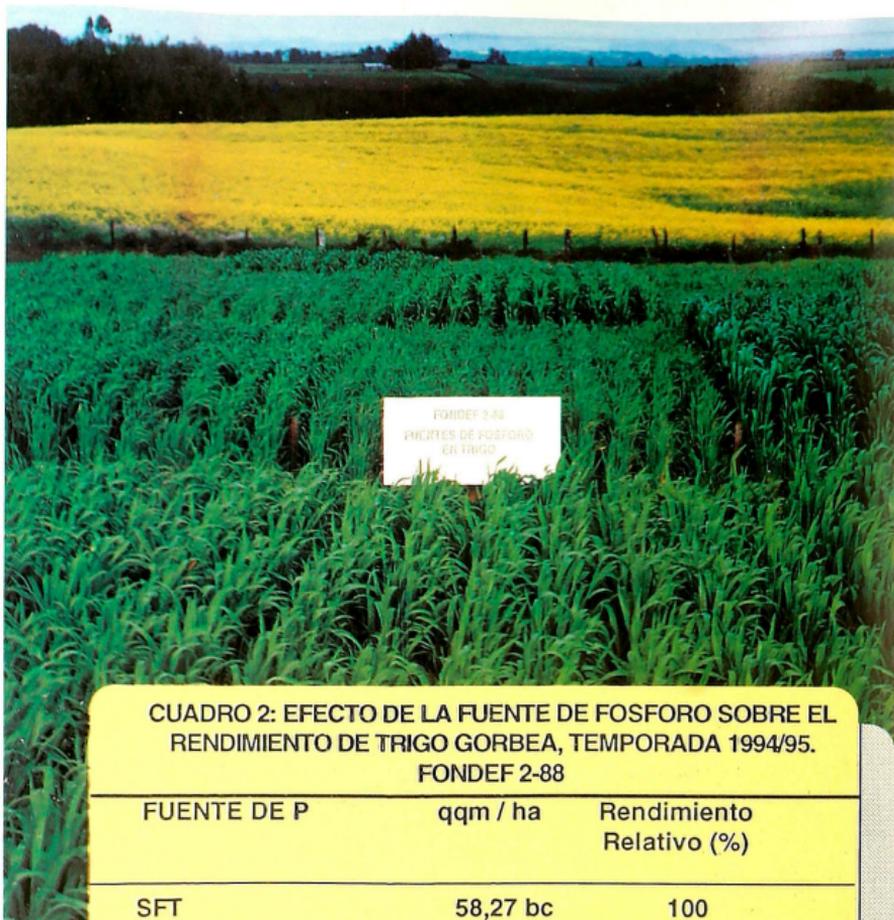
para todas las fuentes de fósforo fue supermitro. Las malezas fueron controladas a fines de octubre con la mezcla de Ally - Logran - Topik - Aceite Citroliv.

Efecto sobre el Rendimiento

Como se observa en el Cuadro 2, los rendimientos obtenidos con las diferentes fuentes de fósforo, son medios a bajos, como era de esperar dada las condiciones de fertilidad del suelo. Sin considerar los tratamientos neutralizados con carbonato de calcio, la mayor producción fue alcanzada por las fuentes de fósforo no acidificantes: superfosfato triple y superfosfato normal, con rendimientos de 58,2 y 59,7 qqm/ha, valores que no difieren significativamente. El leve

**Cuadro 1 : Análisis químico de suelo. Gorbea, Junio 1994.
FONDEF 2 - 88**

P	ppm	11
K	ppm	90
pH		5,18
Na	meq/100 g	0,18
Ca	meq/100 g	1,15
Mg	meq/100 g	0,28
Al	meq/100 g	0,37
SUMA BASES	meq/100 g	1,69
SATURACION Al	%	18

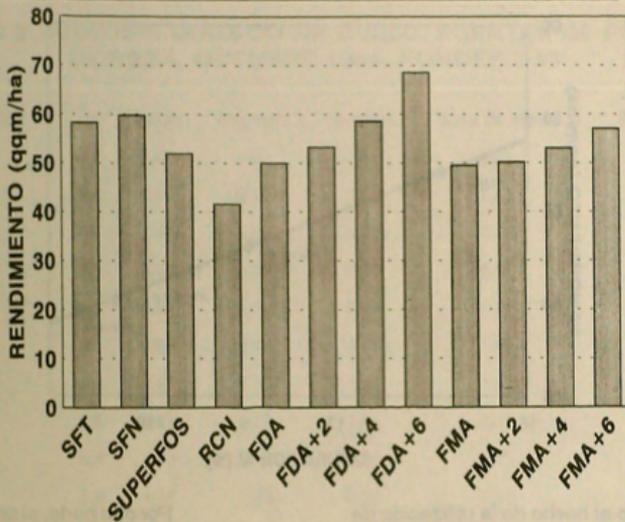


CUADRO 2: EFECTO DE LA FUENTE DE FOSFORO SOBRE EL RENDIMIENTO DE TRIGO GORBEA, TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88

FUENTE DE P	qqm / ha	Rendimiento Relativo (%)
SFT	58,27 bc	100
SFN	59,75 b	103
SUPERFOS	51,96 bc	89
RCN	41,59 d	71
FDA	50,01 c	86
FDA + 2	53,31 bc	91
FDA + 4	58,58 bc	101
FDA + 6	68,52 a	118
FMA	49,52 bc	85
FMA + 2	50,16 c	86
FMA + 4	53,04 bc	91
FMA + 6	57,08 bc	98

Cultivar : OTTO

FIGURA 1: EFECTO DE LA FUENTE DE FOSFORO SOBRE EL RENDIMIENTO DE TRIGO CULTIVAR OTTO. GORBEA, TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88



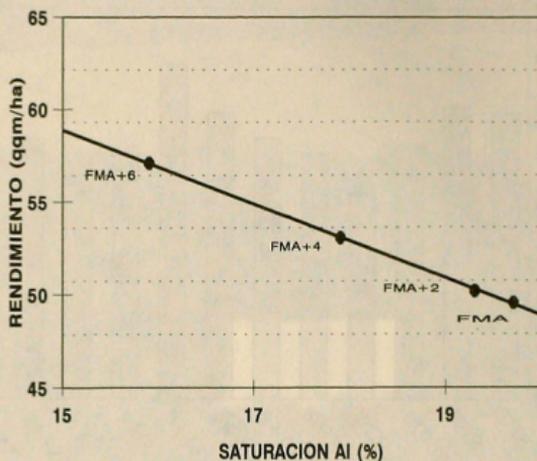
incremento experimentado con el superfosfato normal respecto al superfosfato triple (3%), es atribuible al azufre que contiene el primero.

Si se considera el superfosfato triple como referencia, por ser soluble y no acidificante, se observa que al emplear las fuentes FMA y FDA, se produjo una disminución del rendimiento cercano a 15% (9 qqm/ha) (Cuadro 2). Dicho efecto, sin duda fue provocado por el aumento de la acidez que generan estas fuentes en el suelo; no obstante, esta condición puede ser superada al emplear una dosis de cal de neutralización. Es así, como se obtuvieron producciones similares a SFT con FDA+ 4 kg de cal/kg N-NH₄, e incluso superar este rendimiento en 10

qqm/ha como se observa en la Figura 1, cuando se usa FDA con 6 kg cal/kg N-NH₄. Sin embargo, cuando se empleó sólo FMA se obtuvo un rendimiento cercano al SFT cuando se usó una dosis de neutralización de 6 kg de cal/kg N-NH₄.

En la Figura 2 y 3, se presenta el efecto del nivel de saturación de aluminio sobre la producción, destacándose una alta correlación entre estos parámetros, lo que muestra el porqué de la necesidad de utilizar fórmulas neutras en este tipo de suelos volcánicos. El efecto menos acidificante que se produce en el surco de siembra, cuando se utiliza FMA, comparado con FDA se debe, sin duda, al menor contenido de nitrógeno

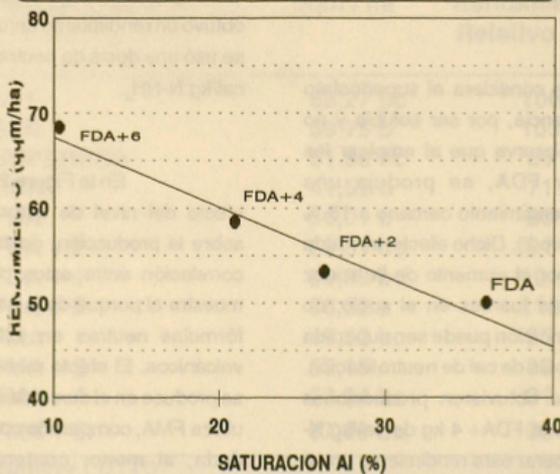
FIGURA 2: RELACION ENTRE EL RENDIMIENTO DE TRIGO Y EL % DE SATURACION DE AI CULTIVAR OTTO. GORBEA, TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88



amoniaco, junto al hecho de la utilización de salitre sódico como nivelador a la siembra de la dosis de nitrógeno.

Por otra parte, al analizar el efecto del grado de solubilidad de las fuentes de fósforo empleadas en el ensayo, la respuesta es coherente, debido a que el contenido inicial

FIGURA 3: RELACION ENTRE EL RENDIMIENTO DE TRIGO Y EL % DE SATURACION DE AI CULTIVAR OTTO. GORBEA, TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88



CUADRO 3: ANALISIS QUIMICO DE SUELO. FUENTES DE FOSFORO. GORBEA, OCTUBRE 1994. FONDEF 2-88

TRATAMIENTOS	pH	Calcio	Magnesio	Aluminio	Suma de bases	% Saturación Al
SFT	5,1	1,43	0,22	0,27	2,28	10,6
SFN	5,1	2,01	0,23	0,22	2,70	7,5
SFOS	5,1	1,61	0,20	0,23	2,34	8,9
RCN	5,0	1,48	0,26	0,26	2,41	9,7
FDA	4,2	0,71	0,15	0,68	1,21	36,0
FDA+2	4,5	0,93	0,18	0,52	1,46	26,3
FDA+4	4,6	1,23	0,19	0,48	1,82	20,9
FDA+6	5,0	2,07	0,23	0,31	2,71	10,3
FMA	4,9	0,93	0,20	0,41	1,71	19,3
FMA+2	5,0	1,04	0,19	0,43	1,75	19,7
FMA+4	4,9	1,40	0,25	0,46	2,11	17,9
FMA+6	4,7	1,26	0,22	0,36	1,90	15,9

Muestreo: 0-10 cm de profundidad, sobre la hilera.

de fósforo en el suelo es de 11 ppm. Por esta razón, comparando el rendimiento relativo de superfos y la roca fosfórica Carolina del norte con superfosfato triple, el primero alcanzó el 89% y el segundo sólo el 71% de la producción con superfosfato triple.

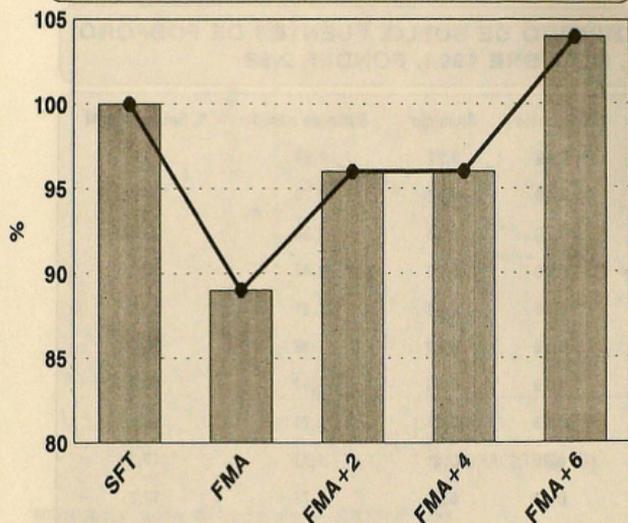
Como es conocido, el nivel de fósforo disponible para las plantas, es función de la concentración en equilibrio con las formas de fósforo insolubles, como son los fosfatos de Al y Fe y la cantidad adsorbida en los coloides. Sin embargo, como el porcentaje de fijación de fósforo es el mismo y, en este andisol (truma), es cercano a 95%, la concentración de fósforo disponible para las plantas en sus

primeros estadios de desarrollo, dependerá de la cantidad de fósforo soluble que se agregue al inicio (siembra).. Lo anterior, permite explicar la disminución que se produce en el rendimiento de los cereales, cuando se usan fuentes de fósforo poco solubles, en suelos con bajo contenido de fósforo.

Efecto sobre el Suelo

En el Cuadro 3, se observa la magnitud de los cambios registrados en algunos parámetros del suelo, específicamente sobre el ambiente rizosférico de la planta (hilera), al utilizar las diferentes fuentes fosforadas. Es claro el efecto de la fuente de

FIGURA 4: EFECTO DE LA FUENTE DE FOSFORO SOBRE EL RENDIMIENTO DE TRIGO
PROMEDIO DE CINCO LOCALIDADES. TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88



saturación de aluminio a niveles de 10.3%, con lo cual se obtuvo un rendimiento superior al alcanzado con SFT. Sin embargo, con la misma dosis de neutralización en FMA, el porcentaje de saturación de Al fue superior en 5%, al alcanzado por SFT, y por tanto, la producción de este tratamiento fue inferior al logrado por SFT.

TENDENCIAS GENERALES

Al analizar globalmente este ensayo en las cinco localidades evaluadas, Muchén, Victoria, Collipulli, Nueva Imperial y

fertilizante utilizada en la siembra, sobre los niveles de saturación de aluminio, pH, contenido de calcio, magnesio y suma de bases. El análisis de suelo, que fue medido en el surco de siembra en el estado de hoja bandera del trigo, permite visualizar el ambiente en que se está desarrollando el sistema radical.

Los antecedentes analizados permiten explicar las diferencias de rendimiento entre tratamientos. Así, es posible observar que con la dosis de neutralización de 6 kg cal/kg de $N-NH_4$, en FDA, disminuyó el porcentaje de

FIGURA 5: EFECTO DE LA FUENTE DE FOSFORO SOBRE EL RENDIMIENTO DE TRIGO
PROMEDIO DE CINCO LOCALIDADES. TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88

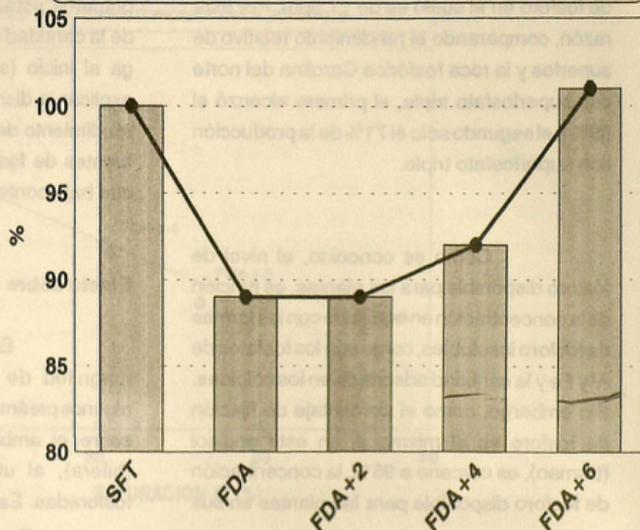
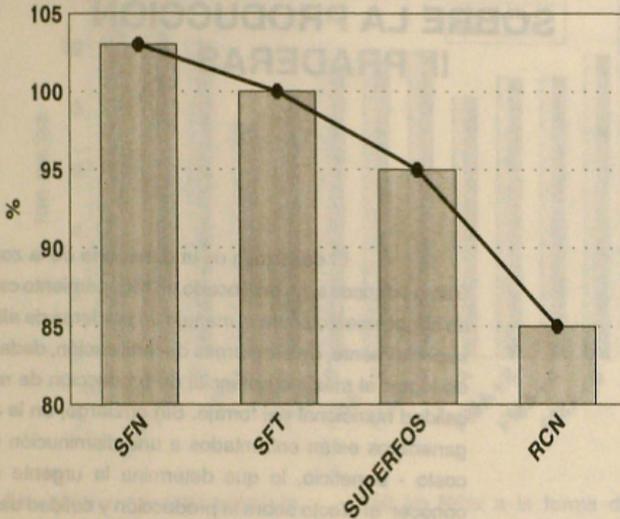


FIGURA 6: EFECTO DE LA FUENTE DE FOSFORO SOBRE EL RENDIMIENTO DE TRIGO PROMEDIO DE CINCO LOCALIDADES. TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88



Gorbea, se puede concluir que las fuentes amoniacales provocaron una reducción en el rendimiento que fue proporcional al grado de acidificación en que se encontraba cada sitio. En las Figuras 4 y 5 se presenta el efecto promedio de las cinco localidades. Sin embargo las fuentes FDA y FMA, alcanzaron un rendimiento similar e incluso superior a superfosfato triple, cuando se empleó una dosis de neutralización de 6 kg de cal/kg de $N-NH_4$.

Por otra parte, el rendimiento alcanzado con las fuentes superfos y roca Carolina del Norte, es consecuente con el grado de solubilidad (Figura 6), señalando claramente que a niveles bajos de fósforo en el suelo, estas fuentes no constituyen una alternativa para cultivos de rápido desarrollo.

Por su parte, el superfosfato normal, logró un rendimiento levemente superior a SFT (3%), lo que es atribuible a su contenido de azufre.

En el suelo, los fertilizantes acidificantes provocaron una fuerte disminución del pH y un aumento importante en el porcentaje de saturación de aluminio. Por otra parte, los fertilizantes de baja solubilidad presentaron en el suelo rizosférico una disminución del porcentaje de saturación de Al, como resultado de una reducción en el contenido de aluminio de intercambio en el suelo.

FRONTERA AGRICOLA

EFFECTO DE LAS FUENTES DE FOSFORO SOBRE LA PRODUCCION II. PRADERAS

El desarrollo de la ganadería de la zona sur, en las últimas décadas, ha provocado un requerimiento cada vez mayor de conocimiento sobre el manejo de praderas de alta producción, especialmente, de programas de fertilización, dada la necesidad de lograr el máximo potencial de producción de materia seca y calidad nutricional del forraje. Sin embargo, en la actualidad los ganaderos están enfrentados a una disminución de la relación costo - beneficio, lo que determina la urgente necesidad de conocer el efecto sobre la producción y calidad de la pradera de las diferentes alternativas de fertilización fosforada, principal limitante del desarrollo de las pasturas de los suelos volcánicos, lo cual se agrava con el aumento de la acidificación de los suelos, debido al incremento de la fijación de este elemento.

De este modo, resulta de gran interés para el manejo de praderas en suelos ácidos o con riesgo de acidificación, conocer el efecto que ejercen las fuentes de fósforo disponibles en el mercado nacional, principalmente desde dos puntos de vista: efecto acidificante y grado de solubilidad.

Rolando Demanet F.

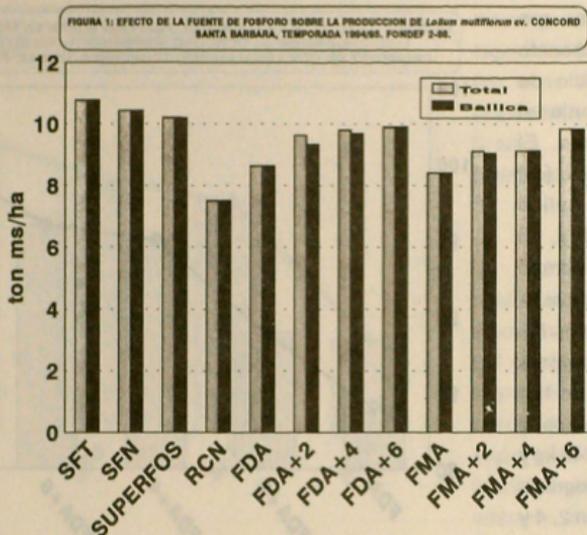
*Ingeniero Agrónomo,
Profesor de Manejo de
Praderas, Facultad de
Ciencias Agropecuarias,
Universidad de La
Frontera.*

María de la Luz Mora G.

*Dra. Química de Suelos
Facultad de Ingeniería
Universidad de La
Frontera.*

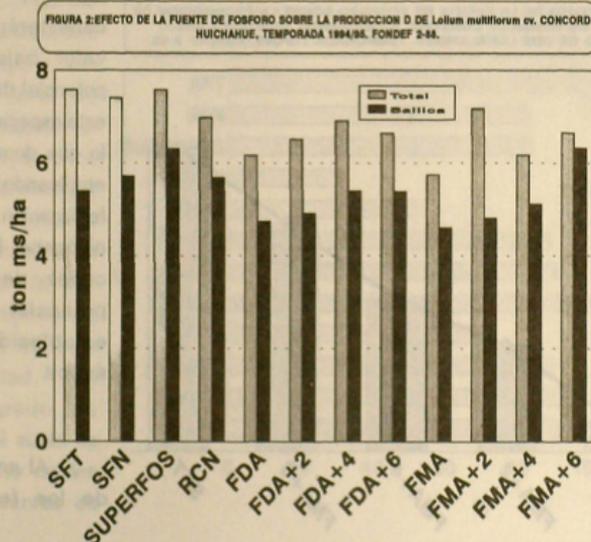
RESULTADOS DE ENSAYOS

Durante la temporada 1994/95, se evaluó en dos localidades, Huichahue y Santa Bárbara, el efecto de las fuentes fosforadas, sobre el establecimiento y producción de la primera temporada de ballica de rotación cv. Concord. Estos ensayos se realizaron en suelos andisoles (trumaos), con nivel de fósforo bajo (< 10 ppm) y alto porcentaje de saturación de aluminio (12 - 18%).



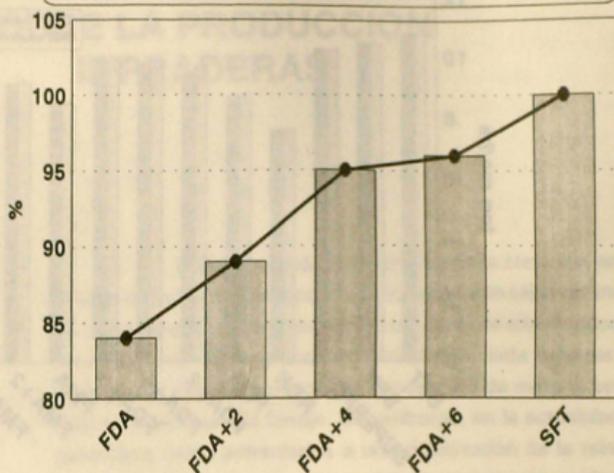
En ambas localidades la fertilización consideró la aplicación al establecimiento de 180 kg P_2O_5 /ha, 100 kg K_2O /ha (nitrato y cloruro de potasio) y 30 kg N/ha (nitrato de potasio). Durante el periodo de producción se aplicó en forma parcializada

110 kg N/ha a la forma de supernitrato. Las fuentes fosforadas fueron: superfosfato triple (SFT), superfosfato normal (SFN), roca fosfórica Carolina del norte (RCN), superfos (SFOS), fosfato monoamónico (FMA), fosfato diamónico (FDA) y las alternativas de FDA y



FMA neutralizadas con 2, 4 y 6 kilos de carbonato de calcio por kilo de nitrógeno amoniacal aplicado al surco. El carbonato de calcio (cal Soprocal), se aplicó previo a la siembra, en cobrera e incorporado con el vibrocultivador. A modo de ejemplo, las dosis de cal usadas para la neutralización de 100 kg de FMA aplicados al surco son: 20 kg, 40 kg y 60 kg de cal para lograr la neutralización con 2, 4 y 6 kg cal/kg nitrógeno amoniacal, respectivamente. Esto significó, que en el ensayo, donde se usaron 180 kg de P_2O_5 /ha, fue necesario aplicar 108 kg, 144 kg y 216 kg de cal/ha, para lograr la neutralización de 2, 4 y 6 kg cal/kg de $N-NH_4$.

FIGURA 3: EFECTO DE LA FUENTE DE FOSFORO SOBRE LA PRODUCCION DE *Lolium multiflorum* cv. CONCORD. RENDIMIENTO RELATIVO A SFT. PROMEDIO DE DOS LOCALIDADES. TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88

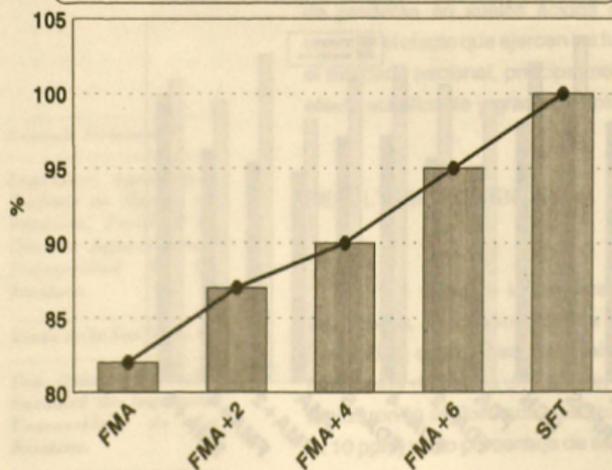


Efecto sobre la Producción

En general, como se muestra en las Figuras 1 y 2, en ambas localidades el rendimiento de ballica cv. Concord no superó

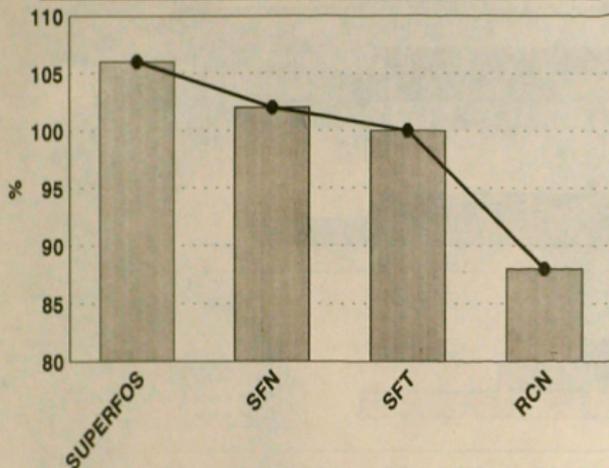
las 11 ton ms/ha, considerándose éste un valor bajo respecto al potencial de producción de esta especie (14 ton ms/ha), lo que demuestra que aún empleando altos niveles de fertilización, especialmente nitrógeno, la planta no es capaz de expresar su potencial cuando está establecida en suelos ácidos.

FIGURA 4: EFECTO DE LA FUENTE DE FOSFORO SOBRE LA PRODUCCION DE *Lolium multiflorum* cv. CONCORD. RENDIMIENTO RELATIVO A SFT. PROMEDIO DE DOS LOCALIDADES. TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88



Al analizar el efecto de los fertilizantes de

FIGURA 5: EFECTO DE LA FUENTE DE FOSFORO SOBRE LA PRODUCCION DE *Lolium multiflorum* cv. CONCORD. RENDIMIENTO RELATIVO A SFT. PROMEDIO DE DOS LOCALIDADES. TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88



reacción ácida en la localidad de Huichahue, se observa que cuando se utilizaron FMA y FDA, los rendimientos disminuyeron en 13 y 15%, respecto a la producción obtenida al emplear en el establecimiento superfosfato

triple. La misma tendencia se observó en la localidad de Santa Bárbara; sin embargo, el nivel de producción fue superior en 3 ton/ha, respecto a Huichahue, dado el mayor potencial que presenta dicha zona, ubicada en la precordillera de la VIII Región. Es importante destacar que, en esta última localidad, aun cuando el grado de acidificación del suelo es menor, el efecto de las fuentes acidificantes es

mayor producto de la mayor capacidad tampón del suelo y por ende los rendimientos, respecto al superfosfato triple, fueron porcentualmente inferiores.

Por otra parte, la neutralización de las fuentes amoniacales, con las dosis de 2,4 y 6 kg cal/kg de $N-NH_4$, lograron un rendimiento cercano al obtenido con superfosfato triple, en la localidad de Huichahue; sin embargo, en el sector de Santa Bárbara, no fueron suficientes

para alcanzar la producción de la fuente SFT, disminuyendo su rendimiento entre 9 y 20%. Al analizar en forma conjunta ambas localidades en promedio (Figuras 3 y 4), se observa que las fuentes de FMA y FDA

FIGURA 6: EFECTO DE LA FUENTE DE FOSFORO SOBRE LA PRODUCCION DE *Lolium multiflorum* cv. CONCORD, 1° CORTE. RENDIMIENTO RELATIVO A SFT. PROMEDIO 2 LOCALIDADES, TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88

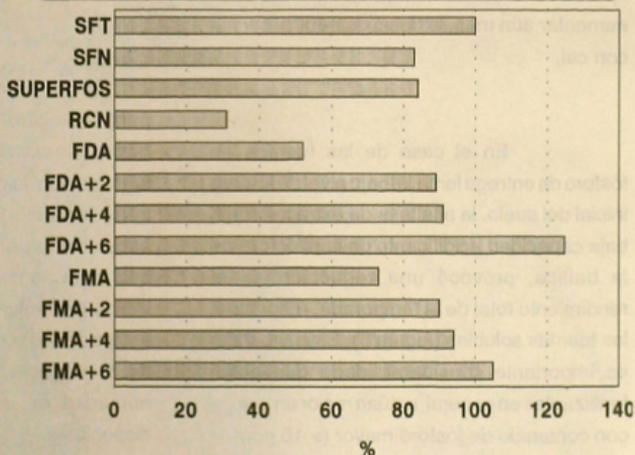
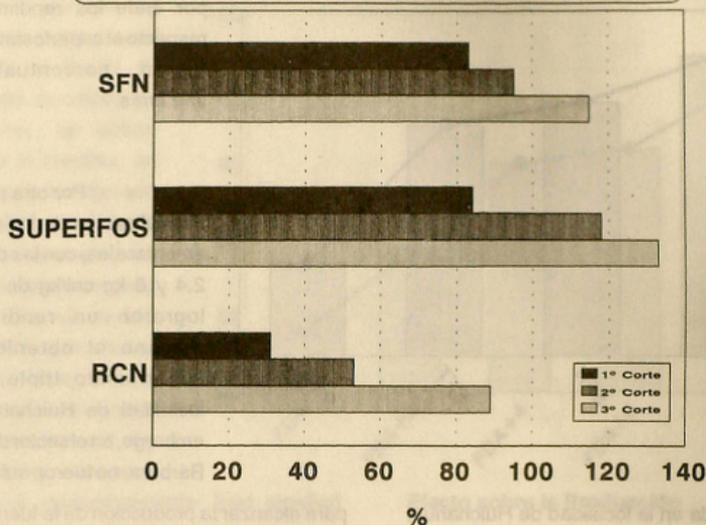


FIGURA 7: EFECTO DE LA FUENTE DE FOSFORO SOBRE LA PRODUCCION DE *Lolium multiflorum* cv. CONCORD. RENDIMIENTO RELATIVO A SFT. PROMEDIO DE DOS LOCALIDADES. TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88



aplicadas al suelo con diferentes dosis de neutralización con cal, no lograron igualar la producción promedio alcanzada por el superfosfato triple, lo que indica que en este tipo de suelos acidificados, es necesario aumentar aún más, la dosis de neutralización con cal.

En el caso de las fuentes de fósforo de entrega lenta, el bajo nivel de fósforo inicial del suelo, la alta tasa de extracción y la baja capacidad acidificante de la rizósfera de la ballica, provocó una reducción en el rendimiento total de la temporada, respecto a las fuentes solubles (Figura 5). Esta situación es importante considerar, dado que estos fertilizantes en general, actúan mejor en suelos con contenido de fósforo mayor (> 16 ppm) y

en praderas que poseen leguminosas en su composición botánica.

Efecto sobre el Establecimiento

Una de las etapas más críticas para el desarrollo futuro de la pradera, es el período de establecimiento, en el cual se define la población inicial de plantas y el grado de competencia que éstas tendrán con las especies residentes. Por tanto, es importante que en dicho período la pradera presente un rápido crecimiento y desarrollo, lo cual va a estar definido por las características genéticas de la especie y cultivar, condiciones de humedad del suelo y nivel de nutrientes disponibles.

En esta etapa el impacto de los fertilizantes acidificantes FMA y FDA no neutralizados, fue superior al efecto de la producción anual (Figura 6), provocando en el primer corte una reducción del rendimiento superior a 30%, respecto a la alcanzada por el superfosfato triple.

Por otra parte, el menor contenido de fósforo disponible en la solución del suelo, que aportan las fuentes menos solubles, como Superfos y Roca Carolina del norte, hicieron que la disminución en el rendimiento de la ballica fuera mayor en el primer corte (Figura 7), lo cual era de esperar dada la lenta

Efecto sobre el Suelo

En el Cuadro 1, se muestra el efecto de las diferentes fuentes de fósforo sobre el parámetro más importante a considerar en los suelos acidificados, el porcentaje de saturación de aluminio. En el se observa que en ambas localidades, los fertilizantes acidificantes aumentaron este porcentaje considerablemente. Sin embargo, al utilizar dosis de neutralización, se logró una disminución real, siendo el nivel de 6 kg de cal/kg de $N-NH_4$, la alternativa mas próxima al

CUADRO 1 : PORCENTAJE DE SATURACION DE ALUMINIO EN EL SUELO AL FINAL DE LA TEMPORADA HUICAHUE, SANTA BARBARA, MAYO 1995. FONDEF 2-88.

LOCALIDAD	SFT	SFN	SFOS	RCN	FDA	FDA+2	FDA+4	FDA+6	FMA	FMA+2	FMA+4	FMA+6
STA BARBARA	9,5	7,6	7,2	8,8	17,0	16,4	14,3	13,2	15,2	14,3	11,6	10,9
HUICAHUE	11,2	11,5	8,0	9,4	19,0	18,8	16,6	10,8	15,5	14,7	11,2	10,1

solubilidad del fósforo y el escaso desarrollo radical de las plantas. El nivel de producción de las fuentes solubles se alcanza a partir del segundo y tercer corte, es decir, cuando la planta tiene un desarrollo radical mayor y en la solución del suelo existe una mayor disponibilidad de fósforo.

porcentaje de saturación de aluminio alcanzado por el superfosfato triple. Es interesante destacar el cambio que provocaron las fuentes de fósforo de baja solubilidad: RCN, SFOS y SFN, los cuales en ambas localidades, provocaron una disminución de este porcentaje, producto del aumento del nivel de calcio y reducción del contenido de aluminio en el suelo.

EFFECTO DE LAS RELACIONES Ca/P y Ca/K EN EL ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS EN SUELOS ACIDIFICADOS

Como hemos venido recomendando desde hace algunos años a esta parte, si un suelo se encuentra acidificado, como lo indica un pH de 5.5 hacia abajo, sumas de bases que en general no sobrepasan los 4 meq/100 g y porcentajes de saturación de Al superior al 10 %, el primer manejo que requiere éste, para salir de la condición de baja productividad, es la aplicación de enmiendas calcáreas. Sin embargo, la dosis y el tipo de enmienda a usar debe ser analizada cuidadosamente para no generar desequilibrios entre los nutrientes, que darán origen a su vez a otras limitaciones para la producción vegetal.

En general, el análisis de la base de datos con que cuenta el Laboratorio de Suelos y Planta del Instituto de Agroindustria de la Universidad de La Frontera, y nuestras propias investigaciones, señalan que tanto en suelos acidificados, como en aquellos que han recibido fuertes aplicaciones de cal, las pérdidas de potasio son muy importantes, encontrándose este elemento, en niveles que no superan los 90 ppm y en muchos casos suelos con menos de 50 ppm.

María de la Luz Mora C.

*Dra. Química de Suelos
Facultad de Ingeniería
Universidad de La
Frontera.*

Rolando Demanet F.

*Ingeniero Agrónomo,
Profesor de Manejo de
Praderas, Facultad de
Ciencias Agropecuarias,
Universidad de La
Frontera.*

En praderas además, es importante mantener relaciones adecuadas entre los nutrientes, no sólo mirando la producción sino también la calidad nutricional, preservando una composición mineral que permita cumplir con los requerimientos del animal. Por otra parte, el nivel de fósforo de los suelos volcánicos de la zona sur, continúa siendo la principal limitante en la producción de forraje. Aunque en general la aplicación de fósforo a las praderas a aumentado, continúa siendo baja y esta condición se agrava en suelos acidificados, porque su disponibilidad disminuye.

Es normal que las praderas sean establecidas con cantidades medias de fertilización fosforada, sin embargo, dado los bajos niveles de fósforo inicial en el suelo, esto no es suficiente, para lograr un buen desarrollo inicial de las plantas, lo cual se agrava mas, si consideramos que existe una aun menor fertilización fosforada de mantenimiento, especialmente, en la pradera mas utilizada en el sur del país: ballica perenne + trébol blanco, lográndose así una rápida degradación de esta pastura, la que es invadida tempranamente por especies de baja condición: chéptica y especies de hoja ancha.

Lo anterior, contrasta con países que poseen sistemas ganaderos, cuya base de la alimentación es la pradera permanente, como Nueva Zelanda, que aun cuando poseen en el suelo, niveles de fósforo que fluctúan entre 20 y 60 ppm, los agricultores continúan aplicando niveles de fósforo de alrededor de 150 a 260 kg de P_2O_5 /ha, logrando así una excelente persistencia y producción de la pradera, con la cual logran mantener una producción de 12.000 litros de leche por hectárea, con una carga animal de 3 a 4 vacas.

RELACION CALCIO/FOSFORO

El aumento de pH que se logra al aplicar enmiendas calcáreas contribuye a un aumento de la disponibilidad de fósforo para las plantas. Las razones de la mayor disponibilidad son : menor fijación de este elemento en el complejo coloidal del suelo, aumento de la actividad microbiana que es capaz de mineralizar el fósforo y mayor desarrollo radical de las especies forrajeras, permitiendo una mejor exploración de este

nutriente, que es poco móvil en el suelo. Sin embargo, resultados de nuestras investigaciones, señalan que en suelos que han sido sobre-encalados el nivel de fósforo disponible vuelve a disminuir a consecuencia de la formación de compuestos de menor solubilidad como son los fosfatos de calcio.

Considerando estos antecedentes, el Proyecto Fondef 2-88 en la temporada 1994/95 realizó una serie de ensayos con distintas especies forrajeras para evaluar las mejores relaciones al establecimiento, entre el contenido de calcio y potasio y el contenido de calcio y fósforo en suelos encalados, resultados que a continuación se presentan.

Relación Ca/P en Ballicas

El ensayo se desarrolló en la localidad de Hualpín en un suelo acidificado, con una Suma de Bases de 1.73, pH 5.4 , Saturación de Al de 22 % y P 7 ppm. Las dosis de cal Soprocal usadas fueron 1, 2 y 4 ton/ha y como fuente de fósforo se empleó superfosfato triple en dosis de 140, 200 y 280 kg P_2O_5 /ha. Esta evaluación, se realizó con una ballica de rotación, específicamente el cultivar Concord, de origen neozelandés, la cual al igual que la mayoría de las ballicas utilizadas en el país, ha sido creada y desarrollada en suelos con alto contenido de fósforo.

En el Cuadro 1, se muestran los resultados y en ellos se observa que la mejor relación se encuentra con la aplicación de cal de 2 ton/ha y 280 kg P_2O_5 /ha. Si esta relación se expresa en kg de Ca y kg de P por hectárea

CUADRO 1: EFECTO DE LA DOSIS DE CAL Y FOSFORO SOBRE EL RENDIMIENTO DE BALLICA cv. CONCORD . HUALPIN, TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88 (ton ms / ha).

DOSIS DE P kg P2O5 / ha	0 ton cal	1 ton cal	2 ton cal	4 ton cal	PROMEDIO	RENDIMIENTO RELATIVO
0	4,40	6,78	6,79	7,20	6,29	100
140	7,50	8,74	8,12	9,45	8,45	134
200	8,80	9,21	9,70	10,17	9,47	151
280	9,11	9,66	10,49	10,56	9,96	158
PROMEDIO	7,45	8,60	8,78	9,35		
RENDIMIENTO RELATIVO	100	115	118	126		

resulta ser cercana a 6.5: 1 (Ca/P). En el suelo el pH aumentó a 5.8 y el nivel de Saturación de Al disminuyó con la aplicación de 2 ton/ha de cal a 6 % y con la aplicación, además de fósforo a 2.7 %. Es interesante destacar el hecho que la aplicación de altas dosis de

fósforo, disminuye el porcentaje de Saturación de Al, como resultado de la formación de compuestos insolubles en el suelo. Sin embargo, cuando se usó cal dolomítica (Magnecal 15), como se observa en el Cuadro 2, la mejor relación es siempre 2 ton/ha de

CUADRO 2: EFECTO DE LA DOSIS DE DOLOMITA Y FOSFORO SOBRE EL RENDIMIENTO DE BALLICA cv. CONCORD . HUALPIN, TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88 (ton ms / ha).

DOSIS DE P kg P2O5 / ha	0 ton dol	1 ton dol	2 ton dol	4 ton dol	PROMEDIO	RENDIMIENTO RELATIVO
0	6,79	6,82	7,67	8,19	6,77	100
140	8,94	10,46	10,48	11,49	9,98	147
200	10,25	10,59	10,57	11,69	10,41	154
280	10,35	10,69	13,76	13,44	11,75	174
PROMEDIO	9,08	9,64	10,62	11,20		
RENDIMIENTO RELATIVO	100	129	143	150		

enmienda y 280 kg P_2O_5 /ha la misma, pero el rendimiento alcanzado fue superior en aproximadamente 3 ton/ha de materia seca. Resultado que confirma la necesidad de mantener relaciones Ca/Mg equilibradas en el suelo, materia que se ha presentado y discutido por los autores en artículos anteriores de Frontera Agrícola.

Relación Ca/P en Leguminosas Forrajeras

Este estudio se encuentra en desarrollo en la localidad de Panguipulli y las especies que se están evaluando son Trébol rosado y Alfalfa. El suelo es trumaco con un nivel de fertilidad bajo y como consecuencia se encuentra acidificado, con un % de saturación de Al cercano a 11 % y un nivel de P de 8 ppm. Las dosis de Fósforo empleadas en los dos ensayos fueron: 140, 180 y 240 kg P_2O_5 /ha y las dosis de cal Soprocal en el ensayo con trébol rosado fueron 1, 2 y 4 ton/ha, y para el ensayo de alfalfa fueron 2, 4 y 6 ton/ha.

En el Cuadro 3 y 4 se presenta la producción de trébol y alfalfa, respectivamente, que se obtuvo con las distintas relaciones Ca/P aplicadas al establecimiento. Como se observa al analizar los rendimientos de materia seca., los requerimientos para ambas especies son diferentes. Como era de esperar, en cualquier nivel de acidificación que se encuentre el suelo, las necesidades de cal serán siempre mayores para la alfalfa que es una especie que requiere de un pH cercano o superior a 6 para un buen desarrollo y además niveles altos de Ca y P.

El trébol rosado que es una especie mas tolerante a las condiciones de acidez del suelo, sólo con una dosis de 1 ton cal y 180 kg de P_2O_5 /ha presentó su máximo rendimiento, aunque con 4 ton/ha de cal, el rendimiento es levemente superior, económicamente esta relación no es rentable. Ahora bien, con esta relación Ca/P aplicada al suelo en el establecimiento, el nivel de Saturación de Al disminuyó a niveles de 2 %,

CUADRO 3: EFECTO DE LA DOSIS DE CAL Y FOSFORO SOBRE EL RENDIMIENTO DE TREBOL ROSADO. PANGUIPULLI, TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88 (ton ms / ha).

DOSIS DE P kg P_2O_5 / ha	0 ton cal	1 ton cal	2 ton cal	4 ton cal	PROMEDIO RENDIMIENTO RELATIVO	
0	1,80	2,50	2,77	2,24	2,33	100
140	4,40	5,49	5,76	5,54	5,30	227
180	4,78	5,95	5,73	6,79	5,81	249
240	5,23	5,51	5,39	5,75	5,47	235
PROMEDIO	4.05	4,86	4,91	5,08		
RENDIMIENTO RELATIVO	100	120	121	125		

CUADRO 4: EFECTO DE LA DOSIS DE CAL Y FOSFORO SOBRE EL RENDIMIENTO DE ALFALFA. PANGUIPULLI, TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88 (ton ms / ha).

DOSIS DE P kg P ₂ O ₅ / ha	0 ton cal	2 ton cal	4 ton cal	6 ton cal	PROMEDIO	RENDIMIENTO RELATIVO
0	1,26	2,23	2,14	2,24	1,97	100
140	1,46	2,58	3,12	3,59	2,69	137
180	2,69	2,97	3,29	3,62	3,14	159
240	2,47	3,08	3,89	6,63	4,02	204
PROMEDIO	1,97	2,72	3,11	4,02		
RENDIMIENTO RELATIVO	100	138	158	204		

el contenido de fósforo medido en el surco de siembra a 13 ppm y el pH alcanzó un valor de 5.7, valores que explican el mayor rendimiento alcanzado.

Es interesante destacar el alto nivel de fertilización y el alto costo que significa establecer alfalfa en suelos de bajo nivel de fertilidad y por ende acidificados que existen en la zona sur y, que generalmente, vienen de praderas naturalizadas que no han sido fertilizadas en años. En la actualidad, el costo de establecimiento de una pastura de alfalfa, en suelos con buen nivel de nutrientes y pH cercano a 6, fluctúa entre \$280.000 y \$320.000/ha, lo que significa que la siembra de este cultivo en suelos de bajo nivel de fertilidad, debería incrementarse en por lo menos \$ 80.000/ha adicionales, producto del aumento en la fertilización de fosforada y potásica y de la necesidad de incrementar la aplicación de enmienda calcáreas.

Como se presenta en el Cuadro 3, aunque con la dosis de 6 ton de cal/ha y 240 kg de P₂O₅/ha se obtiene el mejor rendimiento, este es bajo y, parte de la respuesta, se debe sin duda, a las condiciones climáticas de la zona y parte a los bajos tenores de K y Mg que mostró el análisis de suelo al fin de la temporada. Aunque la dosis de K aplicada en la fertilización fue alta (290 kg K₂O/ha), como el contenido inicial era muy bajo y las altas tasas de extracción que hace la alfalfa de este elemento son la causa que el contenido de K en el suelo no superó los 70 ppm. Por otra parte, aunque el nivel de Mg es de 0.6 meq/100 g, el aumento del nivel de Ca a valores de 12 ppm hace que la relación Ca/Mg sea 20 y por lo tanto la absorción de Mg en la planta fue inferior a 0.2 %, valor calificado como insuficiente desde el punto de vista de los requerimientos de la planta y animal.

Al expresar las relaciones Ca/P en kg/ha de cada elemento, resulta ser que la

relación óptima para el trébol fue 5 y para la alfalfa fue de 16, en un suelo de baja fertilidad y un nivel de acidificación medio-alto. Es necesario resaltar que la respuesta al fósforo de ambas especies es muy alta, hecho que nos confirma el bajo nivel en que este elemento se encuentra en los suelos de la zona sur y por esta razón resulta imposible esperar niveles de alta producción sin salir de esta condición limitante.

para corregir esta condición, generan la necesidad de evaluar las fórmulas de manejo que incluyan las relaciones adecuadas entre las bases para optimizar los niveles de fertilidad y, por tanto de producción. Por esta razón, el Proyecto Fondef 2-88 ha incluido una serie de ensayos con distintas especies forrajeras que permitan un avance en el conocimiento de estas materias.

RELACIONES CALCIO/ POTASIO

La alta exportación de potasio que normalmente se realiza a través del forraje en los predios ganaderos de alta producción (2-4 % de m.s.), ha traído como consecuencia una disminución importante de los niveles de este elemento en la zona sur. Hecho, que unido al aumento de acidificación de los suelos y al necesidad de usar enmiendas calcáreas

Relación Ca/K en Ballica

El ensayo se realizó con ballica cv. Concord y se estableció en las localidades de Hualpín y Panguipulli, ambos suelos deficitarios en potasio (70 ppm), niveles de P similares (7-8 ppm), no obstante el nivel de acidificación es distinto, 11 % Panguipulli y 22 % Hualpín de Saturación de Al. En ambos ensayos se empleó una dosis de fósforo alta equivalente a 200 kg P_2O_5 /ha



En el Cuadro 5, se presentan los rendimientos obtenidos en ballica con las distintas dosis de cal dolomítica (Magnecal 15), y distintos niveles de potasio en la localidad de Hualpín. En este Cuadro es claro que la mejor respuesta desde el punto de vista económico corresponde a 1 ton /ha de Magnecal 15 y 130 kg K_2O /ha, que alcanzó una producción cercana a 12 ton de m. s/ha.

relación con el contenido inicial de este elemento en el suelo. Es así como en la localidad de Panguipulli, se obtuvo una respuesta espectacular a la aplicación de potasio con esta especie forrajera (Cuadro 6). En ella se observa que la mejor relación entre Ca y K se obtiene con la aplicación de 1 ton/ha de cal Soprocal y 240 kg K_2O /ha. Sin embargo, este mismo ensayo realizado en la localidad de Los Laureles con un contenido inicial de

CUADRO 5: EFECTO DE LA DOSIS DE DOLOMITA Y POTASIO SOBRE EL RENDIMIENTO DE BALLICA cv. CONCORD . HUALPIN, TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88 (ton ms / ha).

DOSIS DE K kg K_2O / ha	0 ton dol	1 ton dol	2 ton dol	4 ton dol	PROMEDIO	RENDIMIENTO RELATIVO
0	8,23	9,90	8,06	9,67	8,97	100
130	10,02	11,89	10,95	10,74	10,90	122
260	10,10	12,25	11,53	10,76	11,16	124
400	11,38	12,18	11,01	11,02	11,40	127
PROMEDIO	9,93	11,56	10,39	10,55		
RENDIMIENTO RELATIVO	100	116	105	106		

Relación Ca/K en Trébol Rosado

El ensayo con trébol rosado se realizó en las localidades de Panguipulli y Los Laureles con un nivel de 50 ppm y 90 ppm de potasio, respectivamente. Ambos suelos presentaron niveles de acidificación similares cercanos al 11 % de saturación de Al.

La respuesta del trébol a la aplicación de potasio se encuentra en directa

potasio mayor al doble que en el sitio de Panguipulli, los incrementos en rendimiento que se obtienen son muy inferiores (Cuadro 7) y la mejor relación empleada al establecimiento resultó ser 1 ton de cal/ha y 90 kg de K_2O /ha. Del punto de vista práctico, es claro ver las deficiencias de potasio en las plantas de trébol rosado, la que se presenta con un moteado amarillo de las hojas, similar al efecto que producen inicialmente, las derivas de herbicidas desecantes. Por otra parte, las plantas que presentan niveles adecuados de

CUADRO 6: EFECTO DE LA DOSIS DE CAL Y POTASIO SOBRE EL RENDIMIENTO DE TEBOL ROSADO. PANGUIPULLI, TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88 (ton ms / ha).

DOSIS DE K kg K2O / ha	0 ton cal	1 ton cal	2 ton cal	4 ton cal	PROMEDIO	RENDIMIENTO RELATIVO
0	0,15	0,38	0,99	0,84	0,59	100
160	6,42	6,26	6,66	6,02	6,34	1075
240	6,73	7,45	7,54	6,49	7,05	1195
320	6,79	7,57	6,31	6,86	6,88	1166
PROMEDIO	5,02	5,42	5,38	5,05		
RENDIMIENTO RELATIVO	100	108	107	101		

potasio, poseen una coloración verde intensa, y un buen desarrollo de las estructuras de sostén de la planta.

Los antecedentes entregados en este artículo muestran un avance en el difícil manejo de suelos acidificados, sugiriendo que

aunque es necesario aplicar enmiendas calcáreas, es imprescindible establecer las relaciones adecuadas entre los nutrientes, con el fin de mantener los equilibrios necesarios para la producción y lo que es más importante la calidad del forraje.

CUADRO 7: EFECTO DE LA DOSIS DE CAL Y POTASIO SOBRE EL RENDIMIENTO DE TEBOL ROSADO. LOS LAURELES, TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88 (ton ms / ha).

DOSIS DE K kg K2O / ha	0 ton cal	1 ton cal	2 ton cal	4 ton cal	PROMEDIO	RENDIMIENTO RELATIVO
0	1,48	2,53	2,52	0,88	1,85	100
90	2,03	3,32	2,99	2,22	2,64	143
180	1,99	3,41	3,76	2,01	2,79	151
270	2,68	2,10	2,89	2,20	2,47	134
PROMEDIO	2,05	2,84	3,04	1,83		
RENDIMIENTO RELATIVO	100	139	148	89		

LOS PURINES EN LA FERTILIDAD DEL SUELO

Desde los orígenes de la agricultura se ha practicado el reciclaje de los materiales orgánicos en el suelo, con el consiguiente aporte de carbono y nutrientes, siendo el uso del estiércol una de las prácticas más difundidas. Por otra parte, la importancia que tiene el desarrollo ganadero en la actualidad hace imperioso el uso racional de estos materiales, tanto para el aprovechamiento de sus aportes nutrientes y energéticos como por el problema que presenta su acumulación en el ecosistema.

Con ese objeto se ha estudiado el buen uso de los residuos orgánicos acumulados en los establos, los que están constituidos por las deyecciones líquidas y sólidas del ganado, acompañados por algunos restos alimentarios. Esa mezcla de residuos constituye los llamados purines, que para su manejo y uso posterior, son acumulados en pozos purineros.

Como aporte al suelo se reseñan la recuperación de carbono, como principal regulador de la agregación, temperatura y humedad de los suelos y, muy especialmente como activador biológico, con la consiguiente movilización de nutrientes por vía microbiológica; un aporte muy importante de nitrógeno y potasio y, en menor medida, de fósforo y algunos macro y microelementos.

Los valores obtenidos para las características y los contenidos de elementos nutrientes en experiencias de USA (Cuadro 1) y España (Cuadro 2) aseguran un aporte de 0,2% a 1% en P, de 2% a 8% en N y un aporte de 1% a 3% en K, en base a materia seca de purín de vacunos. Además, es conveniente considerar el aporte de los otros elementos esenciales, como se observa en los Cuadros adjuntos.

María E. Aguilera S.

*M.Sc. Química de suelos
Facultad de Química y
Farmacia
Universidad de Chile*

Gilda Borie B.

*Licenciado en Química
Facultad de Química y
Farmacia
Universidad de Chile*

María de la Luz Mora C.

*Dra. Química de Suelos
Facultad de Ingeniería
Universidad de La
Frontera.*

Rolando Demanet F.

*Ingeniero Agrónomo,
Profesor de Manejo de
Praderas, Facultad de
Ciencias Agropecuarias,
Universidad de La
Frontera.*

CUADRO 1. COMPOSICION DE ABONO ANIMAL (BASE SECA)

Constituyentes	Vacuno %	Ave %	Cerdo %	oveja %
Nitrógeno	2-8	5-8	2-5	3-5
Fósforo	0.2-1.0	1-2	0.5-1.0	0.4-0.8
Potasio	1-3	1-2	1-2	2-3
Magnesio	1.0-1.5	2-3	0.08-0.1	0.2
Sodio	1-2	1-2	0.05-0.07	0.05-0.07
Total sales solubles	6-15	2-5	1-2	1-2

Fuente: Soils, An Introduction to Soils and Plant Growth (1990)

Ese contenido de elementos esenciales en los purines, en la medida que estos sean de una disponibilidad adecuada para la biomasa del suelo, puede significar un ahorro en fertilizantes químicos, el que, según la riqueza del material purines, puede ser sustancial, como se observa en el Cuadro 3.

En ese cuadro se presentan valores totales de la masa de abono orgánico que es reciclado en USA, el que evaluado como aporte de NPK, representa un promedio de alrededor de 5 billones de dólares por año. Se debe considerar que esa es una cifra total, pero lo que corresponde al aporte de animales que se

CUADRO 2.. Valores Medios de las características de diversos purines.

Parámetros	Vacuno	Cerdo	Ponedoras	Gallinaza
% MS	6	6	15	60
Cenizas	25	26	35	19
N total (%)	5.0	9.0	4.0	9.0
N-NH ₄ (%)	>50	60-80	20	65
P ₂ O ₅	1.2	3.6	2.7	2.7
K ₂ O	6.0	5.5	4.0	3.0
CaO	4.5	2.2	4.0	11.0
MgO	1.2	1.0	1.0	1.0
N:P:K	4:1:5	2.5:1:1.5	1.5:1:1.5	3:1:1

Fuente: El Purín de Vacuno en Galicia (1990)

CUADRO 3. ABONO DE GANADO Y AVES EN ESTADOS UNIDOS

	Producción Miles ton/año	Valor de NPK Miles US	% del total en establo
Ganado engorda	101.994	2.807.970	25
Ganado lechero	30.323	681.376	65
Equinos	23.296	315.224	29
Aves	10.349	473.048	98
Porcinos	7.549	337.706	80
Ovinos	1.664	43.002	13
Total U.S.	175.176	4.658.319	39

Fuente: Soils, An Introduction to Soils and Plant Growth. (1990)

mantienen en corrales, que es la usada como purines, corresponde a los porcentajes de la tercera columna.

No obstante lo anterior, es necesario proceder a evaluar en cada caso particular, las características de los purines acumulados y el efecto de ellos para cada tipo de terrenos. Ese conocimiento, de acuerdo a la riqueza de su contenido, permitirá definir las dosis a aplicar.

Es importante tomar en cuenta que, como todo material orgánico de desechos, este contiene elementos químicos y biológicos que pueden resultar dañinos, si no se siguen las normas adecuadas para su manejo. Es así que en los purines, se reseñan como elementos nocivos algunos productos químicos como nitritos o eventualmente nitratos, que pueden

infiltrar los causes de agua y algunos metales pesados como Cu y Zn. Además, se considera la presencia de agentes patógenos como salmonella y algunos microbacterios. Sin embargo, está ampliamente estudiado que un tiempo de maduración de los purines y una buena aireación de ellos, disminuye los agentes patógenos en un 90% en 5 semanas. Además, se estabilizan las formas de nitrógeno y fósforo a formas orgánicas, optimizando así este material para su uso sin riesgos y con el mejor aprovechamiento del sustrato.

La aplicación más usual de los purines consiste en la aspersión en el terreno o bien, su aplicación directa al suelo con o sin inclusión del material a mayor profundidad.

Para los criterios de uso, es determinante conocer la densidad de los

purines o la cantidad de residuos seco que éstos poseen, ya que ellos definirá las posibles técnicas para su aplicación. Hasta un 10% de sólidos en su constitución, le aseguraría condiciones reológicas adecuadas para un bombeo directo desde las cisternas convencionales; pues mayores concentraciones requerirían sistemas más complejos, como la separación de fracciones líquidas y sólidas para su aplicación por separado o un tratamiento de los fluidos.

En Chile, varios agricultores ganaderos han iniciado la aplicación de purines con ciertos beneficios, que ya se pueden evaluar. Es así, como en un estudio sobre las características y los contenidos de elementos nutrientes, en una secuencia de purines, se encontró que estos tenían concentraciones de P entre 0,6% y 0,9%, N-NH₄ entre 2,2% y 3%, en base a peso seco de purín, los que agregados al suelo en cuatro períodos, totalizaron 150.000 litros, que significaron un aporte de 26 kg/ha de P y 88 kg/ha de N-NH₄. Además, se estableció que no habían niveles detectables de nitritos, y que el aporte en materia orgánica no solo era importante por su cuantía (50 a 60% del material sólido) sino que además, resulta ser de excelente calidad tener compuestos estables, los que contribuyen a la conservación del recurso en el suelo, y también carbono de fácil disponibilidad para sustentar la actividad biológica.

Estos antecedentes hacen interesante considerar la aplicación de purines a suelos, teniendo en cuenta que se debe hacer en las condiciones adecuadas para nuestros suelos, cuidando el efecto de

acidificación que puede producir el contenido de N-NH₄ y aprovechando el contenido de P que, aunque no es muy alto es una forma de mayor disponibilidad.

RECICLAJE DE LOS NUTRIENTES EN EL SISTEMA SUELO-PLANTA-ANIMAL

El pastoreo ejerce un rol fundamental en el reciclaje de nutrientes, a través del sistema suelo-planta-animal, aumentando la fertilidad de los suelos destinados a la producción de forraje. Como es conocido, los animales usan sólo una pequeña proporción de los nutrientes que ingieren, y el 60 a 90% de éstos, retornan a la pradera, a través, de las fecas y la orina. Aún cuando las áreas, que cubren las fecas y la orina, en una pradera manejada bajo pastoreo rotativo, ocupan un 30% del total de la superficie, los nutrientes agregados estimulan el crecimiento de las plantas y representan el 70% de la producción anual de las praderas. Junto a lo anterior, el adecuado manejo de la pradera permite tener una mayor persistencia y un mejor balance en la composición botánica.

Lo anterior, permite dimensionar la importancia productiva y económica que representa el uso de sistemas ganaderos bajo pastoreo, manejados con una carga animal proporcional a la condición de las pasturas.

Sin embargo, los sistemas de producción de leche, en el sur del país, en la última década han evolucionado hacia un estilo americano con animales de alta producción los cuales son mantenidos, en gran parte del

Típica pradera con aplicación de purines



periodo productivo, en confinamiento, utilizando en su alimentación, principalmente, ensilaje, heno, concentrados y soiling. Hecho que ha conducido a una pérdida del reciclaje natural de nutrientes y por lo tanto a un fuerte empobrecimiento de bases en el suelo, en especial de potasio, que constituye entre el 2 al 3 % del forraje.

Como consecuencia de esto último, en los sistemas intensivos de producción de leche, se genera una alta cantidad de purines, los cuales son almacenados temporalmente para su distribución en el predio, o bien son evacuados a canales, esteros o ríos, produciéndose una alta pérdida de nutrientes en el predio y además, una alta contaminación de las aguas.

En el marco del proyecto FONDEF-288, se ha considerado de interés evaluar el impacto del uso de purines en la pradera y su efecto en el suelo, como una técnica de fertilización complementaria al uso de fertilizantes inorgánicos.

EVALUACION EN CAMPO

El ensayo se realizó en un suelo Andisol de la localidad de Selva Oscura, en una lechería intensiva donde los animales permanecen durante todo el periodo de lactancia estabulados. La base de la alimentación es el ensilaje de ballicas perennes y ballicas de rotación sola y en mezcla con trébol rosado, soiling de ballicas de rotación y concentrado de triticale, avena, maíz y fuentes

CUADRO 4. Efecto de la dosis de Purín sobre la productividad de la pradera naturalizada (ton ms/ha) Selva Oscura Temporada 1994/1995

Dosis de Purín lLx1000/ha	93/94	94/95	Promedio	Rendimiento relativo (%)
0	6.92	4.49	5.71	100
30	7.85	5.90	6.78	118
60	8.56	5.97	7.27	127
90	8.73	6.33	7.53	132
120	9.00	6.81	7.91	138
150	9.04	7.48	8.26	145
180	9.12	7.66	8.39	147
210	9.04	8.38	8.71	153
240	10.41	8.52	9.47	166
270	9.16	8.23	8.70	152

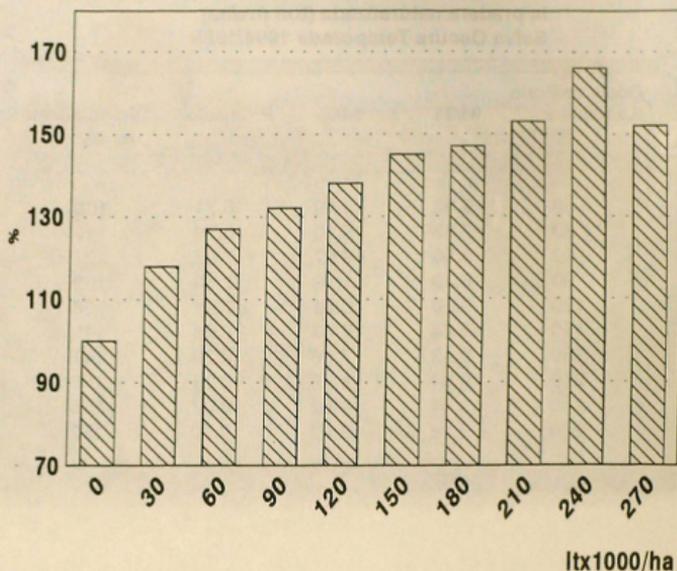
proteicas variables. El uso de concentrado varía de acuerdo al nivel de producción de las vacas entre 250 y 320 g/litro de leche producida. La producción promedio del rebaño es de 10.500 lt/vaca masa. En este predio, es habitual el uso de purines, los cuales son aplicados por un sistema de aspersión, en cantidades variables entre 30.000 y 200.000 litros/ha/año. En promedio, el purín aplicado posee un 11 % de materia seca, 3,59 % de N(80-70% N-NH₄), 0,56% de P, 2,08% de K, 1,16% de Ca y 0,38% de Mg.

Dada la composición del purín, el mayor aporte de este fertilizante orgánico al suelo es nitrógeno y potasio, lo cual se refleja en la composición química del suelo después de dos años consecutivos de aplicación, donde, desde un nivel inicial en el suelo de 150 ppm

de K aumentó a 390 ppm de este elemento, utilizando una dosis de 240.000 lt/ha. Por otra parte, dado el alto contenido de N-NH₄ las aplicaciones consecutivas pueden provocar un aumento de la acidificación del suelo, incrementando el % de saturación de Al, dado que durante la primera temporada de evaluación el nivel de saturación de Al en el suelo aumentó de 1% al 1,6% con la dosis de 240.000 lt/ha.

Como se observa en el Cuadro 4, el purín provocó un importante incremento en la productividad de la pradera, alcanzando niveles promedios de dos temporadas de evaluación superiores a 9.0 ton ms/ha. con la dosis de 240.000 lt/ha, lo que significó un incremento de 66% del rendimiento, respecto al testigo sin aplicación de purines (Figura 1). Sin embargo, la aplicación permanente de

FIGURA 1: EFECTO DE LA DOSIS DE PURIN SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE LA PRADERA NATURALIZADA
 PROMEDIO DE 2 TEMPORADAS. SELVA OSCURA, TEMPORADA 1994/95. FONDEF 2-88.

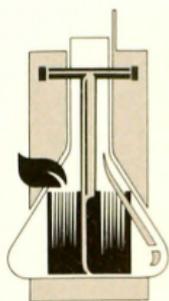


purines a la pradera provoca un cambio en la composición botánica, disminuyendo paulatinamente el aporte de trébol blanco lo cual se refleja en la reducción de 10 a 5% de la primera a la segunda temporada de evaluación. Por otra parte, una de las grandes ventajas que provoca el purín sobre la pradera es la modificación de la distribución de forraje en el período invernal, situación de alta trascendencia en sistemas ganaderos que

requieren de forraje verde para corte en dicho periodo. Sin embargo, con niveles altos de utilización > 200.000 lt/ha/año, el nivel de potasio foliar aumenta provocando una disminución considerable en la absorción de magnesio, lo cual hace aumentar la incidencia de hipomagnesia en el rebaño, especialmente lechero de alta producción.

Frontera Agrícola

SERVICIOS DE LABORATORIO



*Análisis Físico,
Químico y
Microbiológico
de Alimentos.*

*Análisis
Fitopatológico,
en cultivos,
praderas y
frutales.*

*Análisis Físico,
Químico y
microbiológico
de Aguas.*

*Análisis
Físico-químico y
caracterización
de Efluentes
líquidos
industriales
(RILES).*



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
Instituto de Agroindustria

Fax 56 (45) 253177
Fono 56 (45) 252630
Carilla 54-D
Temuco, Chile

ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE LA ARAUCANIA

" Entramos en una época difícil en la que la humanidad va a encontrar buena parte de las dificultades que conoció durante su larga historia, pero que deberá enfrentar en condiciones totalmente nuevas. "

Gustavo Malek

En este trabajo se hace una revisión de las principales tendencias sociales, económicas y demográficas que se han dado durante este siglo en la IX Región tratando de indagar sobre las dinámicas implícitas de estos fenómenos y de su eventual cambio.

La inserción de Chile en los mercados internacionales ha iniciado cambios productivos en todas las regiones del país. En La Araucanía la adaptación tiene una dinámica extremadamente lenta, con una inversión industrial irrelevante, sin embargo existen señales alentadoras que van mostrando nuevas alternativas de desarrollo en rubros relacionados al sector procesador de maderas y al hortofrutícola.

La historia de las regiones de Chile muestra que siempre han existido dos grandes fuerzas que van definiendo el destino de los habitantes y de los recursos naturales que ellas poseen.

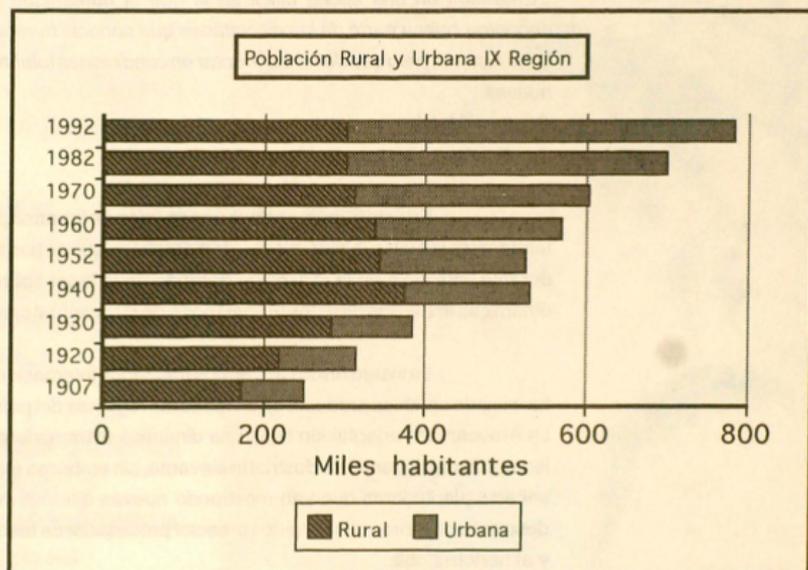
Por una parte la existencia de recursos naturales ha generado una acción permanente de agentes externos que buscan extraer las riquezas locales, y por otra parte se tiene una vocación centralista del Estado chileno que ha definido los roles que deben jugar cada una de las regiones.

*Dr. Sebastian Videla
Hintze*

*Ingeniero Civil Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de La
Frontera*

Ambas situaciones han repercutido profundamente en la Araucanía. La emigración europea del siglo pasado transformó el paisaje de la región convirtiendo sus bosques en campos de cultivo de cereales. La dinámica económica de la IX Región quedó desde entonces definida por su agricultura extensiva, especialmente el trigo. En la medida que se ha liberalizado el comercio y desaparecen las barreras arancelarias esta

La simple continuidad histórica no sirve al desarrollo de la IX Región. El desafío actual requiere abrir espacios a nuevas ideas que posibiliten un desarrollo acorde con la dinámica del mundo actual. La Araucanía tiene recursos naturales y humanos más que suficientes para emprender nuevos rumbos que permitan incorporarla a la sociedad moderna.



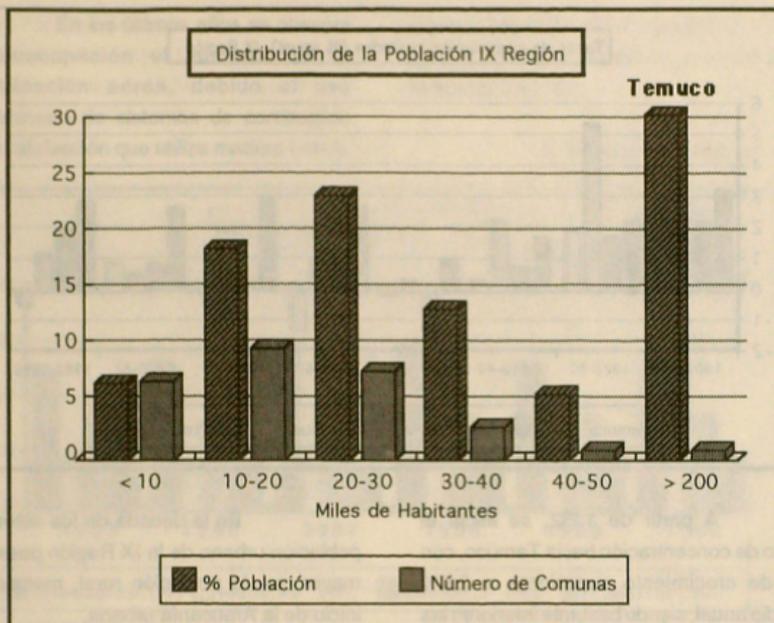
actividad ha ido decreciendo, con el consiguiente impacto negativo sobre la región.

La situación del pueblo mapuche es altamente preocupante ya que se debate en un ambiente de extrema pobreza, el más elevado del país. No cabe la menor duda que la pobreza es una de las causas que desencadenan el deterioro ambiental de la IX Región.

La inmigración campo-ciudad, un fenómeno creciente.

"La concentración prematura de los habitantes de los campos, y especialmente de los patrones en las grandes ciudades, debe contarse, también, entre las causas que han debilitado, en los últimos cuarenta años nuestro crecimiento."

Francisco A. Encina



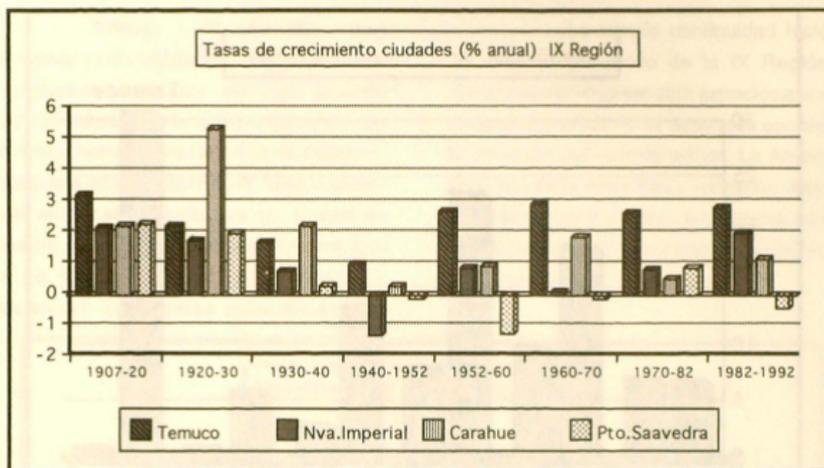
La población de la IX Región alcanzó en 1994 a 839 mil habitantes, con un 40% de ruralidad, uno de los porcentajes más altos del país, y una densidad de 26 hab/km².

El río Imperial, el principal de la región con una hoya hidrográfica de 11.500 km² incluye el 36,1% de la superficie regional con un 54% de la población regional y el 72% de la población urbana. La población se distribuye en pequeñas comunas con menos de 50.000 habitantes, con excepción de la ciudad de Temuco que tiene más de 250 mil personas.

El desarrollo espacial ha sido desigual, con una tendencia manifiesta a la concentración urbana en la ciudad de Temuco. La cantidad de habitantes urbanos de las dos

ciudades más grandes de la región, Temuco y Angol, supera al resto de los habitantes urbanos. El 24% de los habitantes vive en pequeños poblados de 20 a 30 mil personas cuyas actividades son esencialmente agrícolas.

La tendencia histórica del fenómeno de atracción de Temuco puede verse claramente en el eje hacia la costa, formado por Nueva Imperial, Carahue y Puerto Saavedra. Hasta 1940, las tasas de crecimiento poblacional se mantenían relativamente parejas entre las distintas ciudades regionales, destacando Carahue que logra crecer al 5,34% entre 1920 a 1930. Entre 1940 a 1952 la región sufre un notorio éxodo de sus habitantes que van a engrosar las poblaciones de las zonas industrializadas del país, como Concepción y Santiago.



A partir de 1952, se inicia el proceso de concentración hacia Temuco, con tasas de crecimiento superiores a 2,6% promedio anual, siendo bastante inferiores las correspondientes a las ciudades o pueblos restantes. Este fenómeno se repite hacia otras direcciones a partir de Temuco, es así que Villarrica creció entre 1907 a 1920 a un ritmo anual de 4,85%, mientras que entre 1970-1982 sólo lo hizo a un 2,27%, comparado con Temuco que alcanzó un 2,63% en el mismo período. La metropolización de Temuco es un fenómeno que se acrecienta en la última década.

La evolución histórica de la IX Región muestra que desde 1930 en adelante la población rural se ha mantenido casi constante en una cifra cercana a 300.000 personas, mientras que la población urbana prácticamente se ha quintuplicado, pasando de 101 mil habitantes a 479 mil en el período 1907-1992.

En la década de los setenta la población urbana de la IX Región pasa a ser mayor que la población rural, marcando el inicio de la Araucanía urbana.

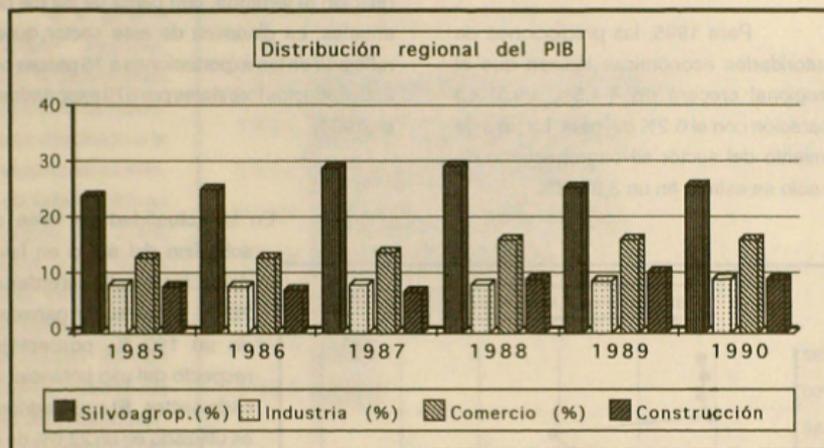
Los pueblos más alejados de Temuco han perdido todo su potencial humano en favor de la nueva metrópoli, que absorbe más del tercio de la población regional. Temuco que ocupaba 4,9 km² en 1943 pasa a 17,9 en 1982 y a 20,8 km² en 1990.

Como consecuencia de este proceso de atracción y concentración de la población se ha producido una presión manifiesta por servicios básicos en la ciudad de Temuco. El crecimiento desordenado de la ciudad unido a un sistema vial que incluye la Panamericana acrecienta los problemas de desarrollo urbano de la ciudad. La carencia de sistemas de tratamiento de residuos urbanos líquidos representa un problema ambiental de gran magnitud.

En los últimos años se observa con preocupación el aumento de la contaminación aérea, debido al uso indiscriminado de sistemas de combustión para la calefacción que utiliza madera nativa.

representan cada uno un aporte del orden del 10% al PIB, mientras que el comercio aporta alrededor del 16%.

La agricultura regional es la



Recursos naturales, base de la economía regional.

"El único capital verdadero de una nación son sus recursos naturales, y sus hombres y mujeres. Si desperdiciamos este capital, si debilitamos nuestros recursos naturales y la capacidad de nuestra población, iremos por el camino de todos los pueblos débiles"
Franklin Delano Roosevelt.

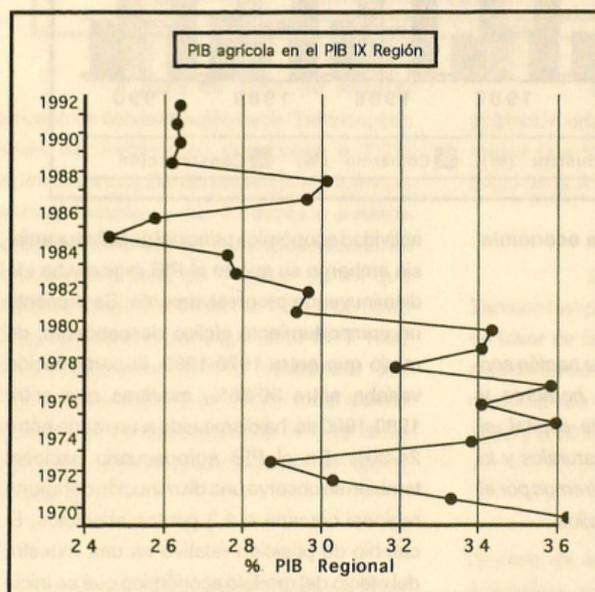
La actividad económica principal de la IX Región es la silvoagropecuaria aportando en 1990 cerca de 25 mil millones de pesos (moneda de 1986) al PIB, lo que representó un 26,4% del total regional que alcanzó a 94.790 millones de pesos. La industria manufacturera y la construcción

actividad económica principal de la Araucanía, sin embargo su aporte al PIB regional ha ido disminuyendo progresivamente. Se presenta un comportamiento cíclico descendente, de modo que entre 1970-1980, la participación variaba entre 30-36%, mientras que entre 1980-1990 se ha disminuido a un rango entre 24-30%. En el PIB agropecuario nacional también se observa una disminución del aporte regional cercana a 2,3 puntos absolutos. El cambio de posición relativa es una muestra del efecto del modelo económico que se inicia en 1981. Los mecanismos de regulación que han existido han resultado insuficientes para modificar la tendencia central a la baja.

En el período 1980-1990 la recuperación de la agricultura fue sólo parcial y se debió en gran parte a la existencia de las

franjas de precio establecidas a partir de la crisis 1980-83. En los últimos años este aporte se ha estabilizado en un valor cercano al 26,2%.

Para 1995, las predicciones de las autoridades económicas indican que el PIB regional crecerá un 4-4,5% anual en comparación con el 6,2% del país. La tasa de crecimiento del sector silvoagropecuario de 1995 sólo se estima en un 3,8-4,2%.



La existencia de un amplio minifundio en la IX Región es uno de los principales problemas socioeconómicos que afecta, entre otros factores, los rendimientos de la agricultura.

Por otra parte, las ventajas comparativas del sector forestal chileno muestran sus efectos en la estructura productiva regional. La tasa de reforestación de Chile es de las más altas del mundo en relación al territorio, con cerca de 80 mil has anuales. La dinámica de este sector queda reflejada en las exportaciones a 76 países con 385 productos forestales por 670 exportadores en 1994.

En la actualidad se tiene un sobreuso del suelo en favor del sector forestal del orden de 26.4% y del suelo ganadero en un 103 %, porcentajes respecto del uso potencial de cada sector. El suelo agrícola es utilizado en un 22,6% de su potencial.

Este sobreuso es consecuencia de la mayor dinámica que presenta el rubro forestal en el país, con plantaciones de pino y eucaliptus. Las plantaciones que se han realizado en la IX Región alcanzan a 273 mil has, de las cuales un 89,5% corresponde a Pino Radiata y

un 6,9% a Eucaliptus. El bosque nativo potencialmente productivo cubre unas 632 mil has. La tenencia del recurso forestal corresponde en un 48% a grandes empresas, con más de 1200 has cada uno.

En la IX Región existe 285 aserraderos móviles o de montaña, con proceso de aserrío simple, los cuales procesan básicamente madera nativa.

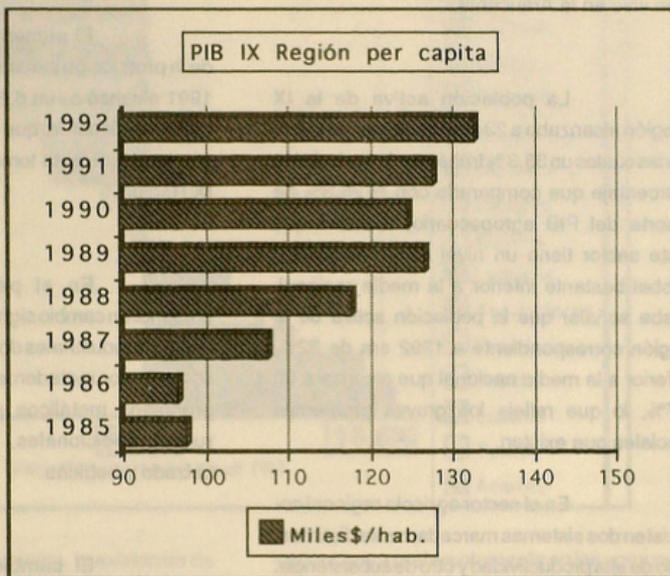
Según CONAF regional, el 31% del volumen explotado de madera es destinado a la industria del aserrío, y de éste el 6,8% es coigue, el 3,5% roble y un 2,7% tepa. Se estima que anualmente se producen 30.000 metros cúbicos de madera aserrada. La generación de residuos forestales se está constituyendo en un problema ambiental de gran proporción.

Tendencias económicas en la IX Región.

"Aunque parezca obvio, es indispensable señalar que la formulación de una Política Económica debe estar inspirada por el imperativo planteado a las comunidades civilizadas, que es el de satisfacer las necesidades humanas fundamentales de su población."

Fco. Antonio Pinto

Entre 1985 a 1992, el ingreso per capita regional ha crecido en términos reales a una tasa anual promedio de 4,4%, bastante inferior al promedio para el crecimiento del



país en igual período. Aún así es destacable el aumento pese a existir años bastante bajos, como 1986 y 1990. Las cifras globales no muestran una tendencia de cambio característica, sin embargo es posible observar un aumento del comercio y de la construcción, lo que resulta consistente con las mayores presiones urbanas ya señaladas.

En general la economía regional ha estado basada en la explotación de recursos naturales. La falta de dinamismo es la característica común de estas actividades de carácter tradicional. No ha surgido, pese a los encomiables esfuerzos que se han realizado, alternativas productivas que generen un crecimiento sostenido de la IX Región.

Esta falta de dinamismo se refleja en una escasa participación en el PIB nacional, con apenas un 2,3% en 1992. Esta cifra contrasta con el 6% de la población nacional que vive en la Araucanía.

La población activa de la IX Región alcanzaba a 234 mil personas en 1994, de las cuales un 38.3% trabaja en la agricultura, porcentaje que comparado con el 26.3% de aporte del PIB agropecuario, muestra que este sector tiene un nivel de productividad global bastante inferior a la media regional. Cabe señalar que la población activa de la región correspondiente a 1992 era de 32%, inferior a la media nacional que alcanza a un 37%, lo que refleja los graves problemas sociales que existen.

En el sector agrícola regional coexisten dos sistemas marcadamente distintos, uno de alta productividad y otro de subsistencia. El de alta productividad ocupa tecnología moderna para una producción que se coloca preferentemente en el mercado nacional.

La baja productividad del sector agropecuario regional se debe a múltiples factores históricos, sociales, culturales y económicos. Este hecho obviamente repercute en el aumento de las corrientes migratorias hacia la ciudad, agravando el problema urbano ya señalado. Aún así debe destacarse el hecho de que la colonización europea en el siglo pasado se hizo repartiendo tierras a partir de 40 hás por agricultor cantidad muy baja para permitir una sustentabilidad adecuada del recurso suelo.

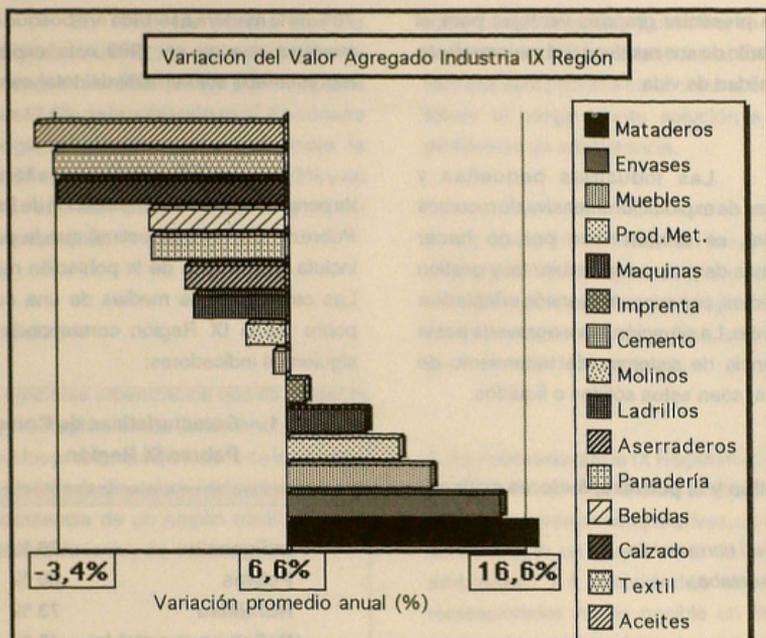
Esta situación se agrava por el amplio minifundio indígena existente con producción de subsistencia.

El aumento del valor agregado de la producción industrial en el período 1980-1991 alcanzó a un 6.6%, valor superior a la media regional lo que refleja la importancia creciente que esta tomando la industria en la IX Región.

En el período señalado se presenta un cambio significativo en los distintos sectores industriales donde el dinamismo esta liderado por mataderos, muebles, envases y productos metálicos perdiendo fuerza los rubros tradicionales, entre ellos, textiles, calzado y bebidas.

El cambio se produce como consecuencia de las demandas externas a la región y el proceso de inserción global de la economía chilena. Las inversiones relevantes que se ha realizado en la IX Región han sido preferentemente en el sector forestal, en nuevas plantaciones de pino y eucaliptus, en la reciente instalación de la planta Mininco de Celulosa del Pacífico S.A. y en industrias de muebles, todas estas actividades orientadas a los mercados internacionales.

Un factor determinante de la localización industrial es la existencia de economías externas. En términos estrictamente económicos la externalidad es un factor de costo imputable al producto pero que no se incluye por las llamadas fallas del



mercado. El medio ambiente, la existencia de recursos naturales abundantes, la infraestructura, los niveles de educación son ejemplos de externalidades.

En la Región sólo se han desarrollado actividades industriales relacionadas con los recursos naturales y las materias primas, además de los servicios complementarios que estas requieren. Adicionalmente, los recursos humanos calificados y profesionales son relativamente escasos en comparación con otras regiones del país, todo lo cual agrava la situación global de la región.

La actividad agroindustrial, medida como el porcentaje de los industriales a nivel comunal que se dedican a este rubro,

se concentra preferentemente en las comunas rurales. Estas actividades incluyen productos lácteos, fabricación de jugos y mermeladas, procesadoras de carne y cecinas, productos de la madera y otras actividades menores. En general se trata de empresarios pequeños y nivel de organización tradicional, que con gran esfuerzo logran mantener su actividad. La tecnología utilizada es antigua y con escasa renovación.

Por otra parte, la actividad industrial tiende a concentrarse en las ciudades más importantes. Estos efectos contrarios inducen a pensar que una política de desarrollo regional debe acentuar la importancia de poblados de tamaño medio, entre 20 a 30 mil habitantes, buscando contrapesos entre la mayor actividad industrial y la existencia de agroindustrias. Estas poblaciones medias

podrían presentar grandes ventajas para el tratamiento de sus residuos y el mejoramiento de la calidad de vida.

Las industrias pequeñas y medianas de explotación intensiva de recursos naturales se caracterizan por no hacer programas de protección ambiental y gestión de efluentes, con escasa inversión orientada a este efecto. La situación se ve agravada por la inexistencia de sistemas de tratamiento de residuos, sean estos sólidos o líquidos.

La erosión y la pobreza, factores críticos.

*Volví a mi tierra verde
y ya no estaba,
ya no
estaba
se había ido.
Pablo Neruda,
Oda a la Erosión en la Provincia de Malleco,
1956.*

Uno de los factores más críticos del sector agrícola es la sobreexplotación del suelo y la erosión. De acuerdo con estudios de IREN en la IX Región el 76% del suelo está erosionado en distintos grados, con un 49% calificado de erosión grave o muy grave, con lo que la región ocupa el primer lugar del país en el nivel de erosión de los suelos.

En la zona cordillerana y el sector costero los bosques nativos han ido desapareciendo, transformando el paisaje natural en lugares desolados. En 1960, un

70% de la madera aserrada era bosque nativo, mientras que en 1989 esta explotación representaba sólo el 10% del total aserrado.

La IX Región tiene un alto número de personas que viven en situación de Extrema Pobreza. En 1992 se estimó que la pobreza incluía a un 43,3% de la población regional. Las características medias de una comuna pobre de la IX Región corresponde a los siguientes indicadores:

Tabla 1. Características de Comunas Pobres IX Región.

Indigencia	20 %
Pobres	60 %
Ruralidad	73 %
Déficit agua potable	49 %
Déficit alcantarillado	59 %
Déficit electricidad	52 %
Mortalidad infantil	34/1000

La posición relativa de la IX Región respecto del país es muy negativa, ocupando el primer lugar en mortalidad infantil, el segundo lugar en defunciones y mortinatos y el 11° lugar en la tasa de nacimientos. Debe reconocerse que ha existido un leve progreso ya que entre 1960-70, la IX Región ocupaba el último lugar, es decir el 13°, en la tasa de crecimiento de la población, mientras que en el período 82-92 se desplazó al 11°. El bajo nivel de vida de una parte importante de la región se acrecienta con un 15% de analfabetismo en las zonas rurales.

En 1992, los pobres urbanos representaban un 42,1% de la población de las ciudades mientras que los pobres rurales eran un 47,6% de la población rural. En número de hogares afectados por indigencia la situación esta invertida, siendo un 39,2% y un 32,9% en las zonas urbana y rural respectivamente.

Conclusiones

1. La creciente urbanización que se presenta en la IX Región es un fenómeno que esta unido a los problemas derivados de la pobreza rural, a la falta de dinamismo del sector agrícola, a la existencia de un amplio minifundio y a problemas étnicos y de colonización.

2. La economía regional está basada en el sector silvoagropecuario, el cual muestra el avance de la explotación forestal y ganadera sobre los cultivos tradicionales. Las actividades industriales se han orientado hacia los mercados externos a la región sin embargo predominan los productos de bajo valor agregado.

3. La pobreza y el deterioro ambiental están

estrechamente unidos y constituyen un serio problema social de La Araucanía. Entre otros factores esta pobreza condiciona el desarrollo futuro al exigir pronta solución a graves problemas de subsistencia.

4. La inserción de Chile en los mercados internacionales ha repercutido negativamente en la IX Región, que muestra una baja dinámica para adaptar su estructura socio-económica a un modelo de libre mercado.

5. Es necesario que la IX Región fortalezca su acción en aquellos rubros productivos que presentan ventajas comparativas, no obstante es necesario un mayor nivel de protección ambiental. En actividades turísticas y recreacionales no es posible un desarrollo sustentable en base al deterioro y degradación del paisaje.

6. El desarrollo regional debe ser abordado como un compromiso de los habitantes de La Araucanía, incluyendo sus instituciones y empresas públicas y privadas. Es necesario fortalecer las visiones globales que encaucen los esfuerzos en una dirección común.

FRONTERA AGRICOLA

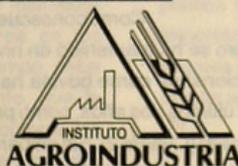
¡ Los temas de su interés !

ECONOMIA

PUBLICIDAD

FERTILIDAD SUELOS

CULTIVOS



PRADERAS

INVESTIGACION

PRODUCCION ANIMAL

CHILE PODRIA SER UN PAIS EXPORTADOR DE CARNE BOVINA

En nuestro país, debido a que la producción de carne bovina está orientada exclusivamente al mercado interno, compitiendo con las carnes blancas y las carnes importadas, la masa ganadera se ha mantenido estancada en los últimos años (Cuadro 1).

CUADRO 1: Masa bovina nacional, año 1975-1994

Año	Cabezas
1975	3.606.210
1980	3.664.000
1985	3.216.860
1990	3.403.850
1991	3.480.530
1992	3.557.480
1993	3.691.730
1994	3.730.000*

* / Estimación Departamento de Estudios SOFO

Fuente: ODEPA (1994)

Andreas Köbrich G.

*Ingeniero Agrónomo.
Convenio SOFO - CTT.*

Alejandro Granzotto del P.

*Ingeniero Agrónomo.
Director SOFO.*

Como consecuencia de lo anterior, la rentabilidad del rubro se ha mantenido en niveles bajos, a pesar que el consumo nacional de carne bovina ha aumentado especialmente durante los últimos dos años, como producto del crecimiento en el ingreso familiar (Cuadro 2). Sin embargo, la mayor parte de este incremento ha favorecido a la carne importada, de menor precio y dudosa calidad.

Cabe señalar que nuestro país, está declarado internacionalmente como "País Libre de Fiebre Aftosa" y, por ende, está en condiciones de exportar carne a los países llamados del "circuito no aftósico", y en que el producto alcanza precios substancialmente mayores debido a los requisitos y estándares que esos países exigen, y que Chile está en condiciones de satisfacer plenamente. La apertura de mercados externos a la carne bovina aparece entonces, como una imperiosa necesidad para desarrollar la ganadería de carne, y así lo demuestran estudios recientes efectuados sobre el particular (Gerens-SNA, 1994).

Lamentablemente, la situación de hoy en día es muy diferente. Actualmente el productor chileno "subsidia" al consumidor nacional, al transar su producción a precios de países "aftósicos", es decir 60% más barato. En otras palabras, la condición de país libre de fiebre aftosa no ha servido a su objetivo inicial, de transformar nuestra ganadería de carne en un rubro moderno, exportador y desarrollado, para lo cual tiene las condiciones del caso, debido a que permite ingresar carnes de países aftósicos, haciendo peligrar además una condición excepcional que tenemos y que en el futuro nos permitirá competir ventajosamente con nuestros vecinos.

CUADRO 2. Consumo unitario aparente de carne bovina

Año	kg/habitante
1988	15.7
1989	17.5
1990	18.7
1991	18.2
1992	17.6
1993	19.8
1994	21.0*

* / Estimación INE (1994) Fuente: INE (1994)

Si Chile es consistente en su condición de país libre de fiebre aftosa, debe hacer todos los esfuerzos por abrir mercados de exportación para nuestra carne en los países "no aftósicos". Al mismo tiempo, debe exigir dentro de un plazo prudente, que la carne que ingrese a su territorio cumpla los requisitos que exige todo país en nuestra condición.

Este incierto panorama tendrá una salida si existiera la decisión y voluntad política de exigir "cero riesgo" a las carnes importadas, en un plazo prudente, de tal manera de no producir grandes trastornos en el mercado interno, y no afectar fuertemente el IPC.

La posibilidad de lograr el reconocimiento de "país libre de fiebre aftosa" por los principales países importadores de carne bovina (Japón y Corea, entre otros), y llegar a exportar en el futuro próximo, está en manos del gobierno, quién deberá desplegar sus máximos esfuerzos para conseguir exportar carne bovina a los países del circuito no aftósico.

Los indicadores macro-económicos indican que el consumo de carne nacional seguirá incrementándose sostenidamente por crecientes importaciones a futuro favorecida por el tipo de cambio, sin ninguna expectativa de mejora de precios a nivel de productores.

Antecedentes productivos aportados por los principales centros de investigación del país (INIA y Universidades), demuestran que es posible en la VIII, IX y X Región (regiones que concentran el 70% de la masa nacional), duplicar potencialmente las actuales existencias ganaderas. Aval suficiente para no asustarse y lograr en el mediano plazo, un incremento de la masa bovina. Un logro de esta naturaleza indiscutiblemente se traduciría en un importante beneficio para el sector y el país en general.

Chile frente al mercado externo de carne bovina.

En el mercado internacional de carne bovina, que en 1994 según estimaciones del GATT, habría alcanzado un volumen de

4,28 millones de toneladas, destacan siete países además de la Comunidad Europea. Sin embargo sólo dos de ellos, Australia y Nueva Zelandia son lo que pudiera llamarse verdaderos exportadores, es decir venden más del 50% de su producción a otros países (Cuadro 3). Los restantes no exportan más del 10% de su producción, incluso varios de ellos importan prácticamente el mismo volumen que exportan, pero en inferior calidad.

Los importadores a su vez son varios, siendo el mayor EE.UU. con 1,07 millones de toneladas. Cabe destacar que esta misma nación ocupa el segundo lugar entre los exportadores de carne bovina, después de la Comunidad Europea (C.E.).

Especial mención merecen los países asiáticos, debido a sus rápidos cambios en los hábitos de consumo, que los están llevando a importar crecientes cantidades de carne bovina. Entre estos destaca Japón con 695.000 toneladas, casi el 50% de su producción interna, y que en 1993 fue un 70% mayor que la registrada en 1989. Otro importante comprador es Corea del Sur con 180.000 toneladas, quién también año a año ve incrementados sus volúmenes importados. Esta misma tendencia rige para casi la totalidad de los países del área Asia-Pacífico.

El mercado se caracteriza por prácticamente no conocer un producto estándar, con fuertes restricciones sanitarias, especialmente en lo que a fiebre aftosa se refiere. Adicionalmente algunos países presentan fuertes barreras arancelarias.

CUADRO 3 : PRINCIPALES ACTORES DEL MERCADO DE LA CARNE BOVINA.
(total mercado : 4,2 millones de toneladas)

	Carne fresca, refrigerada, congelada, cocida o preparada (mil Ton)											
	EXPORTACION						IMPORTACION					
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1989	1990	1991	1992	1993	1994
C.E	1180	1060	1254	1239	1200	950	449	401	430	443	418	419
EEUU	464	456	539	601	590	635	988	1069	1091	1107	1093	1075
Japón	-	-	-	-	-	-	498	537	508	603	675	695
Corea	-	-	-	-	-	-	83	117	176	183	140	180
Egipto	-	-	-	-	-	-	181	120	85	108	130	135
Brasil	323	230	326	434	386	350	218	250	125	40	20	20
Canadá	108	110	109	159	190	160	158	185	217	221	280	230
Australia	872	1064	1080	1195	1102	1087	-	-	-	-	-	-
N.Zelandia	435	359	428	441	451	480	-	-	-	-	-	-
Argentina	360	451	390	296	273	285	-	-	-	-	-	-
Uruguay	177	192	117	123	103	148	-	-	-	-	-	-

Fuente: Departamento de Estudios SOFO basado en datos de "Los mercados de la carne 1993/1994" y "La Ganadería Bovina en Chile" (SNA-Gerens, 1994)

De ello deriva que los precios alcanzados en la comercialización de la carne, sean muy diferentes, dependiendo si se han generado dentro de lo que se conoce como circuito "aftósico" o dentro del "no aftósico" (Cuadro 4). Como ejemplo la gran diferencia observada entre los valores del producto vendido por Australia, Nueva Zelandia o Canadá al circuito "no aftósico", y los con que Argentina o Uruguay colocan sus productos dentro de los países "aftósicos".

Una situación diferente es la de EE.UU. que siendo el principal proveedor de Japón, logra precios muy superiores a los de sus competidores en el circuito "no aftósico". En este caso la diferencia es la calidad, y se relacionaría principalmente con la alimentación a que son sometidos esos animales; mientras

EE.UU. engorda utilizando gran cantidad de granos, lo que confiere un adecuado marmoleado o veteado a la carne, Australia y Nueva Zelandia lo hacen utilizando solamente praderas, resultando un animal de mayor edad y carnes más magras.

Chile al lograr una oferta exportadora podría lograr la calidad y los precios que tiene en la actualidad EE.UU. Los sistemas de producción internos, terminación de canales, edad de beneficio y porcentaje de extracción, nos sitúan muy por encima de todos nuestros vecinos exportadores de América del Sur.

Sólo entre Japón y Corea existe un mercado de más de 850 mil toneladas de carne bovina. Si Chile lograra captar sólo el

CUADRO 4. Precios mundiales de la carne bovina (1994)

	EXPORTACION US\$ (f.o.b.)	IMPORTACION US\$ (c.i.f)
Argentina	1.936	
Australia	2.560	
Brasil	s/i	s/i
Canadá	2.240	2.664
CE*	s/i	s/i
EE.UU.	4.547	2.516
N.Zelandia	2.550	
Uruguay	1.400	
Japón		5.090

*/ incluye nuevos estados federales alemanes

Fuente: Departamento de Estudios SOFO con datos GATT (1994) y Gerens-SNA (1994)

5% de esos mercados (50 mil toneladas), estaría logrando un crecimiento en nuestro sector de más de un 50 %, sin descuidar el consumo nacional, vale decir cubriendo también los actuales volúmenes importados.

Adicionalmente estos volúmenes permitirían incrementar la superficie sembrada de avena, triticale, lupino y otros cultivos. Cálculos iniciales indican que la producción de 50 mil toneladas de carne en base a granos, requieren de una superficie de cereales de 22.000 ha.

Estimamos que no es difícil, dadas todas las características técnicas, políticas y económicas del país, revertir la situación de ser un importador y pasar a ser un exportador de carnes rojas. Para ello sólo se necesitan, al igual que en otros sectores de la agricultura nacional, de políticas claras y definidas, que permitan al sector privado (productivo e industrial) asumir el papel que les corresponde, logrando la infraestructura requerida y la calidad de carnes demandadas por los mercados externos.

FRONTERA AGRICOLA

VARIEDADES DE TRIGO PARA LA ZONA SUR

¿ES RENTABLE SEMBRAR TRIGO?

Es una pregunta constante del productor cuestionado por una situación aparentemente incierta donde no existe el paternalismo estatal que oriente claramente y que diga: "Señores, sembremos hasta los caminos".

La respuesta es "Sí, lo es, siempre y cuando se tenga en cuenta la base siguiente":

- Rotación de cultivos adecuada
- Fertilización y uso de insumos balanceados
- LA VARIEDAD ADAPTADA, sembrada en el momento oportuno
- DEMANDA de la variedad a producir

Variedad Adaptada

Es aquella, que bajo las condiciones normales de suelo tiene un rendimiento SEGURO, el cual mediante el uso de insumos es posible de incrementar en forma RENTABLE.

Demanda de la variedad

Hace unos 15 años, el trigo SUR por el puro hecho de haber sido producido en esta zona, era CASTIGADO por su menor calidad panadera, independiente de las diferencias de fletes, escalas de precios, etc.

Erik von Baer

Ingeniero Agrónomo
Semillas Baer
Comité Ejecutivo Fondef
2-88

Actualmente eso NO sucede. La razón es que ahora las calidades panaderas de la zona Sur, principalmente para de los trigos de la X Región, son superiores que los de la zona CENTRAL. (H.Wulf, Cotrisa Inf. Temporada 94).

Este cambio se debe al uso masivo de variedades de buena calidad tales como Naofen y Dalcahue de Inia, As, Otto, Amigo, Taita, y ahora Fama de Semillas Baer. Fue tan masivo, que ahora la industria galletera y de pizzas requiere un nuevo tipo de variedad como es el caso de la variedad CRAC.

En resumen, no basta con producir, hay que producir lo que la industria demanda. Por lo tanto, el uso de una semilla en lo posible certificada de una variedad adaptada a la zona, significa seguridad y rentabilidad.

¿COMO SE LOGRA UNA VARIEDAD ADAPTADA?

Creándola y seleccionando las condiciones bajo las cuales va a ser sembrada. Una vez obtenida debe ser asegurado su potencial mediante una red de ensayos antes de ser lanzada al mercado, ASEGURANDO para el productor su rentabilidad. Este sistema aparentemente tan simple, ha sido y es la clave del éxito de las variedades primero introducidas y después creadas por Semillas Baer, con su Campo Experimental en Gorbea cuyo suelo se caracteriza por su acidez y alto contenido de aluminio típico de la zona Su.r

¿ESTO SIGNIFICA QUE LA SEMILLA LO SOLUCIONA TODO?

Definitivamente NO, pero es la clave, porque una variedad tolerante a acidez

como TAITA además tiene una alta respuesta a enmiendas calcáreas y fertilizaciones, pero asegura el rendimiento donde éstas no se realiza en forma adecuada.

El problema del complejo acidez-Aluminio debe ser solucionado en forma integral mediante la adaptación de fertilización-rotación y variedades adecuadas.

¿CUANTO PUEDEN RENDIR ESTAS VARIEDADES?

Debe quedar muy claro, que en agricultura NO existen recetas por ser un conjunto de factores que en definitiva determinan un rendimiento. Pero a modo de ejemplo y con POTENCIAL de las variedades y sus limitantes más frecuentes.

¿CUAL ES EL ORIGEN DE ESTAS VARIEDADES?

Al comienzo en 1956 fueron selecciones de materiales chilenos como Castaño Colorado, introducciones como Capelle D, Vilmorin 29, Heines Koga y otros.

Posteriormente variedades propias como INTERMEDIO llegó a ser la variedad más sembrada en 1971.

Pero fueron las hibridaciones múltiples entre éstas y numeroso material internacional que ha permitido juntar caracteres

POTENCIAL DE VARIEDADES

VARIEDAD	SIEMBRA	RESPUESTA A INSUMOS	LIMITANTE	POTENCIAL QQM/HA
TAITA	Mayo	Alta	Maleza Virosis Sequía	> 120
PALETA	Mayo	Media	Tendidura Polvillo	< 80
PENECA	Mayo	Alta	Septoria Sequía	> 120
CRAC	Mayo	Alta	Maleza Septoria	> 120
COLONO	Junio	Media	Virosis Septoria	> 90
OTTO	Junio Agosto	Media	Virosis Septoria	> 90
FAMA	Junio Agosto	Media	Altura (*)	< 90
AMIGO	Junio Agosto	Media	Tendidura	< 80
AS	Agosto	Media	Tendidura	< 70
PITUFO	Agosto Octubre	Alta	Maleza Polvillo Nacencia	> 100

(*) En suelos de muy alta fertilidad posiblemente tenga problemas de altura.

como adaptación-altos rendimientos y calidad. El cuadro de la genealogía indica los padres de nuestros trigos, donde es notorio cómo se repiten ciertos progenitores. Así el semi-enano Olsson de Sudáfrica, H.Koga de Alemania, Mirinowskaja de Rusia, Ponchou de Francia,

Mayo 64 de México, en resumen genes de todo el mundo reunidos y seleccionados bajo las condiciones de Gorbea con mucha paciencia y cariño para asegurar la producción de trigo del Sur de Chile.

TAITA BAER

CARACTERISTICAS PRINCIPALES:

- Trigo de Invierno
- Macollador como Paleta - B
- Altura: Bajo 90 a 100 cm., muy firme de caña.
- Espiga: Sin barbas, inclinado a la madurez.
- Grano: Rojo de peso específico alto.
- Susceptibilidad a Acidez y Aluminio: TOLERANTE.
- MUY BUENA RESISTENCIA A ENFERMEDADES.

ZONA DE ADAPTACION: VIII, IX Y X Regiones.

EPOCA DE SIEMBRA: Abril hasta Julio.

DOSIS DE SEMILLA: 100 A 150 Kg/Ha.

Dosis para Cero Labranza: 150 a 180 Kg/Ha.

CARACTERISTICAS INDUSTRIALES:

FISICAS: - Peso de 1000 granos: 45-48 gr.

- Peso Específico: 80-82

QUIMICAS: - Proteína: 12-13 %

- Sedimentación: 35-54

- Gluten Index: 88-94

FAMA BAER

CARACTERISTICAS PRINCIPALES:

- Trigo alternativo precoz a primaveral
- Crecimiento semi recto
- Espiga semi inclinada, blanca sin barbas
- Altura: 100 a 120 cm.
- Gran aptitud panadera - fuerte.
- Susceptibilidad a acidez y Aluminio: TOLERANTE.

RESISTENCIA A ENFERMEDADES:

- Resistente a Puccinia striformes.
- Resistente a Puccinia recóndita.
- Tolerante a Septoria tritici (mejor que Otto).
- Semi tolerante a virosis (BYDV).

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS:

EPOCA DE SIEMBRA: Junio a Septiembre.

DOSIS DE SEMILLA: 120 a 160 Kg/Há.

Zona de adaptación: VII a X Región.

CARACTERISTICAS INDUSTRIALES:

FISICAS: - Peso 1000 granos: 44gr.

- Peso específico: 80 a 83

QUIMICAS: - Proteína: 13 %

- Sedimentación: 44-60

- Gluten Index: 95

Semillas Baer - Trigo Variedad TAITA



PALETA BAER

CARACTERISTICAS PRINCIPALES:

- Trigo alternativo
- Semirastrero
- Altura: 100 a 130 cm
- Espiga: Sin barbas, inclinado a la madurez.
- Grano; Ambar
- ** Siembra temprana.
- Susceptibilidad a acidez y Aluminio: TOLERANTE

RESISTENCIA A ENFERMEDADES

- Susceptible a polvillo estriado
- Susceptible a polvillo estriado post. espigadura.

ZONA DE ADAPTACION Y EPOCA DE SIEMBRA:

- Transición: Mediados de Abril a mediados de Julio.
- Trumao Mediados de Abril a mediados de Agosto.

DOSIS DE SEMILLA: 120 a 160 Kg/Ha.

Dosis para Cero Labranza: 140 a 180 Kg/Ha.

CARACTERISTICAS INDUSTRIALES

FISICAS: - Peso 1000 granos: 50

- Peso específico: 78-83

QUIMICAS: - Proteína: 10-11 %

- Sedimentación: 28-35

CRAC BAER

CARACTERISTICAS PRINCIPALES:

- Trigo alternativo. Semi rastrero.
- Altura: 100-110 CM.
- Muy resistente a tendidura.
- Espiga: Blanca, sin barbas, inclinado a la madurez.
- Grano: Blanco, semi alargado.
- ** GRAN APTITUD GALLETERA.
- Susceptibilidad a acidez y Al: TOLERANTE.

RESISTENCIA A ENFERMEDADES.

- Resistente a polvillo estriado. Resistente Recóndita.
- Semitolerante a Septoria tritici, suscept. siembras muy tempranas.

ZONA DE ADAPTACION VII a X Región.

EPOCA DE SIEMBRA: Mayo a Agosto.

DOSIS DE SEMILLA: 120 a 160 Kg/Ha.

Dosis para Cero Labranza: 140 a 180 Kg/Ha.

CARACTERISTICAS INDUSTRIALES:

FISICAS: - Peso de 1000 granos: 45 gr.

- Peso específico: 78-81

QUIMICAS: - Proteína: 10-11%

- Sedimentación 30-33

- Gluten Index: 87-90

OTTO BAER

CARACTERISTICAS PRINCIPALES:

- Trigo alternativo Semirastroero
- Altura: 75 a 100 cm.
- Espiga: Blanca amarillenta, sin barbas, inclinado a la madurez.
- Grano: Café rojizo, compacto.
- ** Susceptibilidad a Acidez y Al: MODERADO a TOLERANTE.

RESISTENCIA A ENFERMEDADES.

- Resistente a polvillo estriado Semiresistente a Recóndita.

ZONA DE ADAPTACION Y EPOCA DE SIEMBRA:

- Linares a Mulchén: Mayo a Julio.
- Collipulli a Temuco: Junio a Agosto.
- Temuco a Chiloé: Junio a Septiembre
- Suelo: Rojo arcilloso: Comienzos de Mayo fines de Julio.
- Transición: Fines de Mayo a mediados de Agosto.
- Trumao: Medios de Julio a mediados de Sept.

DOSIS DE SEMILLA : 120 a 160 kg/Ha.

Dosis para Cero Labranza: 140 a 180 Kg/Ha.

CARACTERISTICAS INDUSTRIALES:

- FISICAS:
- Peso de 1000 granos : 45 gr.
 - Peso específico: 78-81
- QUIMICAS:
- Proteína: 11 %
 - Sedimentación: 35-54

COLONO BAER

CARACTERISTICAS PRINCIPALES:

- Trigo alternativo Semirrecto
- Altura: 105 cm.
- Espiga: Blanca amarillenta, semicompacta, barbada, semi-inclinada a la madurez.
- Grano: Café ovoide.
- Susceptibilidad a acidez y Aluminio: Semisensible.

RESISTENCIA A ENFERMEDADES:

- Resistencia a polvillo estriado. Semiresistente a Recóndita.
- Semi tolerante a BYDV. Semi susceptible a Oidio.

ZONA DE ADAPTACION Y EPOCA DE SIEMBRA

- VII a VIII Región.
- Secano interior de IX y X Región.
- Suelo: Rojo arcilloso: Medios de Abril a mediados de Agosto.
- Transición: Medios de Mayo a fines de Agosto.

EPOCA DE SIEMBRA: Mayo a Agosto.

DOSIS DE SEMILLA: 120 a 160 Kg/Há.

Dosis para Cero Labranza: 140 a 180 Kg/Há.

CARACTERISTICAS INDUSTRIALES:

- FISICAS:
- Peso de 1000 granos: 45 grs.
 - Peso Específico: 78-81
- QUIMICAS:
- Proteína: 11.5%
 - Sedimentación: 35-60

AMIGO BAER**CARACTERISTICAS PRINCIPALES**

- Trigo alternativo Semirrecto
- Altura: Blanca paralela, semilaxa, barbada, inclinada a la madurez.
- Grano: Café alargado.
- Especial para la zona Centro Sur, con buena calidad panadera.

RESISTENCIA A ENFERMEDADES

- Resistencia a polvillo estriado
- Semiresistente a Recóndita
- Semi tolerante a BYDV.
- Susceptible a Septoria en siembras tempranas de Temuco al Sur.

ZONA DE ADAPTACION:

VII a X Región

- Suelo: Rojo arcilloso: Fines de Abril a fines de Julio.
- Transición: Fines de Mayo a mediados de Agosto.
- Trumao Fines de Mayo a fines de Agosto.

EPOCA DE SIEMBRA: Mayo a Septiembre.

DOSIS DE SEMILLA: 120 a 160 Kg/Há.

Dosis para Cero Labranza: 140 a 180 Kg/Há.

CARACTERISTICAS INDUSTRIALES:

FISICAS: - Peso de 1000 granos: 45 gr.

- Peso específico: 78-81

QUIMICAS: - Proteína: 11-12%

- Sedimentación: 40-55

CACIQUE BAER**CARACTERISTICAS PRINCIPALES:**

- Triticale Alternativo
- Crecimiento rastrero
- Altura: 130 - 160 cm.
- Espiga: Barbada, semi inclinada al la madurez
- Grano: Café, lleno, semi alargado
- Excelente grano para concentrado y reemplazo de maíz.

RESISTENCIA A ENFERMEDADES:

- Resistencia a polvillos.
- Muy buena tolerancia a mal de pie.

ZONA DE ADAPTACION Y EPOCA DE SIEMBRA:

- Ñuble y Bío-Bío: Siembras de invierno
- Temuco al Sur: Siembras primaverales

DOSIS DE SEMILLA:

- Siembras Tempranas: 100 a 120 Kg/Há.

- Siembras Primaverales: 150 a 160 Kg/Há.

Dosis para Cero Labranza: 140 - 180 Kg/Há.

CARACTERISTICAS INDUSTRIALES:

FISICAS: - Peso de 1000 granos: 40 gr.

- Peso específico: 78-80

QUIMICAS: - Proteínas: 11-12,5%

PONY BAER

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

- Avena de alternativa.
- Semirastrero, apta para talaje.
- Altura: 100-120 cm.
- Panoja: Blanca amarillenta.
- Grano: Grano vestido, amarillo.
- ** Para producción de grano, siembra preferentemente invernal o temprano en primavera.

RESISTENCIA A ENFERMEDADES:

- Resistencia a *P. coronata*.

ZONA DE ADAPTACION Y EPOCA DE SIEMBRA:

- Linares a Mulchén: Mayo a Julio.
- Collipulli a Chiloé: Mayo a Agosto.
- Para silo y pastoreo a partir de Marzo.

DOSIS DE SEMILLA: 120 a 160 Kg/Há.

Dosis para Cero Labranza: 130 A 170 kg/Há.

CARACTERÍSTICAS INDUSTRIALES:

FISICAS: - Peso de 1000 granos: 45 gr.

- Peso específico: 78-81

QUIMICAS: - Proteína: 11%

GENEALOGIA TRIGOS SEMILLAS BAER

VARIEDAD	AÑO	CRUZA	ORIGEN
EXITO	1978	Weinst x Olsson	69157 B
EXPORT	1980	Arin x Zeta 78755	7017 B
PENECA	1983	(H46My64) Ponchmg Lee K. Tol	7111 B
AS	1983	(H 46xMy64) MgMir808 (RxPxP14)	7234 B
PILLAN	1985	Feldkrone (K. Tol x Exito)	74135 B
AMIGO	1986	UC2 (HIV x VG) Flevina	7688 B
COLONO	1987	(Z x Olsson) SNA 2	7573-B
OTTO	1990	(H.KOGAxEXI)SNA 2	7573-B
PITUFO	1990	PEWisi / PSN iSi	77120-B
TAITA	1994	(PALxFD3184) (BT27xPAL)	86157 B
CRAC	1995	Export x 7943 B	8334 B
		EXP((IMP-EXI)-(RxP) H46)(IMP(EXI)(H97 (LEE-ARD-OLSSON))	
FAMA	1995	VICT (FD 7409xZ78755)	835 B

Año: Indica el año en que se lanzó la variedad al mercado.

Marzo 1995

MEZCLA DE BALLICAS PERENNES

En la actualidad en el país se comercializan mas de 12 cultivares de ballicas perennes (*Lolium perenne*), los cuales son de diversos orígenes y presentan , en general, floración temprana en primavera, bajo las condiciones climáticas del sur de Chile (Cuadro 1).

Cuadro 1: Cultivares de Ballica perenne (*Lolium perenne*), comercializados en Chile.

Cultivar	País de Origen	Precocidad (*)
Ruanui	Nueva Zelandia	Temprana
Nui	Nueva Zelandia	Temprana
Super Nui	Nueva Zelandia	Temprana
Ellett	Nueva Zelandia	Temprana
Yatsyn 1	Nueva Zelandia	Temprana
Vedette	Nueva Zelandia	Temprana
Marathon	Nueva Zelandia	Temprana
Solo	Nueva Zelandia	Temprana
Embassy	Nueva Zelandia	Temprana
Santa Elvira	Chile	Tempr/Intermedia
Reveille (1)	Holanda	Intermedia
Frances (1)	Holanda	Intermedia
Jumbo	Francia	Tardía
Colorado	Francia	Tardía

Rolando Demanet F.

Ingeniero Agrónomo,
Profesor de Manejo de
Praderas, Facultad de
Ciencias Agropecuarias y
Forestales, Universidad de
La Frontera

(*) Fecha de inicio de floración
(1) Sólo disponible en mezcla.

Por muchos años, los ganaderos han utilizado en el establecimiento de praderas permanentes diversas mezclas de ballicas perennes en asociación con trébol blanco, técnica que en la actualidad se ha acentuado con la aparición en el mercado de un mayor número de cultivares con características diferentes.

Las razones por las cuales existe la tendencia a utilizar en el establecimiento de praderas permanentes más de un cultivar son diversas, destacándose las siguientes:

- * Aumento de la producción de forraje.
- * Mayor agresividad al establecimiento y mejor competencia con las especies residentes (malezas), utilizando cultivares de hábito de crecimiento erecto y postrado.
- * Mejor distribución anual de la producción, través de la mezcla de cultivares de mayor crecimiento invernal y estival.
- * Aumento de la persistencia de la pradera, al incluir en la mezcla cultivares con diferente tolerancia al déficit hídrico estival.
- * Disminuir el posible daño por ataque de insectos, utilizando cultivares con y sin hongo endófito.
- * Aumentar el periodo de cosecha de forraje de alta calidad para ensilaje, al incluir en la mezcla cultivares de floración tardía y tetraploides.

En Europa la comercialización de estas mezclas es habitual, incluso incorporando cultivares de trébol blanco, por lo cual diversos investigadores han evaluado el comportamiento productivo de algunas de ellas, determinando que la producción anual de forraje de la mezcla es superior a la alcanzada por la siembra de sus componentes individuales (Donald, 1963 y Trenbath, 1974), logrando usualmente producciones superiores entre el 2 y 10% (Snaydon, 1978).

Por otra parte, en un estudio realizado por Culleton, Murphy y O'Keeffe (1986), utilizando mezclas de cultivares con floración temprana (Ruanui), intermedia (Talbot) y tardía (Vigor), se observó que el rendimiento de forraje y la distribución anual de la producción en la mezcla y los cultivares sembrados separadamente fueron similares, sin embargo, la mezcla presentó una mayor estabilidad en el tiempo, lo cual se demostró por el mayor número de tallos presentes al fin de la tercera temporada de evaluación (Cuadro 2).

Es fundamental al desarrollar este tipo de mezclas, conocer el comportamiento de cada cultivar, dado que cuando son utilizadas ballicas con características extremas, es posible que se presenten serios problemas de competencia al establecimiento, disminución de la cobertura del suelo y aumento del periodo de floración y espigadura en primavera, lo cual provoca serios problemas en el manejo de la pastura, tanto en pastoreo como en la conservación de forraje (ensilaje).

Cuadro 2: Rendimiento de mezclas de ballicas perennes promedio de tres temporadas y número de macollas/m² al finalizar la tercera temporada.

Cultivares	Nº macollas/m ²	ton ms/ha
Ruanui	3.930	10.8
Talbot	4.363	11.1
Vigor	5.180	10.7
Ruanui+Talbot	4.837	10.7
Ruanui+Vigor	4.629	10.8
Talbot+Vigor	4.919	10.9

Fuente: Culleton, Murphy y O'Keeffe, 1986.

Evaluación en Chile

En la Estación Experimental Maipo de la Universidad de La Frontera, se evaluó durante tres temporadas, el comportamiento productivo de tres mezclas de cultivares de ballicas perennes, de floración

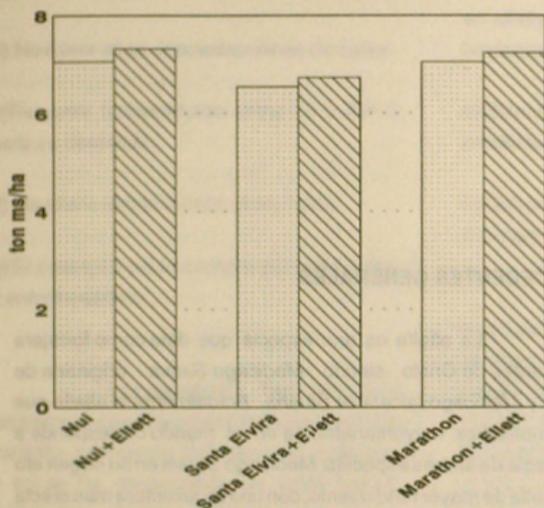
temprana, provenientes de Nueva Zelandia y Chile (Cuadro 3).

Dichas mezclas, en general, no presentaron diferencias importantes en el rendimiento anual, alcanzando sólo un incremento de 5%, respecto a sus componentes separados (Figura 1).

Cuadro 3: Productividad (ton ms/ha), de tres mezclas de ballicas perennes, de floración temprana, en el secano de la IX Región. Estación Experimental Maipo, Universidad de La Frontera, Temuco.

CULTIVAR	1992/93	1993/94	1994/95	Promedio
Nui	7.22	6.73	7.23	7.06
Santa Elvira	7.68	5.19	6.74	6.54
Marathon	6.48	6.68	7.98	7.05
Ellett	7.81	6.11	6.81	6.91
Ellett+Nui	6.87	6.37	8.72	7.32
Ellett+Sta. Elvira	6.63	5.75	7.81	6.73
Ellett+Marathon	7.00	6.22	8.52	7.24

Figura 1: Productividad de tres mezclas de ballicas perennes, en el secano de la IX Región.



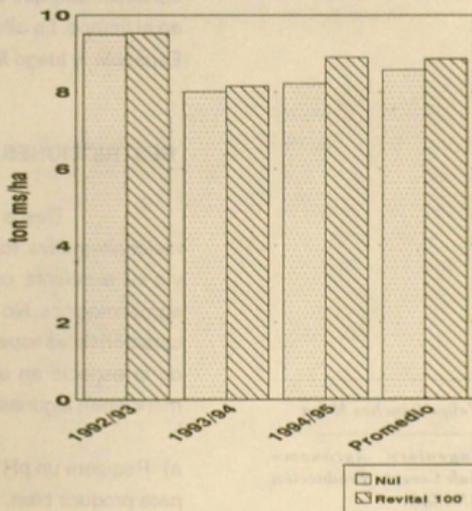
3% la producción total del año del cultivar Nui, lo cual no es significativo, sin embargo, la aparición de espigas al menos dos semanas más tarde que dicho cultivar, hizo que esta mezcla desarrollara un periodo vegetativo más prolongado en la primavera, con lo cual se obtuvo una mayor calidad de la pastura durante dicha época.

Una diferencia importante que se encontró en este tipo de mezcla, es la mayor producción alcanzada a fines de primavera y verano, respecto a ballica cv. Nui (37%), lo cual es atribuible a la presencia en la mezcla de cultivares con floración intermedia, que en general, presentan un menor rendimiento a fines de invierno y mayor crecimiento en el periodo primavera-verano.

Sin embargo, al igual que las evaluaciones realizadas en Europa, las mezclas presentaron una mayor estabilidad, lo cual se refleja en la mayor producción lograda en la tercera temporada de evaluación.

Por otra parte, se evaluó durante tres temporadas, la productividad de la mezcla de dos cultivares de ballicas perennes provenientes de Europa, de floración intermedia, denominado comercialmente REVITAL 100, en comparación con el cultivar de mayor distribución en la zona sur del país, Nui (Figura 2), observándose que dicha mezcla superó en promedio en

Figura 2: Productividad de mezcla de ballicas perennes, en el secano de la IX Región.



LA ALFALFA EN LA DECADA DEL 90.

ANTECEDENTES GENERALES

La alfalfa es una especie que data como forrajera desde antes de Cristo, siendo *Medicago Sativa* originaria de Persia y *Medicago falcata* de Siberia. Actualmente la alfalfa que se comercializa mayoritariamente en el mundo corresponde a una mezcla de ambas especies. *Medicago Sativa* en su origen era una alfalfa de mayor rendimiento, con una arquitectura mas erecta y raíz pivotente, en cambio *Medicago falcata* es mas rústica y mas resistente a pestes y enfermedades con una raíz mas ramificada. A partir de este siglo y especialmente en la segunda mitad, se inician múltiples trabajos para mejorar aspectos de resistencia a enfermedades y productividad. Esto tiene como consecuencia que se empieza a perder perennidad de la especie en el tiempo. La alfalfa llego a Chile en la época de la Conquista Española y luego llega a U.S.A. desde nuestro país.

RESTRICCIONES DE LA ALFALFA .

Desde hace siglos se le ha considerado como la mejor alternativa forrajera, la que se debe a su alto valor nutritivo y a su excelente capacidad de producir bajo distintos sistemas agroecológicos. No obstante, el hombre al seleccionar algunas características específicas ha logrado hacer variar las cualidades de la especie en el tiempo. Como ejemplo, a continuación se mencionan algunas restricciones de la alfalfa:

- a) Requiere un pH mayor de 5,6 para establecerse, y sobre 6,0 para producir bien.

Felipe Sánchez Mena

Ingeniero Agrónomo
Sub Gerente Producción
ANASAC.

- b) No tolera encharcamiento.
- c) No tolera altas concentraciones de aluminio.
- d) No tolera altas concentraciones de sales.
- e) Requiere temperaturas entre 10 y 25° C para su desarrollo.
- f) No tolera estrés hídrico prolongado.
- g) Es susceptible a una amplia gama de plagas y enfermedades.

Los genetistas han abordado las restricciones antes mencionadas mediante variados métodos de mejoramiento de plantas y así se ha desarrollado un fuerte trabajo orientado a obtener variedades con mejores características para producir principalmente leche y carne.

INVESTIGACION EN LA DECADA DEL 90.

En general, en un mejoramiento genético siempre se persigue obtener una mayor productividad de lo que se esta mejorando. La productividad es función de una serie de factores que la afectan, es decir: $\text{Producción} = Y_1, \dots, Y_n$ = Número de Factores.

Para poder mejorar la productividad de una planta, es fundamental determinar todos y cada uno de los factores que intervienen y trabajar en cada uno de estos aspectos por separado y luego en conjunto.

OBJETIVOS DE LA DECADA DEL 80:

La estrategia de mejoramiento en alfalfa para la década de los 80 se basó fundamentalmente en dos objetivos:

- a) Obtener variedades que rindan mas toneladas de Materia Seca por hectárea.
- b) Obtener variedades con resistencia múltiple a las principales plagas y enfermedades.

Basado en ambos objetivos se desarrollaron un gran número de nuevas variedades en esta década. Es así como se pueden ver variedades con rendimientos que alcanzan las 30 toneladas de Materia Seca por hectárea. También, se puede observar que dichas variedades han alcanzado resistencia para las principales plagas y enfermedades. Ambos mejoramientos se han realizado con los métodos tradicionales.

OBJETIVOS DE LA DECADA DEL 90:

En relación a la estrategia de los 90, en términos de mejoramiento se preven algunas novedades. Si bien es cierto que siempre perdurara el objetivo de obtener variedades con mayor potencial de rendimiento, en la década del 90 se prevé algún énfasis especial en el valor nutritivo que estas variedades posean. Así los objetivos son:

- a) Obtener variedades con mayor potencial de rendimiento.

b) Obtener mayor resistencia a plagas y enfermedades.

c) Obtener variedades con mayor valor nutritivo, es decir mayor producción de proteína y energía por hectárea.

d) Obtener variedades tolerante a estrés por sequía y salinidad.

e) Obtener variedades que sean resistentes a herbicidas.

f) Obtener variedades que no produzcan meteorismo. Como se puede observar, los objetivos trazados para la década del 90 incursionan en áreas en las cuales poco se ha desarrollado en forma sistemática y decidida.

En relación al segundo objetivo, es considerado importante destacar que en general para que la planta sea resistente a una plaga o enfermedad, basta que el 51% de las plantas sobrevivan y produzcan. También sabemos que en la alfalfa todas las plantas son distintas. Por lo tanto, a través de nuevas técnicas de mejoramiento, podemos elevar el porcentaje antes mencionado para determinar resistencia. Esto por supuesto tendrá un efecto importante en el rendimiento y persistencia.

Para lograr lo anteriormente expuesto, se está trabajando fuertemente en **transferencia genética**. En el caso de obtener resistencia a insectos, esto se puede lograr a través del uso de genes inhibidores de proteasas que puedan ser transferidos de otras plantas y microorganismos a las plantas

de alfalfa. De esta forma el insecto muere al chupar o comer de este tipo de plantas.

En relación a elevar el valor nutritivo (proteína, energía) se está trabajando en dos frentes:

a) Elevar el número de folíolos por hoja.

b) Seleccionar plantas que presenten mayores contenidos de proteína no degradable en el rumen y energía metabolizable, tanto en hojas como en tallos.

Además de las alternativas anteriores, obviamente puede surgir una combinación de ambas.

En la década del 80 ya se trabajó en la obtención de variedades «Multihojas». El éxito hasta el momento no se ha obtenido en un 100%, pero se ha avanzado. Es así como algunas empresas ya tienen en el mercado variedades de este tipo. Cuando se logre tener todas las plantas con un 100% de multihoja, el éxito total se habrá alcanzado. Por el momento se ha obtenido que un 80% de las plantas tengan entre un 40 y 50% de multihoja. Esto ya es un avance, puesto que el poder mejorar la relación hoja@tallo implica obtener un mayor valor nutritivo del forraje, debido a que la mayor parte de los nutrientes digestibles se encuentran en las hojas.

Otra forma que se ha planteado para mejorar el valor nutritivo es con el método NIR. (reflectancia infrarroja cercana). Este

consiste en tomar las plantas ya seleccionadas por alto rendimiento y resistencia a plagas y enfermedades, y determinar a través de NIR proteína cruda, ADF y NDF (fibra). Con este sistema en un corto periodo de tiempo y a bajo costo se puede saber exactamente el perfil nutritivo de una población de plantas de alfalfa. A continuación se eligen las mejores y así se obtiene una variedad de mayor valor nutritivo.

Debido a restricciones de agua y utilización de pesticidas, el cultivo de la alfalfa en Estados Unidos ha tenido que desplazarse a otras áreas que presentan limitantes como la alta salinidad. Como este problema es muy similar en todas partes del mundo, se piensa que en esta década se colocara mayor énfasis en esta dirección. La investigación para obtener variedades resistentes a sequía se esta orientando bajo dos frentes:

- a) Obtener variedades que utilicen el agua mas eficientemente.
- b) Obtener variedades que necesiten menos agua.

Lo primero significa que podría obtenerse variedades que necesiten 1 o 2 riegos menos para producir igual cantidad de forraje por hectárea, o bien, regar con menos agua en los distintos riegos.

El segundo sistema, significa obtener variedades tolerantes a sequía, es decir, que tengan la habilidad para sobrevivir bajo limitaciones de agua.

Por último, se están iniciando muchos trabajos por obtener variedades resistentes a herbicidas ya que hasta el momento la alfalfa es susceptible. Esto parece causar una fuerte revolución en la productividad a nivel de campo.

Hasta el momento controlar malezas de hoja ancha en alfalfa es complicado, y solo se puede realizar con 2 o 3 herbicidas que afectan en algún grado el desarrollo de las plantas de alfalfa. El poder establecer un cultivo de alfalfa, con un herbicida de pre-siembra tendría implicancias en la velocidad y número de plantas establecidas.

Esto tendría como efecto un primer y segundo corte de mayor valor nutritivo, una posible mayor persistencia de la pradera y por lo tanto, un gran efecto económico.

Otro aspecto que se esta iniciando, esta relacionado con el meteorismo. A través de ingeniería genética, biología molecular y transferencia genética se puede introducir a la alfalfa genes que produzcan taninos que eviten el meteorismo. Si se logra esto durante la década del 90 seria tal vez de los mayores avances, puesto que en todo el mundo este fenómeno cobra un sin número de muertes de animales con un alto costo económico.

FRONTERA AGRICOLA

LOMBRICULTURA: ALTERNATIVA PARA LA AGRICULTURA

En las postrimerías del siglo XX, la comunidad se enfrenta climáticamente a dos grandes desafíos.

Por un lado, los recursos naturales disponibles son cada vez más limitados. Esta limitación deriva fundamentalmente del proceso intenso e ininterrumpido de agotamiento progresivo y de destrucción sistemática del suelo agrícola.

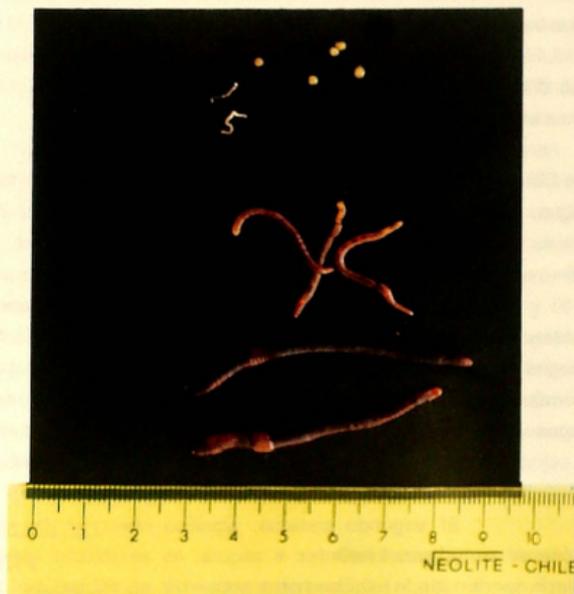
Lillie Alda Leiva

*Profesora de Zoología
Facultad de Ciencias
Agropecuarias
Universidad de La
Frontera*

Vivianne de Jourdan

*Profesora de Biología
Facultad de Medicina
Universidad de La
Frontera*

Frontera Agrícola Año 3 N° 1- 1995



Por otra parte la creciente producción de desechos, desperdicios o basuras de la vida moderna y la consiguiente presencia agobiante de polución, están deteriorando la calidad de vida y hábitat del ser humano.

En este proceso de cambio interesan de manera especial, los desechos orgánicos porque el hombre está encontrando tecnologías apropiadas para reciclarlos y producir así materias útiles a la humanidad del futuro.

No obstante, día a día se realiza una lucha por preservar al planeta de esta contaminación y vemos surgir la lombricultura como una alternativa para transformar estos desechos orgánicos biodegradables en humus.

Este producto tiene propiedades fertilizantes, ya que aporta nutrientes disponibles en forma inmediata a las plantas y de enmienda porque mejora las características físicas del suelo. Además, es un medio activo en la germinación emergencia y desarrollo de los cultivos.

Es evidente que los Anélidos desempeñan un rol ecológico y económico de primera importancia, motivo por el cual, en muchos países del mundo se les utiliza en procesos biotecnológicos de reciclaje de desechos orgánicos dentro de los cuales, Chile es el primer país en América del Sur, que cuenta con un centro de investigación y desarrollo de lombricultura.

Definir esta actividad zootécnica es simple. "Es un principio económico y social, que por medios naturales hace uso de ciertas especies de Anélidos Lumbricidos, los cuales están capacitados para degradar las complejas materias orgánicas biodegradables, llevándolas a instancias químicas y físicas simples, capaces de reiniciar el ciclo natural de utilización vegetal, produciendo una real y efectiva descontaminación que deriva en equilibrio ecológico y mejor salubridad." (VELASQUEZ, L.A. 1986).

Resulta difícil explicar lo simple que es la lombricultura, en realidad lo único que se hace es tomar un recurso de la naturaleza y optimizarlo. Esta actividad se está convirtiendo en una verdadera revolución en el campo de la agricultura y de la alimentación, pues los argumentos en su favor son innumerables y sus proyecciones ilimitadas.

La lombricultura es, hoy en día, el único sistema de transformación existente que nos permite, al final del ciclo obtener humus de lombriz, que mejora la fertilidad biológica de los suelos, presentando ventajas significativas en términos de eficiencia, valor agronómico y relación costo-benéfico.

CARACTERISTICAS DE *Eisenia foetida*.

De las numerosas especies de lombrices terrestres que existen, la que mejores resultados presenta en la transformación de excedentes orgánicos es *Eisenia foetida*.

Esta lombriz, de color rojizo en su parte superior y blanquecina en su vientre, es la variedad de Anélidos que mejor se adapta al cautiverio, presenta una alta sociabilidad, lo cual deriva en que alcanza altísimas densidades poblacionales en los cultivos lombrícolas dirigidos (40.000 individuos/m²), manifiesta una amplia tolerancia a condiciones

En criadero vive un promedio de 15 años. Madura sexualmente entre el 2º y 3ºmes de vida, depositando cada 7 a 10 días una cápsula con 2 a 20 huevos que a su vez, después de 14 a 21 días de incubación eclosionan originando lombrices en condiciones de alimentarse de inmediato.

Es una lombriz pequeña (7 - 10 cm.) que produce una fragmentación muy fina de la materia orgánica y por este motivo su capacidad humificadora es mayor que la de otras especies de mayor tamaño, lo que significa, que las defecaciones *Eisenia foetida* contiene un porcentaje muy superior de materia orgánica con características coloidales. Además contribuye al enriquecimiento del suelo, aportando un alto nivel de nitrógeno, carbono, calcio, magnesio y fósforo.

ESTABLECIMIENTO DE UNA LOMBRICULTURA

Para iniciarse se requieren algunos elementos y condiciones básicas. Es necesario contar con desechos en calidad suficientes que permitan el abastecimiento de los lechos.

El terreno debe ser drenoso, permeable, con pendientes suaves y sin riesgo de inundaciones.

Para confeccionar las platabandas se usa madera barata, como pino. La única función de éstas es mantener ordenado el lugar donde trabajan las lombrices, generalmente son de 1x20 m.

Para la iniciación de un plantel es suficiente con 100 mil lombrices, las que se duplican cada 3 meses, es decir 16 veces al año.

REQUERIMIENTOS FISIOLÓGICOS

Temperatura: Para una máxima tasa reproductiva las lombrices requieren de temperatura de 15,5°C y 21°C, siendo la óptima de 20°C. La reproducción se detiene a los 26,5°C y sobre los 35°C resulta mortal, si los sitios no están sombreados y con suficiente humedad. Bajo 15°C se limitan sólo a sobrevivir.

pH: Prefieren valores cercanos al neutro (6,8 a 7,2) o ligeramente ácido (pH 6,0), aunque también pueden vivir en un ambiente un poco más alcalino (pH 8,0).

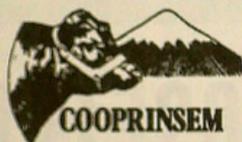
Agua: Las lombrices no beben agua, ingieren solamente la que está contenida en el alimento. La mayor parte del agua que ellas requieren ingresa a su cuerpo por simple osmosis y tienen la capacidad de trasladarse de un sector

seco a otro más húmedo o viceversa, según sean sus necesidades.

Oscuridad y sombra: Las lombrices son muy sensibles a la luz, por lo tanto se recomienda mantener los lechos a la sombra o en caso contrario cubrir la superficie de los hechos con

paja u otro material.

Alimento: Restos orgánicos de origen vegetal o animal, estos últimos deben estar previamente fermentados para así evitar la muerte de las lombrices por el aumento de temperatura que se produce en el proceso de fermentación.



INTEGRANDO LA TECNOLOGIA DEL MAÑANA

INSEMINACION ARTIFICIAL

Principal difusor de la Inseminación Artificial en Chile

- Semen de EE.UU., Canada, Holanda, Nueva Zelanda y Chile
- Asignación de Cruzamientos
- Cursos de Inseminación
- Postas Móviles y Prediales

CONTROL LECHERO OFICIAL

El más importante del país.

Servicios Exclusivos: Grasa y Proteína
Recuento Células Somáticas
Evaluaciones Genéticas
Conexión a PC Predial

DEPARTAMENTO AGRICOLA

- Líderes en introducción de Forrajeras
- Asesoría Agronómica
- Maquinaria Agrícola

OSORNO: M. Rodríguez 1040 - Fono 233393 / VALDIVIA: Fono 215414 / PTO. VARAS: Fono 232556
PTO. MONTE: Fono 255622 / TEMUCO: Fono 096536251 / LOS ANGELES: Fono 094525972

SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS DEL SECTOR LECHERO

Leonardo Salas

Médico Veterinario
Loncoleche S.A.

La actividad lechera en los últimos años, ha tenido mucho mejor performance que el resto del sector agropecuario. La leche entregada en plantas viene creciendo a tasas del 11% promedio anual en los últimos cinco años y no se evidencia un deterioro significativo de los precios reales. En el último año sin embargo, y como resultado de la baja en el tipo de cambio, por primera vez el sector comienza a tener una presión más importante de competitividad. Perspectivas positivas para el sector vienen del hecho de que el consumo total y percapita de lácteos, viene subiendo a tasas de un 10% anual en los últimos cinco años, y con una diversificación de productos a nivel del consumidor que requieren contar con una fuente de leche fresca a nivel país.

PRECIOS PROMEDIOS REALES DE LECHE, PAGADO A PRODUCTOR (\$ ENERO 1995-\$/LTS/IVA)

RECEPCION NACIONAL DE LECHE EN PLANTAS (L)

	1990	1991	1992	1993	1994(*)
VALOR	94.6	89.8	96.2	95.4	89.1
VOLUMEN	890.301.489	947.707.108	1.019.217.896	1.121.114.698	1.233.165.743

(*): Estimado

Actualmente los costos de producción de leche son extremadamente variables, dependiendo de la superficie de tierra destinada a lechería, intensificación del proceso productivo, nivel de tecnología empleada y capacidad de gestión del productor.

El volumen de producción, es un factor altamente incidente en el resultado de la explotación. Es así como el estrato de productores con entregas diarias inferiores a los 500 litros, en términos generales se encuentran inmersos en una economía de subsistencia y muchas veces de resultados operacionales negativos. Por lo general, poseen extensiones de tierras reducidas, un bajo nivel tecnológico, poco capital operacional, estacionalidad muy marcada

y una calidad de leche deficiente. En definitiva, las perspectivas futuras de este estrato de productores son poco alentadoras.

El estrato de productores con volúmenes superiores a los 500 litros diarios, representa más del 80% de la producción nacional. Poseen resultados económicos variables, dependiendo del nivel de eficiencia con que se lleve el proceso productivo. Sin embargo, en términos generales el costo por litro de leche, sin considerar el valor tierra con costo alternativo ni intereses al capital, es de aproximadamente U\$ 0.16, del cual entre un 55-65% corresponde a costos de alimentación, entre un 10-15% a mano de obra y el porcentaje restante se reparte entre servicios veterinarios, medicamentos, inseminación artificial, mantenimiento de equipos, energía, etc.

Dentro de los gastos de alimentación, los concentrados representan aproximadamente 35-45%, haciéndose mayor esta participación, a medida que los niveles de producción por vaca son mayores (los consumos varían de 200-350 gr/lit de leche). Cabe destacar que los concentrados en la mayoría de los casos son importados a los predios, vale decir, no son de producción propia. El 55-65% restante de los costos de alimentación lo representan los forrajes, ya sea en verde o conservados, mientras que las sales minerales representan un valor poco significativo.

En los costos de mano de obra, un 40% lo representan los lecheros propiamente tal, un 35% el encargado o capataz y el 25% restante tractoristas y forrajeros. En el ítem mano de obra, cabe destacar la dificultad en encontrar.

La producción lechera hoy día se ve con márgenes más estrechos que hace 3 ó 4 años. En estos últimos dos años la relación precio insumos/precio producto lleva una tendencia desfavorable, además el tipo de cambio este último año ha experimentado una baja, lo que impulsa necesariamente a los productores a hacer más competitivo su negocio.

Los productores lecheros deben tomar decisiones importantes para hacer de su actividad un negocio rentable y sostenible en el tiempo. Para ello, es imprescindible controlar el costo de producción por litro de leche. A continuación se enumeran algunas de las estrategias a seguir:

Producir leche en base esencialmente a forrajes: Un 55-65% de los costos de producción los representa la alimentación, y dentro de estos los forrajes obtenidos directamente de la pradera poseen costos de alrededor 8 veces más bajos que los concentrados, mientras que los forrajes conservados con 5 veces más bajo que estos últimos. Como complemento

a lo anterior, los concentrados habitualmente provienen de compras extra-fundo, lo que hace inmanejable por el productor sus fluctuaciones de precio.

Lograr subir los niveles de producción por Há, y por ende la producción total: Esto pasa necesariamente por hacer su uso más racional del recurso pradera y mejorar los niveles de fertilidad del suelo. Actualmente, la mayoría de los suelos destinados a lechería poseen bajos niveles de fertilidad y cierto grado de acidificación, esto limita la producción de materia verde por hectárea, y determina una corta duración de las praderas establecidas.

La mejoría de los niveles de fertilidad, necesariamente comprende la aplicación de fertilizantes en cantidades importantes. Esto es un proceso de alto costo y de lento retorno en el tiempo, es por ello que deben adoptarse estrategias de fertilización, en las que los propios excedentes del resultado operacional permitan realizarla. Desde este punto de vista, la inversión de mayor prioridad la constituye la mejora del recurso suelo.

Enfocar el desarrollo genético, de los animales a vacas que tengan un buen potencial y que sean capaces de expresarlo en alimentación basada en el recurso pradera.

Racionalizar los costos de mano de obra, mejorando la calidad v/ a la cantidad. Factor importante para esto último es la capacitación.

Cautela en los procesos de inversión, deben racionalizarse y dar un orden de prioridad de acuerdo a la relación más favorable inversión/beneficio.

Mantener pasivos controlados, en lo posible prescindir de ellos.

Los rubros alternativos a la producción de leche continúan deprimidos y las perspectivas a futuro no son buenas. Esto hace pensar que se incorporará más superficie de tierra a la producción lechera e ingresen más agricultores al negocio. Sin embargo, para que estos tengan éxito, deberán optimizar al máximo el proceso productivo, de tal manera de lograr controlar sus costos de producción. El productor lechero no tiene influencia sobre el valor de los insumos ni el producto que vende, por lo tanto, debe concentrar sus esfuerzos en mejorar su gestión interna. Una parte de los productores está consciente de lo anterior, y coinciden en ser los de mayor producción, buen nivel tecnológico y mejor nivel cultural.

CALIDAD DE LECHE CRUDA

Alex Knopel Schüller

*Médico Veterinario.
Subgerente de Abastecimiento
y Servicios.
Lacteos Collico Valdivia S.A.*

Según el artículo 29 del Reglamento Sanitario de los Alimentos, LECHE es el producto de la secreción mamaria normal de vacas sanas, bien alimentadas y en reposo exenta de calostro, sangre, y libre de residuos químicos e inhibidores. Esta definición de por sí indica en el fondo todo o gran parte de los factores que influyen en la calidad de la leche y que son básicamente los siguientes:

A. - ANIMAL:

Raza
Medio ambiente
Alimentación
Sanidad
Higiene

B. - ORDEÑO:

Diseño y Funcionamiento del EQUIPO DE ORDEÑO
Higiene

C. - ALMACENAJE Y TRANSPORTE:

Tiempo
Temperatura
Higiene
Tratamiento Mecánico

D. - CALIDAD QUIMICA

ANIMAL

RAZA:

Genéticamente se ha buscado una mayor productividad de leche por vaca, lo que ha producido cambios importantes en la composición química de la leche. Observando se estos cambios principalmente en los porcentajes de proteínas

y grasa presentes en la leche. Particularmente esta situación ha sido notoria en la zona sur del país con la incorporación de genes Holstein. También cabe destacar que existen variaciones en la composición química de la leche entre vacas de la misma raza, y el efecto importante que tiene el estado o período de la lactancia, principalmente sobre la cantidad pero también sobre la composición química.

SALUD:

Para que la leche tenga un verdadero e importante valor nutritivo, ésta debe provenir de vacas que no sufren de enfermedades (Tuberculosis, Brucelosis, Leucosis, Diarrea viral, etc.) y sobre todo que la glándula mamaria se encuentre en un óptimo estado de salud. Los principales cambios en la composición química de la leche producto de un cuarto infectado son básicamente una disminución del contenido de lactosa, materia grasa y caseína. Asociado a esto, se produce una fuerte disminución del calcio y una leve baja del potasio y fósforo, y un alza en el sodio y cloruros. Todas estas alteraciones o cambios físicos químicos, alteran la calidad del producto final y el valor nutritivo de la leche, y su posterior industrialización, fundamentalmente en quesos y yoghurt.

MEDIO AMBIENTE:

Con la intensificación de la producción de leche, este factor también ha tenido una real importancia en la calidad de la leche, básicamente o principalmente debido al uso cada vez más común del patio de alimentación.

Los factores importantes a considerar en un plataforma de alimentación son principalmente los siguientes:

- Luz y temperatura
- Ventilación adecuada (evitar corrientes de aire)
- Diseño en cuanto a: Número y tipo de dormideros, comederos, bebedores, evacuación eficiente del estiércol y superficie por vaca a estabular.

ALIMENTACION:

La composición del alimento tiene una gran influencia en la calidad y en la cantidad de leche producida. Uno de los componentes que comúnmente se afecta, es la grasa, y esto depende fundamentalmente de la cantidad de fibra que contenga una ración y/o cantidad de concentrado.

El ensilaje de mala calidad fuera de producir alteraciones digestivas y/o tóxicas en el animal, es la principal fuente de bacterias productoras de esporas que son altamente resistentes al calor y también pueden provocar problemas en la producción de quesos. Para evitar que la leche se contamine con este tipo de bacterias es importante limpiar adecuadamente los pezones y realizar un proceso de ordeño lo más higiénico posible.

En términos generales se puede decir que con una alimentación balanceada y de buena calidad se obtendrá una leche de un alto valor nutritivo y estable en cuando a su composición.

ORDEÑO

EL DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE ORDEÑO

Los equipos de ordeño deben ser instalados estrictamente según las recomendaciones del fabricante y para tratar de conseguir una óptima sanidad mamaria, se deben tener presente las siguientes observaciones:

- Mantenimiento y monitoreos periódicos de los elementos básicos como son bomba de vacío, pulsación, estabilidad del vacío.
- Recambio de los componentes de gomas. Es común que las pezoneras se cambien cuando se rompen, lo recomendable es cambiarlos cada 2.000 3.000 ordeños (según recomendaciones del fabricante).
- Evitar el uso excesivo de agua para el lavado de pezones.
- Realizar una adecuada rutina de ordeño (evitar los gritos, sobreordeños, golpes, etc.).
- Realizar dipping post ordeña, teniendo la precaución de sumergir el pezón completamente en la solución desinfectante.

HIGIENIZACION DEL EQUIPO DE ORDEÑO

El equipo de ordeño es una fuente potencial para la contaminación de bacterias en la leche y por lo tanto, es muy importante que el equipo se mantenga limpio y con una baja cantidad de bacterias.

La eficiencia de un proceso de limpieza y sanitización depende de los siguientes factores básicos:

- Diseño del equipo
- Productos químicos (tipo y concentración)
- Tratamiento mecánico (turbulencia)
- Temperatura del agua utilizada
- Tiempo Calidad y cantidad de agua

Para obtener una leche con bajos índices de contaminación bacteriológica se debe aplicar el siguiente programa de lavado en los equipos de ordeño:

1. - Inmediatamente terminada la ordeña, enjuagar el equipo con agua limpia y templada (20 - 30°C) sin recircular. Se recomienda agua templada con la finalidad de hacer más solubles las grasas y para no enfriar el equipo para la segunda etapa.
2. -Hacer una solución de agua a 70°C con un detergente alcalino clorado y recircular esta solución durante 5 a 7 minutos.
- 3.-Enjuagar con agua fría y limpia hasta que salgan todos los restos de detergente.
4. - Higienizar el equipo antes de la próxima ordeña con una solución clorada en agua fría, dejando circular por 3 minutos. Luego dejar escurrir completamente y no enjuagar.
5. Una vez a la semana hacer un lavado ácido circulando durante diez minutos en una solución de agua a 70°C. La frecuencia y concentración dependerá de la dureza del agua.

ALMACENAJE TRANSPORTE

TIEMPO Y TEMPERATURA

El tiempo es el factor más importante porque las reacciones microbiológicas químicas y físicas requieren tiempo. Por lo tanto, generalmente hablando, cuánto más larga sea la cadena del proceso entre la vaca y el consumidor, mayor será la extensión con que se produzcan estas reacciones que indefinidamente producen un deterioro en la calidad de la leche.

El enfriamiento de la leche a nivel predial (4°C) ha tenido un impacto notorio en el mejoramiento de la calidad, cuando ésta es medida por los métodos convencionales. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las reacciones únicamente se retardan, produciéndose más lentamente y por lo tanto, existen límites máximos recomendables para el almacenaje a baja temperatura, siendo recomendable que la leche se someta al proceso final en la industria antes que hayan transcurrido 72 horas desde el momento del ordeño. (bacterias psychrotóphicos que se desarrollan a 4°C).

El proceso del enfriamiento también afecta a las propiedades de la leche, debiendo evitarse las salpicaduras cuando se llena el estanque, para que no se mezcle aire con la leche y por la misma razón la agitación debe ser suave. En este mismo sentido en las instalaciones de los equipos de ordeño hay que tener especial cuidado con las fluctuaciones de vacío, entradas de aire y diámetro de las cañerías de leche para evitar un tratamiento mecánico excesivo y aireación.

CALIDAD QUIMICA

Ocasionalmente pueden existir en la leche productos químicos que no se han incorporado deliberadamente, como por ejemplo:

ANTIBIOTICOS (Frecuentemente por tratamiento de mastitis)

PRODUCTOS QUIMICOS (De limpieza, residuos de lavado)

DESINFECTANTES (Equipo de ordeño y pezones)

PESTICIDAS (En los alimentos, ejemplo Lindano DDT)

AGUA (Residuos en el equipo después del enjuague final)

COMPUESTOS CON SABOR (Alimento, coles forrajeras)

AIRE (Del ordeño, bombeo, etc.)

Es recomendable que la leche, producto de vacas en tratamiento (con antibióticos) no se envíe a la industria hasta 5 días después de haber terminado el tratamiento ya que estos producen importantes problemas en la elaboración de productos fermentados.

COMO CALCULAR EL COSTO TOTAL DE UN LITRO DE LECHE

Jaime Villegas

*Departamento Agropecuario
Asesoría a Productores
Loncoleche*

En la mayor parte de los predios lecheros, llama la atención que diferentes agricultores de diverso nivel productivo y técnico, no tengan una claridad sobre los distintos costos de producción. Situación particularmente importante si consideramos que la producción lechera es un negocio de márgenes estrechos y manejados en base a volúmenes.

Es la intención de este artículo, poder presentar una planilla de cálculo para determinar el costo total de producción por 1 lt. de leche, considerando los diferentes parámetros que en ese costo están involucrados; referido fundamentalmente a costos directos de producción.

COSTO TOTAL DE LT. DE LECHE

- Costo de alimentación/lt.
- Costo de mano de obra concerniente a la lechería/lt.
- Costo de medicamentos y veterinario/lt.
- Costo de inseminación/lt.
- Costo Mantenimiento equipo por Sala de ordeña/lt.
- Costo de contribuciones/lt.

Cabe mencionar que los costos sobre el capital tierra y depreciaciones no son considerados, ya que esta planilla pretende ser una ayuda práctica y no un sistema de análisis financiero.

Debemos mencionar además que el costo de la reposición tampoco ha sido considerado debido a que se asume que la venta de vacas de desecho + venta de terneros recién nacidos + venta de vaquillas de reposición, cubre con creces el costo de la recepción considerado en un 20% de la masa lechera.

COSTO ALIMENTACION

Para calcular los costos de alimentación, debemos tener la claridad en términos de consumo de los diferentes insumos utilizados y los costos de los mismos, así como también, la producción promedio de leche producida por vaca al día.

Los diversos costos que se deben considerar, son los siguientes:

Pradera: En este concepto se deben calcular los costos de establecimiento de praderas prorrataeadas en la vida útil de las mismas, costos de fertilización de mantención anual, costos de tratamientos, entendiéndose por ello aplicación de insecticidas, herbicidas y cortes de limpieza.

Debemos estimar el rendimiento de la pradera en términos de su producción anual, ya sea, en materia seca o bien en verde y debemos considerar la eficiencia de utilización de dicha pradera hasta que llega a ser consumida por el animal.

EJEMPLO

Pradera permanente.

Establecimiento:	\$ 180000
Vida útil :	5 años
Costo establecimiento:	\$ 31000 año
Fertilización de mantención:	\$ 80000 año
Control de cuncunilla :	\$ 5000 año
Dos cortes de limpieza en el año:	\$ 6000
TOTAL:	\$ 120000 anuales

Producción anual : 9000 kgs. de Materia seca

Eficiencia de utilización pastoreo y corte: 80%

Costo por Kgs. de Materia seca: \$ 16.6

Costo por Kgs. de Materia verde, asumiendo un 18% de Materia seca promedio año: \$ 2.98

Ensilaje. Dentro de los costos de ensilaje se deben de considerar los costos de la materia prima, costos de maquinaria, combustibles y lubricantes,

costos de mano de obra adicional y la eficiencia de utilización de este ensilaje por parte del animal.

Consideraremos además que la producción destinada a ensilaje equivale a un 40% de la producción total del año de dicha pradera, es decir considerando el ejemplo anterior equivale a 2880 kgs. de materia seca al año por Há.

Considerandos:

- Maquinaria propia: rendimiento 2.5 Hrs/Há.
- Tres tractores
- Una chopper
- Dos carros
- Tres trabajadores temporeros: \$9000 día= \$900 hora= \$2250 há.s.
- Horas de trabajo: 10
- Consumo petróleo tractor-chopper: 12 lt/hr= 120 lts.
- Consumo petróleo 2 tractor carro: 8 lt/hrs= 160 lts.
- Total gasto petróleo: 280 lts. x \$100= \$ 28000
- Adicionar 20% del costo por concepto de lubricantes: \$ 5600

- Costo directo tractores : \$ 33600 día
- Costo directo tractores : \$ 3360 hora
- Costo directo tractores : \$ 8400 hectáreas

- Costo plástico : \$ 6375 hectárea

Costos totales por hectárea de ensilaje

Materia prima : 2880 kgs M.S. = 19200 kgs.de M.V x \$2.98	=	\$ 57216
Tractores		\$ 8400
Mano de obra adicional		\$ 2250
Plástico		\$ 6375
TOTAL		\$ 74.241

Asumiendo una eficiencia de utilización de un 70% del ensilaje desde el momento del corte de la pradera hasta ser consumido por el animal.

Ensilaje utilizable: 13.440 kgs.

Dividendo el costo de la fabricación del ensilaje por los Kgs. de ensilaje utilizable obtenemos que el costo por Kg. de materia fresca de ensilaje consumido es de \$ 5.52

Una vez calculado los costos del forraje debemos conocer los otros costos de alimentación dentro del sistema, en el cual se debe considerar los costos de los diversos concentrados empleados, granos, melaza en aquellos casos en que se utiliza y el costo de las sales minerales.

EJEMPLO

Alimentación formulada para producir 25 lts. de leche con 3.5% de materia grasa.

Invierno	Kgs.Vaca/día	\$ Kgs. M.V.
Pradera consumida	25	2.98
Ensilaje	45	5.52
Concentrado	8	90
Sales minerales	0.2	16
TOTAL COSTO ALIMENTACION		\$ 1074.9
COSTO ALIMENTACION POR LT.LECHE		\$ 42.9

COSTO MANO DE OBRA

Dentro del costo de mano de obra debemos consignar sólo aquel referente a la lechería, es decir, los ordeñadores, campero y forrajeros. Los demás empleados del campo no deben de considerarse ya que forman parte de otros rubros.

La forma más fácil de obtener este costo por lt. es dividir la planilla de pagos ya sea anual, o mensual por la producción de leche anual o mensual. Para aquellos trabajadores que tengan una doble función se debe asignar el porcentaje de sueldo en función del tiempo que emplean en lechería.

COSTO DE MEDICAMENTOS Y GASTO VETERINARIO

Al igual que en el caso anterior se deben prorratear los gastos veterinarios en función de la lechería, al igual que el costo del veterinario en sí.

COSTO DE INSEMINACION

En el caso de la inseminación normalmente se trabaja con el **INDICE COITAL** parámetro que indica por un lado la eficiencia reproductiva del rebaño y por otro lado el número de inseminaciones requeridas para cubrir el rebaño lechero en cuestión. También se deben asignar en este concepto los costos propios de la inseminación tales como arriendo de termos, nitrógeno e inseminador.

COSTOS DE MANTENCION EQUIPOS Y SALA ORDEÑO

Evidentemente son costos que deben ser cargados directamente a lechería, dentro de este marco se deben incorporar detergentes e higienizantes, dipping, papel absorbente en los casos en que se utilice, costo del calentamiento de agua, etc.

CONTRIBUCIONES

Al igual que en los casos anteriores se le debe asignar un porcentaje a la lechería en función de la orientación del predio.

Los costos de producción varían de predio en predio, de acorde a la eficiencia productiva y de acuerdo a los volúmenes de leche entregada, sin embargo es importante tener en consideración los parámetros aquí expuestos, ya que a través de ellos, que son de fácil obtención se puede tener una idea clara sobre la rentabilidad de cada sistema y cuales son los parámetros que se deben optimizar. Este artículo sólo pretende exponer en forma comprensible y con lenguaje sencillo como obtener el costo total de litro de leche producido y en ningún caso pretende realizar un análisis financiero global de la productividad de un predio lechero.

PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA PREDIAL A PRODUCTORES LONCOLECHE S.A PLANTA OSORNO

Eduardo Blanlot C.

*Médico Veterinario
Departamento Agropecuario - PAT
Loncoleche - Osorno*

El programa de asistencia técnica (PAT), se inició con un grupo de seis predios en Septiembre de 1992 en Osorno, y se ha ido expandiendo en cada semestre hasta alcanzar un total de veinte predios en Noviembre de 1994. Estos predios representan un volumen de aproximadamente 7.000.000 de litros de leche anuales.

Los correspondientes a la primera etapa del PAT totalizan 10 predios y 4.000.000 de litros de leche anuales.

OBJETIVOS

Los objetivos planteados en el PAT son básicamente dos:

- Fortalecer el vínculo existente entre Loncoleche S.A. y sus productores.

- Entregar al productor algo más que un precio competitivo por su producto, esto es, el apoyo técnico necesario para hacer más rentable su negocio, mejorando su eficiencia de producción y por ende consolidándolo como productor.

El primero se cumple fácilmente, dado que el programa contempla visitas prediales periódicas, con lo cual, se establece no sólo una relación fluida y de confianza mutua, sino un canal de comunicación directo en ambos sentidos.

El segundo debe obtenerse en el mediano y largo plazo, mediante la modificación del sistema productivo particular de cada predio, el cual primero es analizado en detalle y luego se propone una estrategia de desarrollo con prioridades y con objetivos de producción para cada caso.

En el cuadro 1 se presentan algunas características del primer grupo ingresado al PAT.

CUADRO 1. SITUACION INICIAL DE PREDIOS LECHEROS EN PAT (1992)

Predio	Nº Superficie		Volumen Anual Lts	Promedio Vaca Lts	Litros (há) (c)	Carga UA/há (d)
	Lechería	Fertilizada				
	% (a)	% (b)				
1	25	45	840.000	4.500	5.000	1.1
2	75	90	375.000	4.000	8.000	2.0
3	50	100	350.000	3.000	7.000	2.2
4	45	75	160.000	3.500	4.000	1.0
5	100	100	440.000	3.900	3.800	1.4
Promedio	59	82	433.000	3.780	5.400	1.5

(a) Proporción de la sup. destinada a vacas en ordeña en relación a la superficie utilizable total del predio.

(b) Proporción de suelo útil que se fertiliza regularmente.

(c) Litros por há dedicada a pastoreo de vacas en ordeña, sin

(d) Carga animal total del predio.

En el cuadro 1, se observa que el promedio de superficie útil no destinada a lechería es alto (41%), debido probablemente a que los sectores destinados a cría, vaquillas y otros, tienen una inferior capacidad talajera (calidad de praderas) que «hace necesaria» una mayor superficie.

La fertilización, por otra parte, excluye a casi un quinto de la superficie utilizable. La productividad por hectárea es baja debido a que tanto la carga como la producción por animal también lo son.

Se aprecia sin embargo, que existe una relación entre la proporción de suelo fertilizado, la carga animal y la productividad por hectárea, siendo los predios con mayor cobertura de fertilización los que sustentan una mayor carga animal y por ende mayor productividad por hectárea.

Esto sin embargo, se refleja sólo en los predios de menor tamaño en este grupo (predio 2 y 3), los cuales están obligados a hacer un uso más eficiente del suelo dada su reducida superficie.

REQUISITOS

Los requisitos para los predios se ingresan al PAT son los siguientes:

- 1.- Tener asistencia veterinaria particular periódica, de modo de asegurar que los aspectos sanitarios y manejo reproductivo, que no son parte de este programa, sean tratados debidamente.
- 2.- Tener control lechero computacional
- 3.- Estar dispuestos a discutir e incorporar las recomendaciones planteadas en el curso del programa.

Dicho esto se puede entender por qué los predios tienen marcadas diferencias en tamaño y eficiencia productiva. Se puede deducir también que el blanco de nuestra asistencia está orientado a predios con problemas de producción. Esto determina que su potencial de crecimiento sea interesante y dado su mediano nivel de tecnificación, sea difícil que el productor contrate asesoría particular por representar un «alto costo» al menos al principio.

FINANCIAMIENTO

El programa ha sido planteado sin costo para el productor, durante al menos el primer año de gestión. Por lo tanto, es LONCOLECHE S.A. quién financia la asistencia poniendo a disposición del productor los profesionales que se requieran. En la práctica ha significado contratar visitas específicas de Ingenieros Agrónomos especialistas en producción de forraje, manejo y fertilización de praderas, conservación de forraje y últimamente también en evaluación económica de sistemas lecheros.

Dado que fundamentalmente en el último año, han ingresado predios que se inician en el negocio lechero, se ha incluido un médico veterinario externo que apoya en el diseño de infraestructura (construcciones), específicamente salas de ordeño y patios de alimentación.

METODOLOGIA

Para cada predio la rutina inicial se estructura como sigue:

1.- Etapa diagnóstica completa que incluye describir detalladamente las características del predio en términos de superficie, ubicación, clasificación de las praderas y recursos forrajeros, dotación de animales, tipo o potencial de los mismos, distribución de los partos, manejo alimentario, fertilización, dotación de maquinarias, infraestructura, etc.

2.- Esto permite conocer detalladamente el manejo global del predio y realizar un balance forrajero anual del sistema. Con lo anterior y la curva de producción anual del predio se analiza el resultado productivo pasado, actual y las posibilidades futuras.

3.- Se identifican tanto todos los aspectos críticos deficitarios como las prioridades para el año y el mediano plazo.

4.- Posteriormente el predio es visitado periódicamente, reorientando el manejo y apoyando la implementación de registros útiles para el programa.

Los aspectos más relevantes en el programa son los relacionados con la adecuada alimentación y manejo no sólo del rebaño en producción, sino que desde la crianza hasta el parto.

Para lograr esto eficientemente se debe enfatizar entre otros aspectos, el manejo de praderas, establecimiento de cultivos suplementarios, calidad del ensilaje y obviamente obtención de la cantidad total requerida para cada año en el predio.

EVALUACION Y RESULTADOS

La evaluación global efectuada al programa, se hace mediante la evolución de la leche recepcionada mensualmente, por predio y por grupo de antigüedad en el PAT.

Dado que esto es afectado por muchos factores como variaciones climáticas, crecimiento de la masa, cambios en la distribución de partos o el número de vacas

ordeñadas, etc., esta información se registra en cada predio con el fin de determinar si el crecimiento se debe a un aumento de la eficiencia o a otro factor.

A continuación se presenta por separado el crecimiento de los primeros dos grupos ingresados al PAT, los cuales ya completaron dos años en el primer caso y un año en el segundo (gráficos 1 y 2 respectivamente).

En ambos gráficos se presentan las variaciones del crecimiento en producción de leche en relación al mismo mes del año anterior.

El crecimiento logrado para este grupo alcanzó un 13 % en el primer año y un 7 % en el segundo. La distribución de este crecimiento difiere entre años y si bien los incrementos invernales son altos para los dos años, el segundo año fue menor.

Las causas del crecimiento de estos predios se relacionan con el mejoramiento en la calidad y cantidad de ensilaje y además con una alimentación más balanceada. Esto tuvo su mayor expresión en el período invernal de 1993, particularmente en Agosto y Septiembre que son frecuentemente los meses más críticos en predios de este nivel productivo.

En la primavera del mismo año el crecimiento logrado puede considerarse como un efecto residual de la alimentación de invierno y, muy importante, dado que casi no se suplementa con concentrado en este período, el manejo del pastoreo logró un positivo efecto hasta Enero y Febrero del segundo año.

La sequía de Febrero y Marzo de 1994 y una reacción tardía frente a ésta, causaron un bajo crecimiento en otoño, el cual se revirtió entre Junio y Agosto. En Septiembre debido al término del ensilaje y sumado, a un mes muy lluvioso y frío que retrasó el crecimiento de la pradera, se obtuvo en detrimento en relación al año anterior.

Esto puede considerarse como un efecto residual de la sequía, ya que ésta demandó un consumo de ensilaje mayor a lo proyectado.

En el segundo grupo (Gráfico 2), puede compararse el crecimiento logrado sin asesoría (año 1993) y con asesoría (año 1994).

Las causas del crecimiento son básicamente las mismas que en el grupo anterior, habiendo un notorio incremento invernal en producción (aprox. 30 %), haciéndose más discreto en primavera y muy leve en verano. En este caso en cambio, a pesar de la sequía se logró en crecimiento continuó acumulando en 15 % anual en 1994 versus 8 % en 1993.

CONCLUSIONES

El PAT permite mejorar significativamente los niveles productivos en predios de diversa naturaleza obteniendo resultados en corto plazo.

A los beneficios obtenidos por esta mayor producción, se debe agregar los ingresos adicionales generados por una mejor distribución de ésta.

FIGURA 1: VARIACION DE PRODUCCION LACTEA MENSUAL EN GRUPO 1. (2 AÑOS EN PAT), LONCOLECHE S.A. OSORNO.

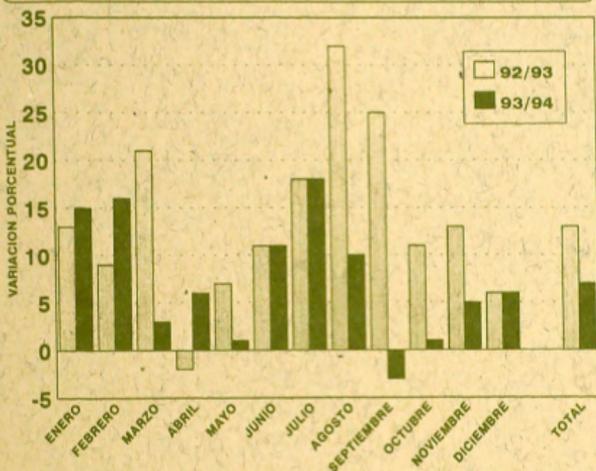
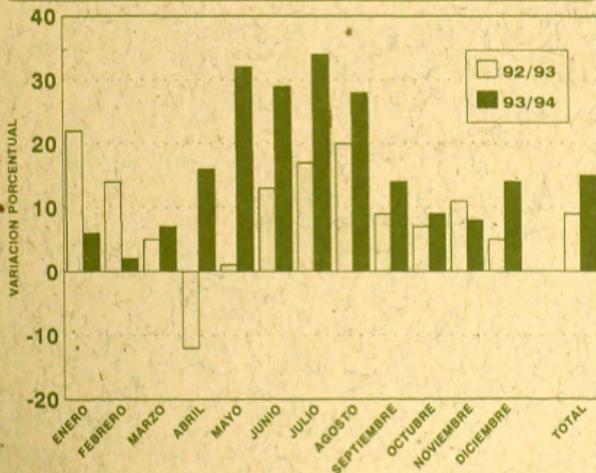
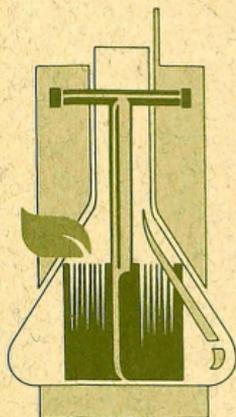


FIGURA 2: VARIACION DE PRODUCCION LACTEA MENSUAL EN GRUPO 2. (<2 AÑOS EN PAT), LONCOLECHE S.A. OSORNO.



ANALISIS QUIMICO DE SUELOS Y PLANTAS



PLANTAS

MACRONUTRIENTES

Nitrógeno, Fósforo,
Potasio, Calcio,
Magnesio, Azufre.

MICRONUTRIENTES

Cobre, Boro,
Manganeso, Zinc,
Hierro y Aluminio.

ENSILAJE Y HENO

Materia seca
Proteína
Fibra
Extracto Etéreo
Energía Metabolizable
Nitrógeno Amoniacal
pH
Minerales

SUELOS

RUTINA

Nitrógeno
Fósforo
Potasio
pH

BASES

Potasio
Calcio
Sodio
Magnesio

ALUMINIO

Aluminio



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
Instituto de Agroindustria

Fax 56 (45) 25317
Fono 56 (45) 25263
Casilla 54-L
Temuco - Chile

GTT LOS LAURELES

SOMOS UN GRUPO DE AGRICULTORES INTERESADOS EN PROGRESAR, DINAMICOS Y POR SOBRE TODO, AMIGOS

Corría el mes de abril de 1989 cuando Aliro Taladríz y Gabriel Correa se acercaron a Carillanca, manifestando el interés de agricultores de la zona de Los Laureles en formar un Grupo de Transferencia Tecnológica.

Este interés se vio concretado con la constitución del GTT el 31 de Mayo de 1989. Aliro y Gabriel, promotores de la idea, como siempre ocurre en estos casos, fueron unánimemente designados como Presidente y Secretario Tesorero, respectivamente. El cargo de Vice-Presidente lo asumió Alejandro Seco .

La ceremonia de constitución se llevó a cabo en Trailanqui, lugar que ha pasado a ser, con el correr de los años, nuestro lugar obligado de reuniones de programación, a inicios de año y también, en algunos casos, de término de actividades.



Grupo de agricultores miembros de GTT - Los Laureles.

Los Laureles es uno de los GTT más jóvenes de la IX Región y, el único que por propia decisión, recibió sólo dos años de coordinación INIA, pasando posteriormente a integrarse al Convenio SOFO-GTT.

Nuestro GTT está integrado por 14 empresas agrícolas, en las que participan 17 agricultores. Los predios están ubicados en su mayor parte en la precordillera, con importante superficie forestal. Hay 2.350 ha de bosque nativo, a los que se agrega la plantación de casi 500 ha de pino y eucaliptus. Los campos son ondulados; más bien quebrados, con abundante vegetación. El paisaje es esplendoroso en primavera e inicios de verano. Las hojas nuevas de los hualles y el verde intenso de los pastos, tienen de fondo, a la misma altura, los volcanes Llaima, Villarrica; toda la cordillera nevada.

Distinto es el panorama en invierno; esta estación es fría y lluviosa; caen normalmente un poco más de 3.000 mm anuales, lo que por razones obvias dificulta todas las actividades productivas. Sin embargo, nunca hemos suspendido un recorrido de campo por razones de mal tiempo. Cuando la cosa se pone fea de verdad, se conversa con Aliro, para programar un Puelchecito o una lluviecita poca, según la necesidad. Y, le achunta.

Esta condición agroclimática ha definido nuestra actividad como esencialmente ganadera. Se entrega al mercado una cifra cercana a los 2 millones de kilos de carne y 1.250.000 lt. de leche, anualmente. Los productores de leche son solamente 2 integrantes. Todos somos productores de carne.

Integramos el GTT Los Laureles:

Francisco Aedo A.
 Cristián Aedo
 Alberto Alcoholado C.
 Gabriel Correa de La M.
 Enrique Figueroa San C. (1994)
 Guillermo Fuenzalida C.
 Alejandro Jans S.
 Alfonso Lledó D.
 Francisco Manríquez U. (1993)
 Mauricio Manríquez U.

Jorge Pooley C.
 Alejandro Seco G. (1991)
 Guy de Saint Pierre L. (1995)
 Alain de Saint Pierre L.
 Aliro Taladriz B. (1989-1990)
 Alvaro Taladriz B. (1992)
 Jorge Willson K.

(En el año señalado, han actuado como Presidentes del GTT.)

Además de esta parte ganadera, se sembraron un poco más de 1.000 ha en la temporada pasada; básicamente trigo y avena, con rendimientos promedios de 60,2 qqm/ha y de 51,7qqm/ha, respectivamente.

Varios integrantes empiezan también a incursionar en la producción de semillas forrajeras, trébol rosado y ballicas, como una forma de diversificar su producción.

Como se aprecia en el cuadro de integrantes; 6 de ellos han ocupado ya el cargo de Presidente; Alejandro Seco, además fue Presidente del Consejo Regional GTT, en el año 1993, y Jorge Pooley, en 1988. El sistema de elección de Directiva ha dado buenos resultados. Esta se conforma por un Presidente; un Vicepresidente y un Secretario Tesorero. Cada año se elige al Secretario Tesorero, quién al año siguiente asume como Vicepresidente y al próximo, como Presidente. De esta forma, se va preparando, sabiendo que en tres años le toca asumir el máximo cargo en el GTT.

Desde nuestra constitución a la fecha, hemos realizado 58 reuniones técnicas; todas con muy buena asistencia. Nos reunimos los cuartos miércoles de cada mes. En este período se han efectuado 10 giras, tanto a explotaciones de la IX como de la X Regiones. Para este año tenemos considerado salir hacia la zona Central del país.

¿Los costos del Convenio SOFO-GTT?

Sí; nos imaginamos que al igual que otros GTT, de vez en cuando los cuestionamos. Sin embargo, cuando se piensa un poco; concordamos en que el GTT es absolutamente necesario. En cada reunión siempre hay alguna novedad técnica; alguna solución práctica a determinados problemas; alguna información oportuna que evita cometer errores o que nos permite vender mejor o comprar más barato. Nos permite salir de nuestro aislamiento y nos da la posibilidad de compartir.

Basta mirar hacia atrás, hacia nuestros inicios, para darnos cuenta cuánto hemos progresado. Estamos también seguros que nos queda mucho por delante. El desafío es grande en especial en la actualidad, con todos los convenios que se nos vienen encima. Confiamos que unidos, en nuestro GTT, tendremos mejores posibilidades. A través de él es posible una mejor información, tanto en calidad como en cantidad. Por ello, consideramos que lo que estamos aportando no es un costo; es una **inversión**.

SERVICIOS DE LABORATORIO

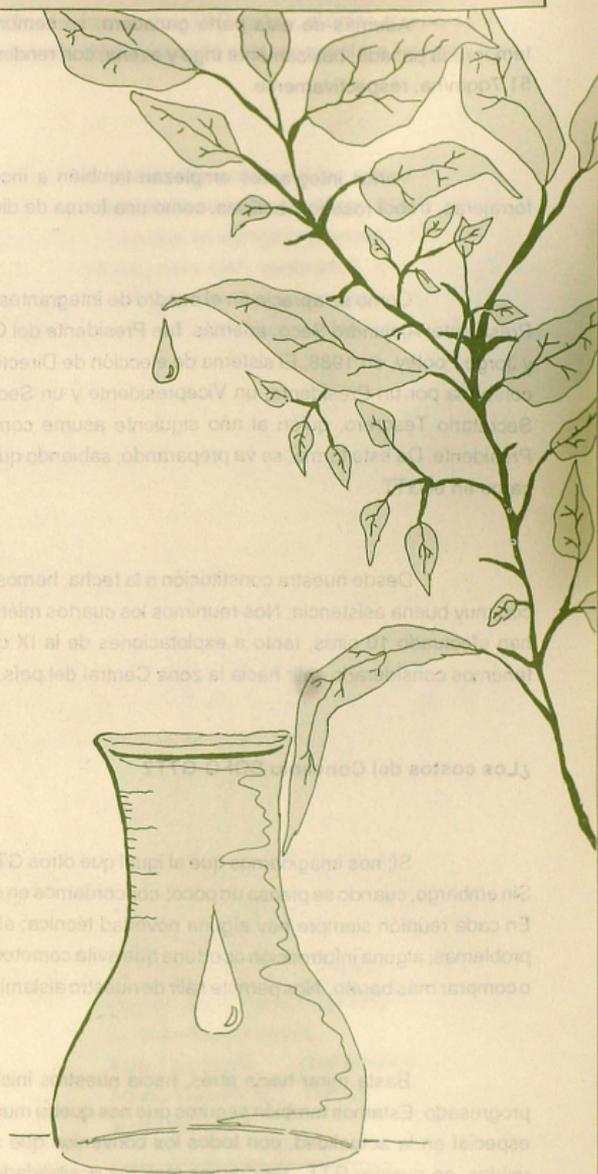


*Análisis Físico,
Químico y
Microbiológico
de Alimentos.*

*Análisis
Fitopatológico,
en cultivos,
praderas y
frutales.*

*Análisis Físico,
Químico y
microbiológico
de Aguas.*

*Análisis
Físico-químico y
caracterización
de Efluentes
líquidos
industriales
(RILES).*



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
Instituto de Agroindustria

Fax 56 (45) 253177
Fono 56 (45) 252630
Casilla 54-D
Temuco - Chile