

SIMIENTE

EN ESTE NUMERO

CONTRIBUCIONES DE INTERES ESPECIAL

- Recolección, mantención, evaluación y uso potencial de la papa nativa de Chile y parientes relacionados. *Andrés Contreras M., Miren Alberdi, Nancy Andrade, Laura Böhm, Luigi Ciampi, Juan Fuentealba, Luis Meza, Magdalena Romero y Peter Seeman* _____ 61

TRABAJOS DE INVESTIGACION

- Variación de la estructura del suelo según la intensidad y tiempo de uso. *A. Ellies y K.H. Hartge* _____ 73
- Diseño e implementación de un sistema computarizado de contabilidad de gestión para empresas agrícolas. *Juan Lerdon, Beatriz Sobarzo y Carlos Díaz* _____ 78
- Evaluación de híbridos de maíz en siembras tardías. I Producción de materia verde, de grano y otros parámetros agronómicos. *Alfredo Luchsinger L.* _____ 91
- Efecto de la edad sobre la variación del peso corporal y algunas características del vellón en merino precoz alemán. *Guillermo García D. y Patricio Alvarez S.* _____ 97
- Biogás en Chile. Proyección basada en materias primas y temperatura atmosférica. *William Currie, M. Teresa Varnero y Fernando Santibáñez* _____ 103

MESA REDONDA: "SITUACION DE LOS PESTICIDAS EN EL PAIS Y FUTURAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO"

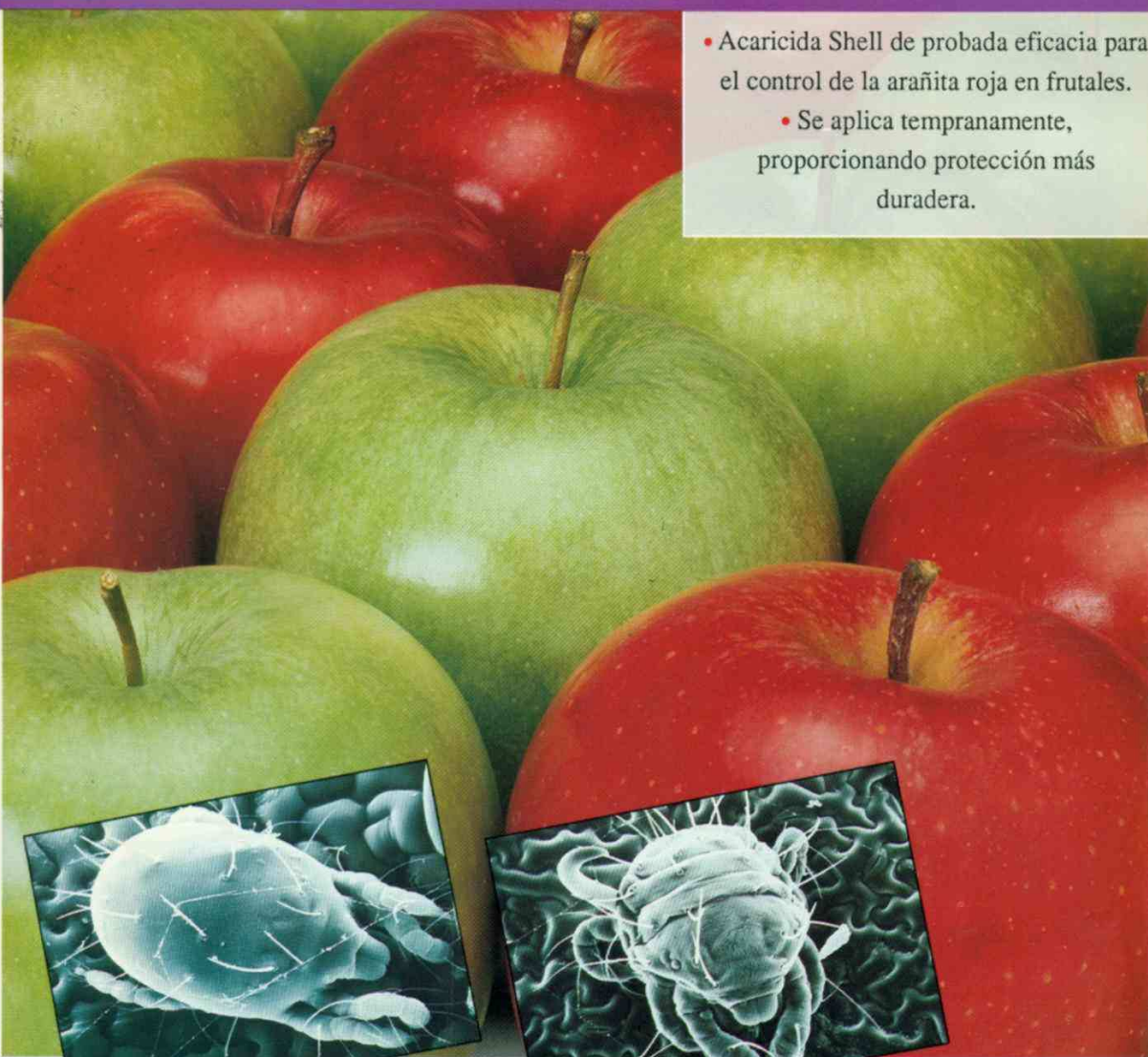
- Introducción. *Pedro Casals B. (Moderador)* _____ 109
- Residuos de pesticidas y su relación con los productos agrícolas de consumo interno y de exportación. *Roberto H. González* _____ 110
- Situación actual y futura de los plaguicidas agrícolas. *Sergio Lazen Z.* _____ 114
- Aspectos legales en el control de plaguicidas. *Ulises Abascal M.* _____ 116
- Intervenciones de los asistentes _____ 117

INFORMACIONES DE LA SOCIEDAD _____ 120

CASCADE

ACARICIDA

- Acaricida Shell de probada eficacia para el control de la araña roja en frutales.
 - Se aplica tempranamente, proporcionando protección más duradera.



Ninfa antes de la aplicación



Ninfa después de la aplicación



LAVESE Y CAMBIESE
DE ROPA DESPUÉS
DEL CONTACTO
CON PLAGUICIDAS

Shell Chile S.A.
Comercial e Industrial
El Bosque 90 - 4º Piso
Fono: 2337085, Santiago.

Oficina de Ventas:
Camino a Maipilla 11820
Fonos: 5575568 - 5575314
5575891, Santiago.

Agrónomos Zonales: Fonos: 510330, San Felipe / 230455
211143, Rancagua / 712018 - 714515 - 714671, San Fernando /
311152 - 311010, Guayaquil / 212886 - 215630, Chillán / 238919
210420 - 210984, Temuco / 235491, Osorno.



Shell Agrícola

Confianza que da frutos.

"SIMIENTE"

FUNDADA EL 1º DE OCTUBRE DE 1942

ORGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD AGRONOMICA DE CHILE

VOL. 62 - ABRIL - JUNIO 1992 - Nº 2

DIRECTOR: INGENIERO AGRONOMO GUSTAVO SARAVIA IGLESIAS.
SUB-DIRECTOR: INGENIERO AGRONOMO HECTOR NUÑEZ PEREZ
SECRETARIO AYUDANTE: INGENIERO AGRONOMO CARLOS MADARIAGA LASNIER

COMITE EDITOR

Ing. Agr. Ph.D. René Cortázar Sagarmínaga
Ing. Agr. Guillermo García Díaz

Ing. Agr. Ph.D. Alberto Graf Marín
Ing. Agr. Adriana Ramírez de Vallejo

Inglés técnico: Ing. Agr. Dr. Hiram Grove V.
Prof. de Inglés, Nora Sepúlveda S.

CONSULTORES TECNICOS DE ESTE NUMERO

Ing. Agr. M. Sc., Edmundo Araya
Ing. Agr. Prof., Patricio Barriga B.
Ing. Agr. Prof., Carlos Benavides Z.
Ing. Agr. Prof., Roberto Daroch P.

Ing. Agr. Dr., Víctor García de Cortázar G. de C.
Ing. Agr. M.Sc., Alvaro Montaldo B.
Ing. Agr. M.Sc., Walter Olbrich F.



SOCIEDAD AGRONOMICA DE CHILE

FUNDADA EL 28 DE AGOSTO DE 1910

CONSEJO DIRECTIVO 1990

Consejero Honorario :	Sr. Alberto Graf Marín
Presidente :	Sr. L. Antonio Lizana M.
1º Vicepresidente :	Sr. Gustavo Saravia I.
2º Vice-Presidente :	Sr. Dionisio Pavez S.
Secretario :	Sr. Héctor Núñez P.
Tesorero :	Sr. Héctor Núñez P.
Protesorero :	Sr. Gustavo Saravia I.

CONSEJEROS

Sr. Mario Astorga C.	Sr. Bernardo Latorre G.
Sr. Fernando Bas M.	Sr. Carlos Muñoz Sch.
Sra. Ana María Estévez A.	Sra. Adriana Ramírez de Vallejo
Sr. Eleodoro Fuentes P.	Sr. Oscar Rojas U.
Sr. Mario Funes R.	Sra. Norma Sepúlveda B.
Sra. Silvia Gálvez A.	Sr. Jorge Valenzuela B.
Sr. Sergio González E.	Sr. Francisco Vega A.

"SIMIENTE" Publicación Trimestral - Suscripción en el país 1992: Anual \$ 3.500; número suelto \$ 1.000. Alumnos Agronomía: suscripción anual \$ 2.000; número suelto \$ 600. Extranjero: Anual US\$ 30, franquero aéreo certificado US\$ 10; surface mail US\$ 4. Dirección y Administración: Mac-Iver 120, Of. 36; Casilla 4109, Teléfono/FAX: 6384881, Santiago, Chile.

NOTA IMPORTANTE: Los valores están afectos al 18% de impuesto fiscal, IVA.

NUEVA
FORMULACION

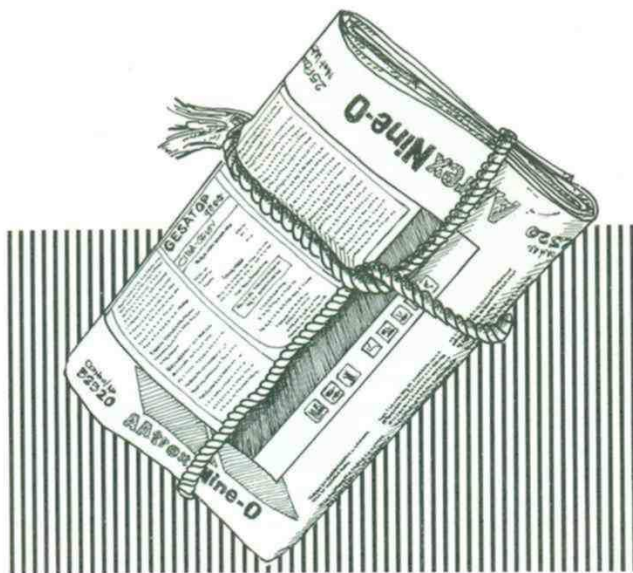
GESATOP^{MR} 90 WG

GRANULOS DISPERSABLES
EN AGUA

Herbicida para el control de malezas anuales en frutales, espárrago, alcachofa, lupino, frutilla, frambuesa y eucalipto, cuya materia activa es simazina.

La nueva formulación de **GESATOP 90 WG** está especialmente diseñada para disminuir los riesgos de contaminación:

- Más concentrado
- Los envases se vacían completamente



**DISTINGANOS
POR ESTE SELLO.**



CIBA-GEIGY además recibirá los envases vacíos de **GESATOP 90 WG** en: Aysén 503 - Santiago o Panamericana Sur, Km. 103,5 - Requinoa.



CIBA-GEIGY
DIVISION AGRICOLA

Francisco Meneses 1980 - Fono: 2381811 - Santiago

Lea cuidadosamente la etiqueta antes de usar el producto

CONTRIBUCIONES DE INTERES ESPECIAL

RECOLECCION, MANTENCION, EVALUACION Y USO POTENCIAL DE LA PAPA NATIVA DE CHILE Y PARIENTES RELACIONADOS¹

ANDRES CONTRERAS M., MIREN ALBERDI, NANCY ANDRADE, LAURA BOHM, LUIGI CIAMPI, JUAN FUENTEALBA, LUIS MEZA, MAGDALENA ROMERO Y PETER SEEMANN

Universidad Austral de Chile²

RESUMEN

Chile es subcentro de origen de varias plantas de cultivo, entre las que destaca la papa cultivada (*Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum*); *madí* (*Medea sativa*); *Bromus mango* (extinguido); *Fragaria chiloensis*... y además, aunque no es el centro principal, sí posee variedades nativas de *Zea mays*, *Amaranthus* sp., *Chenopodium quinoa*, *Phaseolus lunatus*, *Capsicum* sp y otras, cultivadas por los pueblos aborígenes.

Diversas instituciones del país han realizado colectas de estas especies; sin embargo es en la Universidad Austral de Chile donde se han hecho los mayores esfuerzos en la recolección, mantención y evaluación, con prioridad en la Familia SOLANACEAE, principalmente en la papa nativa cultivada y sus parientes silvestres.

En la evaluación se estudian factores genéticos, morfológicos, agronómicos, fisiológicos, fitosanitarios. Toda la información se procesa con ayuda de la computación.

En cuanto al uso del germoplasma de papa, está dirigido a obtener nuevas líneas que respondan a condiciones de marginalidad agrícola, las que puedan ser utilizadas por pequeños agricultores.

ABSTRACT

COLLECTING, MAINTENANCE, EVALUATION AND POTENCIAL USE OF THE CHILEAN NATIVE POTATO AND ITS RELATIVES

Chile is the subcenter of origin for several cultivated crops, among which it stands out the potato (*Solanum tuberosum* spp. *tuberosum*); *madí* (*Medea sativa*); *Bromus mango* (extinct); *Fragaria chiloensis*, and moreover, though not being the principal center for these, it does possess native varieties of *Zea mays*, *Amaranthus* sp., *Chenopodium quinoa*, *Phaseolus lunatus*, *Capsicum* sp. and others, which are cultivated by the remaining of aboriginal population.

Collections have been gathered by several Chilean institutions However Universidad Austral de Chile is the one which has shown the greatest efforts in the gathering, maintenance, and evaluation of native plant material in the country. Priority has been given in particular to the SOLANACEAE Family, especially the native cultivated potato and its wild relatives.

The evaluation includes studies covering genetic, morphological, agronomic, physiological and phytosanitary factors. The data obtained by evaluation is being processed by computer analysis.

The issue on potato germplasm is oriented principally to obtain new lines which may better respond to marginal conditions of agriculture, allowing small farmers to use them.

INTRODUCCION

De acuerdo a la distribución mundial de las especies vegetales, la franja ecuatorial de la tierra,

y especialmente América del Sur, presenta la mayor variación fitogenética del mundo, concentrando una gran cantidad de cultivos antiguos (Figura 1). Sin embargo los países ubicados en esta franja no han desarrollado estos cultivos para hacerlos más productivos y/o de uso más masivo a nivel regional y mundial. Tal actividad de mejorar la tecnología productiva (genética y cultural) ha sido realizada por los países desarrollados los que, debido a que

¹Trabajo presentado por el primer autor en la VII Reunión Nacional de la Papa. Valdivia 17-19 Enero de 1990.

²Actividad que ha recibido apoyo de la Dirección de Investigación de la UACH, de Fondecyt, del IBPGR y del CIID.

³Casilla 567, Valdivia, Chile

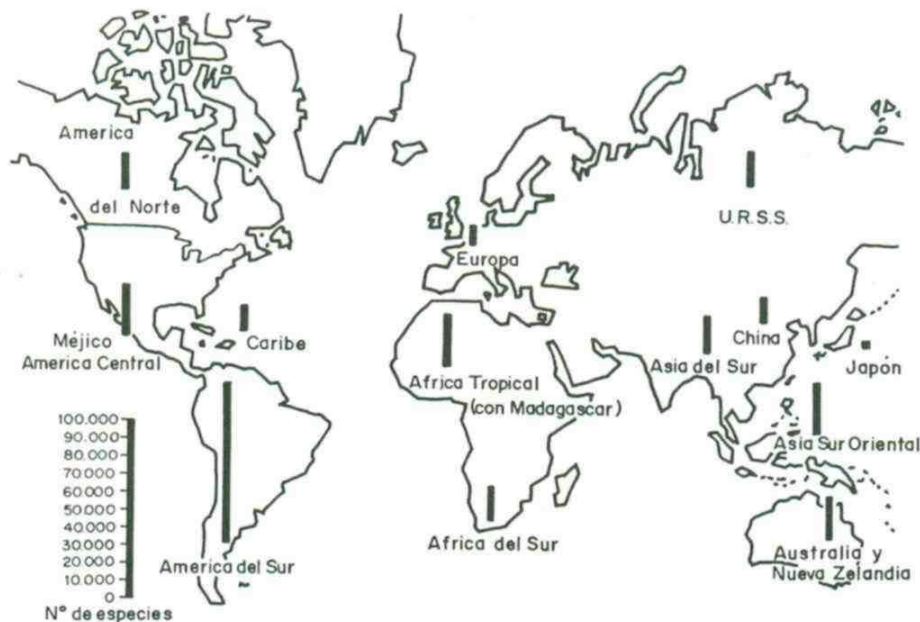


Figura 1. Distribución mundial de las especies vegetales.

Figure 1. Distribution of the vegetal species all the world over.

son escasos en estos recursos, han debido dedicarse a recolectar y evaluar la potencialidad de las plantas y a través del mejoramiento han generado nuevos cultivares que son utilizados en sus ambientes, o bien retornan a los países de donde se extrajo el material básico con el consiguiente pago de derechos de propiedad de estas nuevas semillas.

Chile, en toda su extensión, presenta una variación fitogenética nativa, de gran importancia al uso actual y futuro. Tanto en el norte, como en el centro y sur del país, los primitivos habitantes desde épocas prehispánicas, según los historiadores y relatos de viajeros, cultivaban para su alimentación un buen número de plantas, especialmente maíz, quínoa, frejol común, papas, ají y muchas otras (Keller, 1952; Medina, 1952). Así, nuestro país, sin ser centro principal de origen de cultivos, tiene por cientos de años, plantas de cultivo que domesticó el aborigen para su alimentación. Diversas causas, sin embargo, están atentando para su desaparición; una de ellas la constituye la introducción de otras especies vegetales como el trigo, arroz, cebada, arveja, haba, etc., las que han desplazado las especies nativas. Otra causa la constituye el trabajo de mejoramiento que se hace en el país, el cual tiene una fuerte base en materia-

les introducidos. De esta manera y hasta el año 1984, según antecedentes de Okada¹, de los cultivos en producción en Chile, el 80% son introducidos, presentando con ello una gran dependencia externa.

Las especies vegetales nativas de Chile han evolucionado lejos del centro principal, por lo cual coleccionar y estudiar estos recursos fitogenéticos podrán dar luces de su futuro aprovechamiento, y de esta manera se evitarán pérdidas de genes que pueden ser de gran importancia en el mejoramiento futuro.

La actividad de colecta es muy antigua, se remonta al nacimiento del hombre mismo y se intensificó al hacerse sedentario; pero sólo en la década del '20 cobró importancia desde el punto de vista científico con el fin de proteger las plantas y estudiar su aprovechamiento. Ello sucedió cuando el científico ruso N. Vavilov propició una colecta a nivel mundial para buscar el centro de origen de las plantas de cultivo y llevar a Rusia todos los especímenes colectados para uso en mejoramiento. Posteriormente han sido otros países desarrollados los que se han preocupado de realizar esta actividad para su propio beneficio. En efecto,

¹Comunicación personal.

mientras éstos se han preocupado de crear bancos genéticos de todas las plantas útiles al hombre, los países en vías de desarrollo provocan la erosión genética más grande de que se tenga conocimiento por el mal uso de los recursos naturales propios.

En el año 1974 se creó el International Board for Plant Genetic Resources (Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos), institución financiada por países desarrollados, con oficina en FAO, que apoya a programas nacionales e internacionales para recolectar, mantener y evaluar los parientes silvestres y antiguos de las plantas de cultivo.

Nuestro país no ha estado ausente de tal actividad, aunque en un principio ella se realizó más bien con finalidades científicas de descripciones botánicas y colectas para herbario que para un programa estable de evaluación y uso de los materiales nativos. Así, en papas, el Abate Molina en 1782 y posteriormente varios investigadores, realizaron algunas colectas y descripciones de especies y variedades en Chile², pero Alvaro Montaldo en 1950 y en 1962, dio un sentido de utilidad al material que reunía en la Estación Experimental Centinela (Min. de Agricultura). Sin embargo, esos esfuerzos sólo fueron continuados desde el año 1956 con trabajos de colecta realizados por la Universidad Austral de Chile, actividad que se ha ido complementando en el tiempo con la formación de un banco genético, evaluación de los materiales colectados, su caracterización y uso.

Aunque en nuestro país se han realizado estudios de colecta y evaluación de plantas útiles: maíz, frejoles, plantas forrajeras y se han realizado esfuerzos en la preservación de especies forestales nativas, la Universidad Austral, como se dijo, ha puesto el énfasis en la colecta, mantención, evaluación y uso potencial de la papa nativa y sus parientes silvestres, actividad que se resume a continuación:

RECOLECCION

Aunque en la labor de colecta de materiales nativos y de cultivares antiguos se ha dado énfasis a la papa nativa chilena, en los últimos años la Universidad Austral ha incluido en sus colectas y banco genético, todo aquel material nativo pariente de plantas de cultivo útiles al hombre.

El Banco de genes de Solanáceas, que se mantiene en la Universidad se ha visto incrementado en estos últimos años por nuevas colectas

obtenidas en las expediciones indicadas en el Cuadro 1.

Estas colectas reúnen accesiones obtenidas solamente en Chile. Se ha intensificado este trabajo hacia todo el país para conseguir la mayor variación de especies silvestres nativas de Solanáceas, y especies de otras plantas de cultivo y silvestres del país.

Las Series y especies reunidas en el banco de genes de la UACH se resumen en el Cuadro 2.

La distribución de estas especies en Chile se indica en la Figura 2.

EROSION GENETICA

En todo el sector agrícola altiplánico del norte de Chile se observaron y recolectaron tubérculos comestibles correspondientes a papa cultivada. Esta, probablemente, corresponde a *S. tuberosum* spp., *andigena* cuyo cultivo es muy marcado en Belén, Chapiquiña, Socoroma, Nama, Valle de Camiña, Chusmisa, Quebrada de Amincha, Cupo, Caspana, Calama, Toconao, Socaire. La altitud varía desde los 2.500 a 3.800 m.s.n.m. Por condiciones de latitud y clima las variedades en uso serían las de tipo *andigena* ya que los cultivares de *tuberosum* no se producen bien en esta región. El riesgo de erosión de material nativo es escaso por la necesidad de su uso en la alimentación diaria.

La serie ETUBEROSA, presenta material muy abundante de *S. brevidens* y *S. etuberosum*. La limitante es el difícil acceso para encontrarla. El follaje de ambas es muy apetecido por todo tipo de animal herbívoro, por lo cual es motivo de preocupación no encontrar plantas en sectores donde en colectas anteriores era muy común. *S. fernandezianum*, especie endémica de la Isla Juan Fernández, es una de las que más sufre por el consumo animal. Escasos ejemplares de esta planta quedan en la isla por la alta población de chivos que la comen. De este problema existe conciencia en CONAF, la que ha prestado atención para protegerlas en los Parques Nacionales.

La especie silvestre tuberífera *S. maglia* está en verdadero peligro de desaparecer debido a que su habitat natural es lugar de turismo, y los balnearios que continuamente están apareciendo provocan la destrucción de plantas nativas consideradas malezas.

La papa nativa chilena *S. tuberosum* ssp *tuberosum*, distribuida principalmente en la Isla Grande de Chiloé e islitas adyacentes, está siendo reemplazada por cultivares modernos más productivos (?). Estos nuevos cultivares requieren de alta

²Poeppig, 1827; Bertero citado por Hooker, 1844; Gay, 1831; Darwin, 1835; Phillippi, 1886; Meigen, 1893; Cañas, 1901; O'Compley, 1937; Castronovo, 1949.

CUADRO I. Expediciones recolectoras de Solanáceas y de otras plantas realizadas entre 1984 y 1989.
TABLE 1. Collecting trips of SOLANACEAE and other plants, conducted since 1984 to 1989 in Chile

Año	Recolector	Area vegetativa	Material colectado	Apoyo económico	Banco de Conservación
1984	Contreras-Huamán-Montaldo	Archip. Los Chonos	Silvestre	IBPGR-CONICYT UACH	UACH
1985	Contreras-Montaldo	Calama	Silvestre cultivado	FONDECYT- UACH	UACH
1985	Contreras	La Serena, Valparaíso	Silvestre	FONDECYT- UACH	UACH
1985	Contreras-Thomann	Arica	Silvestre	IBPGR-UTA- UACH	UACH
1986	Contreras-Thomann-Holle y Rick	Arica	Silvestre cultivado	IBPGR-UTA- UACH-USA	UACH Davis-USA
1987	Thomann-Contreras-Holle y Rick	Antofagasta	Silvestre cultivado	IBPGR-UTA UACH-USA	UACH Davis-USA
1988	Contreras-Thomann-Montaldo-Carrillo	Guatacondo-Los Vilos	Silvestre, Cultivado	IBPGR-UACH UTA-USA	UACH Davis-USA
1989	Spooner-Contreras	Santiago-Chiloé	Silvestre, cultivado	USA-UACH	UACH USA
1989	Contreras	Temuco a Chiloé	Cultivado	IBPGR	UACH

tecnología para su producción, por lo cual al ser plantados por pequeños agricultores que aplican su tecnología tradicional, tienden a desaparecer debido a que rinden menos que materiales nativos. De allí que agricultores de más edad no eliminan sus variedades antiguas, y es entre ellos donde se colectan muestras, las que se conservan en la Universidad Austral de Chile.

CUADRO 2. Especie y número de entradas de parientes cercanos a la papa de cultivo reunidos en el Banco de genes de la Universidad Austral de Chile.

TABLE 2. Species and number of accession of close parental lines to the potato in the Genbank of the Universidad Austral de Chile

Series	Especies	Ploidia
Juglandifolia	<i>Solanum lycopersicoides</i>	10
	<i>S. rickii</i>	4
	<i>S. brevidens</i>	63
Etuberosa	<i>S. etuberosum</i>	39
	<i>S. fernandezianum</i>	2
Tuberosa	<i>S. tuberosum</i> spp <i>tuberosum</i>	558
	<i>S. tuberosum</i> spp <i>andigena</i>	42
	<i>S. maglia</i>	15
	<i>S. spp</i>	5

CONSERVACION

En los cultivos nativos, la conservación se realiza *ex situ*, fuera de su lugar de colecta.

Al banco genético se introduce tanto el material vegetativo, correspondiente a tubérculos de variedades nativas, como también colectas de especies silvestres que en la época de recolección no presentan fruto. En las especies silvestres no tuberíferas, por lo general se colectan frutos para extraerles la semilla.

Colecciones vivas

Parte del material colectado se mantiene en forma activa para su evaluación y uso. En las papas, trabajo prioritario, el manejo se ha realizado en la forma siguiente:

Material que tuberiza

Toda la colección que produce tubérculos se mantiene en propagación vegetativa en campo. Todos los años se planta la colección completa, con repeticiones y en sectores distintos para evitar posibles pérdidas. Durante la fase de desarrollo se eliminan aquellas plantas demasiado afectadas por

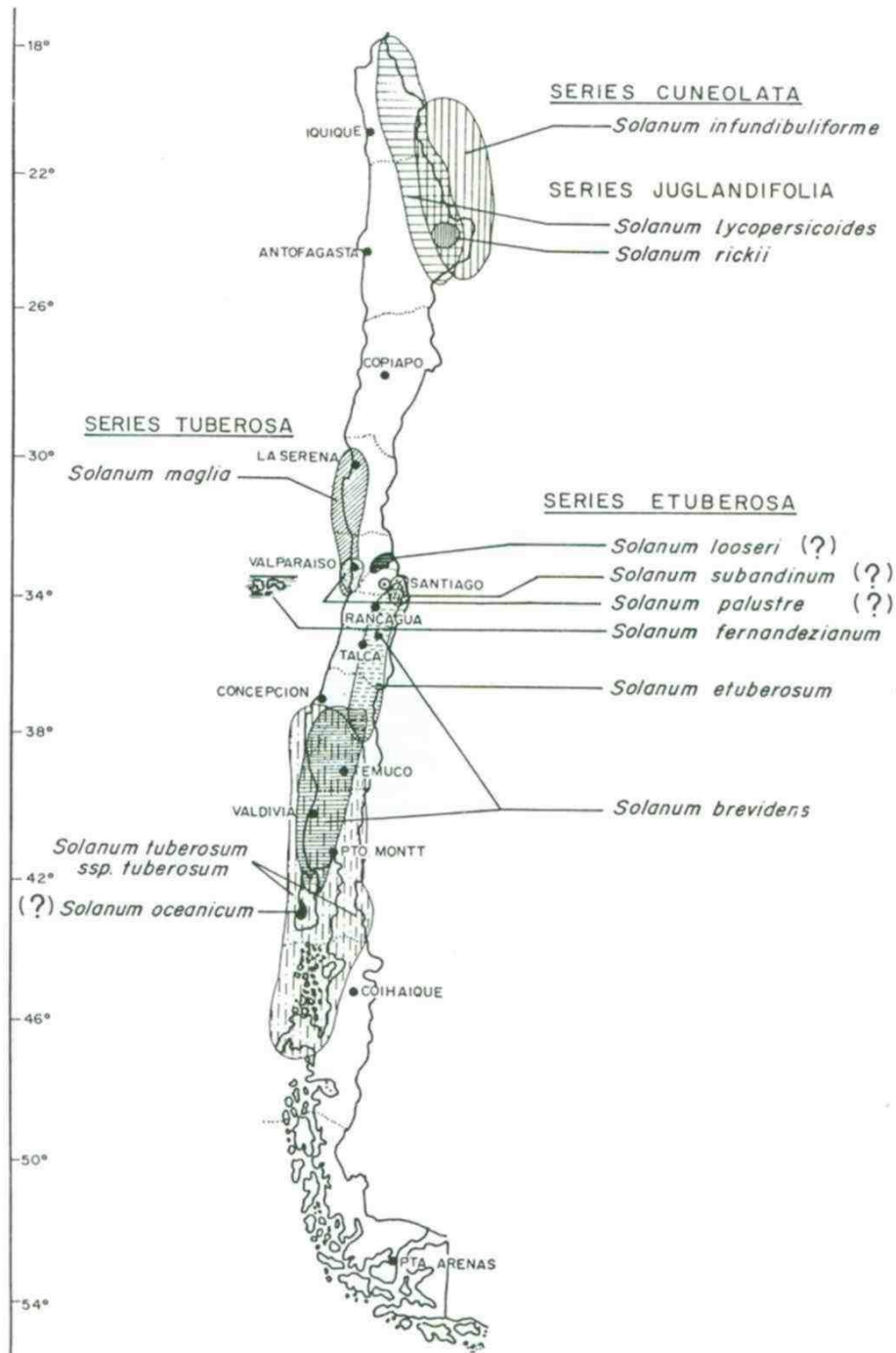


Figura 2. Areas de distribución de series y especies de papa en Chile.
 Figure 2. Distribution areas of series and species of potato in Chile.

enfermedades e igualmente se toman antecedentes morfológicos correspondientes a los descriptores que indican Huamán *et al* (1977). Con parte de estos antecedentes se forman grupos de caracteres afines, para analizarlos posteriormente a través de electroforesis (Contreras y Mancilla, 1989) con el fin de eliminar duplicados. En floración se estudia la viabilidad del polen, usando para ello fucsina lactofenólica, con el fin de determinar las posibilidades de uso como material parental masculino en programas de cruzamiento. A la cosecha se determina productividad, caracteres morfológicos de tubérculo y sanidad, datos todos que se llevan a una ficha de registro. Igualmente se realiza una selección, dentro de cada número, del material más sano, el cual es conservado en bodega y llevado a terreno al año siguiente.

Material que no tuberiza

Las especies silvestres no tuberíferas se mantienen en multiplicación vegetativa en invernadero todo el año.

En ambos casos anteriores se trata de obtener frutos para producción de semilla. Al respecto se programan cruzamientos y autofecundaciones, tratando de formar *pool* de polen de aquellos clones fértiles para efectuar polinizaciones y de esta manera concentrar en semilla gran parte de la carga genética de la colección chilena de papas.

El medio ambiente ayuda fuertemente a la evolución de las plantas. El que una planta se desarrolle lejos de su "hogar", crea en ella variaciones adaptativas a otro medio, proceso que demora décadas. El hombre al trasladar plantas ha provocado, inconscientemente, una estrechez de la base genética, ya que, por lo general, en los ejemplares llevados a otro medio su desarrollo futuro depende mucho del proceso de autofecundación, provocando una mayor uniformidad genética. Esto equivale a una vulnerabilidad a enfermedades, plagas y factores adversos. Esta vulnerabilidad puede ocurrir, también, en bancos genéticos, ya que la conservación de semillas por muchos años hace que éstas queden marginadas del proceso evolutivo. Por ello el trabajo que se realiza en este banco genético, es conseguir semilla *in situ* que tenga la mayor representatividad; conservar esta semilla a largo plazo, pero cada 3 a 5 años recrearla, cruzando con compuestos de polen de la mayor cantidad de individuos, y de esta forma mantener y/o ampliar la base genética.

Todas las colectas de las cuales se obtiene semilla *in situ* y *ex situ* son mantenidas en bolsas de

aluminio a -18°C . Para ello se deben cosechar bayas, limpiar la semilla, extraerles humedad y vaciarlas a estas bolsas, las que son selladas. De esta forma el material se puede mantener viable por años.

Se debe agregar a esta fase vegetativa la conservación *in vitro* de la colección chilena de papas. Una ventaja especial de esta técnica es la mantención de la potencialidad genética y la obtención de plantas libres de patógenos, problema que se expresa de preferencia en aquellas especies que se multiplican vegetativamente, como es el caso de la papa. Las plantas obtenidas a través de meristemas se encuentran con seguridad libres de bacterias y hongos patógenos y también, en un buen porcentaje, exentas de virus, viroides y micoplasma (Fuentealba, 1983, 1987). Normalmente se está empleando como medio de cultivo el de Murashige Skoog (1962) suplementado con pantotenato de Ca (2 mg/l) y ácido giberélico (0,2 mg/l).

La mantención del germoplasma por esta vía se realiza en una sala de ambiente controlado (25°C) con fotoperíodo de 16 horas. En el período oscuro la temperatura desciende a 12°C , aproximadamente. La intensidad luminosa es de 4000 lux. Cada tres meses se repica el material a medio fresco, manteniendo 10 tubos por clon. Las plantas desarrolladas se pasan a invernadero para obtener minitubérculos.

Con este sistema se mantiene el 67% de la colección de papas antiguas cultivadas. Se trabaja en nuevos medios para materiales de difícil enraizamiento, y también para mantención a largo plazo *in vitro*, utilizando retardantes del crecimiento, como alar, cicocel, e inhibidores como ácido abscísico.

Clasificación

Los clones de papa que presentan características de afinidad que los hacen suponer idénticos, son agrupados para ser analizados por la técnica de electroforesis en gel de poliacrilamida. De esta forma se consigue dilucidar sinonimias, logrando con ello reducir la colección. Se ha elaborado un espectro proteico y de esterases de cada clon diferente (Macías *et al*, 1989; Contreras y Mansilla, 1989).

Agrupación Taxonómica

Se ha desarrollado en papa la descripción morfológica de cada clon con el uso de los descriptores de Huamán *et al* (1977). Todos los

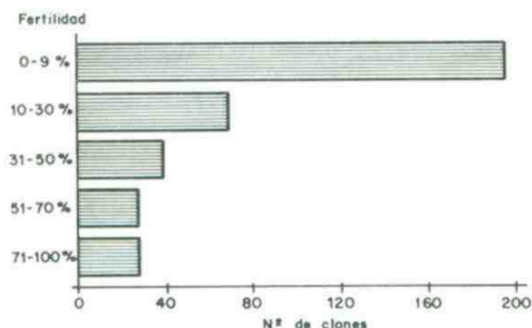


Figura 3. Fertilidad de polen en 359 clones de papa chilena.
Figure 3. Pollen fertility of 359 Chilean potato clones.

datos morfológicos, como también otros caracteres evaluados, se llevan a un banco de datos.

EVALUACION

La mantención de un banco genético implica conocer qué es lo que se tiene (sistemática) y para qué sirve (evaluar sus potencialidades genéticas).

La mayor parte de las evaluaciones tiene un objetivo en la selección y mejora de especie. Nuevamente, en este campo, encontramos que la Universidad Austral está realizando una muy completa evaluación del germoplasma chileno de papas. Información detallada de ésta, se encuentra en una serie de publicaciones científicas, donde se indican:

a) Caracteres genéticos

Ploidía, relación de cloroplastos con ploidía, caracteres florales para determinar aptitud sexual en programas de cruzamientos, fertilidad de polen y otros (Contreras, 1987 y Contreras *et al*, 1989).

Así, al presente, las variedades primitivas cultivadas presentan una ploidía de 48 cromosomas, a excepción de la variedad "Mantequilla" -clon UA 1017 que tiene 24 cromosomas- *Solanum maglia*, especie silvestre, tiene 36 cromosomas.

En cuanto a la fertilidad de polen, de 359 clones evaluados (Figura 3), 196 de ellos presentan nula o escasa fertilidad, presentando una aptitud de uso en cruzamientos, como plantas receptoras de polen; 69 presentaron fertilidad entre un 10-30%, y aún cuando su aptitud de uso en cruzamientos es como madres, podrían algunos usarse como padres.

Todos aquellos clones sobre el 30% de fertilidad de polen pueden usarse indistintamente como padres o madres. Los clones de escasa o nula fertilidad de polen presentan, además, anomalías

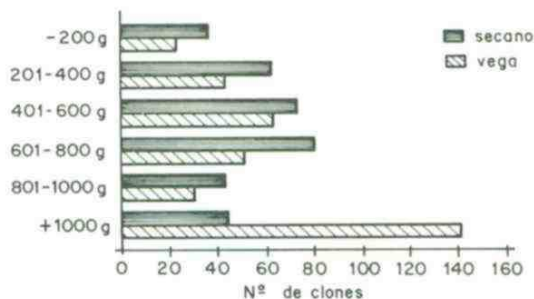


Figura 4. Peso por planta de clones de papa chilena.
Figure 4. Weigh per plant of Chilean potato clones.

des florales, como abscisión foral, deformación de anteras, estilo, estigma, y por ello su uso se restringe a futuros trabajos de fusión protoplasmática para aprovechar genes deseables.

b) Características agronómicas

Se ha evaluado bajo condiciones de sequía y de alta humedad, el comportamiento productivo, peso específico, contenido de almidón y materia seca (Contreras, 1987 y Contreras *et al*, 1989).

La Figura 4 muestra 166 clones en condiciones de "stress" hídrico y 222 en condiciones de buena disponibilidad de agua, que presentaron rendimientos sobre los 600 gramos por planta. Más de 140 de ellos, en condiciones de vega, presentaron un rendimiento superior a los 1000 gramos por planta. Es importante destacar que un alto número de estos clones está infectado de virus, y aún bajo esas condiciones presentan altos rendimientos (Contreras y Banse, 1982). En condiciones de sequía los clones UA 1190, 1101, 1359 presentaron rendimientos sobre los 1500 gramos por planta.

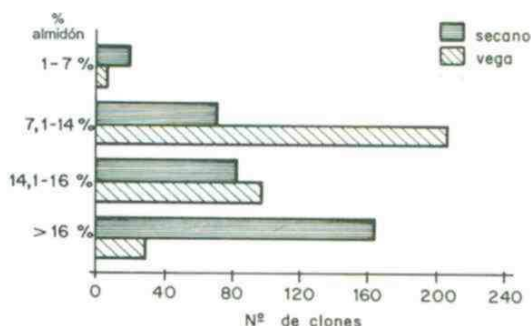


Figura 5. Porcentaje de almidón de clones de papa chilena.
Figure 5. Starch percentage of Chilean potato clones.

CUADRO 3. Peso específico y su relación con el porcentaje de almidón y materia seca en clones del germoplasma chileno de papa. Ecuación de Von Scheele para: % de Almidón = $17,574 + 199,07$ (Peso esp. $-1,0988$) y % de Mat. seca = $24,182 + 211,04$ (Peso esp. $-1,0988$)

TABLE 3. Specific weight and its relation with the starch and drymatter average in chilean potato clones

N°	U.A.	"Stress" hídrico (Secano)			Adecuado aprovisionamiento de agua (Vega)		
		Peso espec. (g)	Almidón %	Mat.seca %	Peso espec. (g)	Almidón %	Mat.seca %
43	1146	1,119	21,58	28,43	1,104	18,56	25,23
41	1294	1,118	21,47	28,32	1,081	14,04	20,44
78	1329	1,117	21,17	28,00	1,066	11,09	17,30
58	1514	1,117	21,16	27,98	1,094	16,61	23,16
57	1503	1,115	20,71	27,50	1,095	16,72	23,28
CON	755	1,114	20,55	27,34	1,081	13,93	20,32
257	1566	1,113	20,32	27,09	1,087	15,23	21,69
197	1266	1,112	20,31	27,08	1,095	16,88	23,45
105	1148	1,112	20,23	26,99	1,071	12,13	18,41
7	1587	1,112	20,17	26,94	1,086	15,01	21,47
CON	783	1,112	20,17	26,93	1,103	18,38	25,04
21	1594	1,112	20,16	26,92	1,066	11,04	17,26
126	1027	1,112	20,13	26,89	1,094	16,55	23,09
165	1248	1,111	20,10	26,86	1,077	13,21	19,56
42	1392	1,110	20,04	26,79	1,067	11,31	17,54
36	1551	1,110	19,84	26,59	1,089	15,70	22,19
75	1290	1,110	19,80	26,54	1,057	9,34	15,46
117	1007	1,110	19,75	26,49	1,101	18,08	24,72
CON	756	1,110	19,73	26,46	1,071	12,08	18,36
274	1661	1,110	19,72	26,46	1,091	16,00	22,51
63	186-A	1,110	19,71	26,45	1,077	13,24	19,59
283	1352	1,110	19,71	26,45	1,064	10,72	16,92
1	1016	1,109	19,70	26,43	1,066	10,98	17,20
73	1190	1,109	19,70	26,43	1,082	14,16	20,56
173	1350	1,109	19,65	26,39	1,102	18,27	24,92
15	1284	1,109	19,64	26,38	1,085	14,75	21,19
279	1432	1,109	19,63	26,36	1,060	9,78	15,91
74	1142	1,109	19,63	26,36	1,073	12,38	18,67
258	1537	1,109	19,61	26,34	1,085	14,85	21,29
32	1581	1,109	19,57	26,30	1,085	14,91	21,36
198	1336	1,108	19,46	26,19	1,086	15,01	21,46
253	1540	1,108	19,41	26,13	1,108	19,35	26,06
35	1049	1,107	19,28	25,99	1,095	16,91	23,48
226	1283-B	1,107	19,23	25,93	1,088	15,48	21,96
<i>S. maglia</i>		1,106	19,01	25,70	1,087	15,22	21,69

CON = Contreras, colector.

Ello está indicando un potencial que Bukasov ya remarcaba el año 1933.

En la Figura 5 se puede observar que 166 clones de la colección presentan rangos sobre el 16% de almidón en condiciones de "stress" hídrico, pero en condiciones de buena disponibilidad de humedad este rango baja a 32 clones. En el Cuadro 3 se muestran más antecedentes, ya que se pueden observar clones sobre el 18,5% de almidón y su relación con el peso específico y materia seca.

En relación a la proteína cruda, como se puede observar en Figura 6, de 35 clones analizados existen 5 clones con menos de 7% de proteína, 15 clones entre 7 y 10% de proteína (rango donde se ubican normalmente los cultivares comerciales), 12 clones entre un 10 y 13%, 2 clones entre un 13 y 16% y 1 sobre el 16% de proteína cruda. El grupo de los clones morados presentó el contenido más alto. En relación con estos resultados, el CIP (1973) propone descartar de los programas de me-

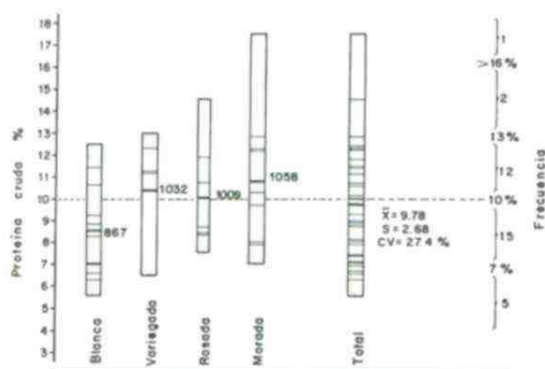


Figura 6. Proteína cruda en papas (Micro-Kjeldahl N x 6,25 - Rusche 1975).

Figure 6. Crude protein in potatoes (Micro-Kjeldahl N x 6,25 - Rusche 1975).

poramiento, para este parámetro, los materiales que presenten menos de un 10% de la proteína cruda en la materia seca.

c) Determinación sanitaria y resistencia

Virus. El manejo de un jardín de variedades, como banco genético implica tener precauciones de no eliminar ninguna planta por enferma que esté. Ello para evitar erosionar genes que podrían ser útiles para otros fines como, por ejemplo, calidad, contenido químico o resistencia a enfermedades distintas de las que la planta está afectada. Por otro lado, la exposición a enfermedades, sobre todo de tipo viroso, es bastante grande en la colección, por lo cual la determinación sanitaria mostrará clones afectados y clones sanos; estos últimos presentan algún grado de tolerancia y/o resistencia a virus.

CUADRO 4. Clones de papa chilena que presentan resistencia a los virus PVX y PVY al ser inoculados con dichos virus (Contreras, 1987).

TABLE 4. Chilean potato clones resistant to the inoculation of PVX and PVY (Contreras, 1987)

Virus X		Virus Y	
UA 1001	UA 1116	UA 1001	UA 1146
UA 1005	UA 1119	UA 1016	UA 1149
UA 1040	UA 1181	UA 1022	UA 1153
UA 1058	UA 1186	UA 1029	UA 1219
UA 1074	UA 1199	UA 1031	UA 1244
UA 1079	UA 1200	UA 1041	UA 1245
UA 1081	UA 1236	UA 1071	
UA 1085	UA 1238	UA 1079	
UA 1110	UA 1240	UA 1083	

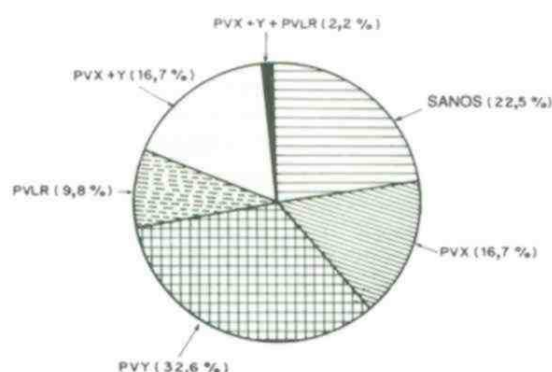


Figura 7. Sanidad a virus de 227 clones de papa chilena.

Figure 7. Virus sanity of 227 Chilean potato clones.

Por observación visual se determinó sintomatología provocada por virus, ratificando, posteriormente, tal observación con ayuda de las plantas indicadoras *Gomphrena globosa* para virus "X", y *Nicotiana tabacum* para virus "Y". El virus del enrollamiento de la hoja (PVLR) presenta una sintomatología muy típica, por lo cual su presencia se determinó por simple inspección visual. En la Figura 7 se muestra esta determinación en 227 clones.

Se han inoculado clones con virus PVX y PVY para determinar resistencia (Contreras, 1987). El Cuadro 4 muestra aquéllos que se mostraron resistentes a la inoculación de los virus en cuestión.

CUADRO 5. Rango de resistencia a la infección de campo con PVLR en clones chilenos de papa (Contreras, 1987)
TABLE 5. Resistance range to field infection with PVLR in Chilean potato clones

Clon o línea	% PLRV
1. Rem-76 (Control)	0,0
2. UA 1067	4,4
3. UA 1072	4,4
4. UA 1365	7,0
5. Serrana INIA (C. resistente)	9,4
6. UA 1083	11,1
7. UA 1020	15,6
8. UA Urgenta (C. resistente)	15,8
.	.
24.P.Crown (Control)	34,5
.	.
58.Spartan (Susceptible)	86,5

Al evaluar para presencia a virus del enrollamiento de la hoja, se ha encontrado una gran cantidad de clones sanos a este virus, los que expuestos a la infección de campo de PVLR, se han comportado tolerantes a esta enfermedad (Cuadro 5).

Hongos y bacterias. Se han realizado inspecciones fitopatológicas en campo, con ratificación en laboratorio, para tizón tardío *Phytophthora infestans*, tizón temprano, *Alternaria solani* y sarna común *Streptomyces scabies*. Para la determinación sanitaria a los hongos, el material clonal fue plantado en condiciones de alta humedad ambiental (vega), que favorecen el desarrollo de estos microorganismos (Cuadro 6).

Se puede observar que los clones chilotes son altamente sensibles a tizón tardío, antecedentes indicado por Contreras (1987). Sin embargo, dentro del rango tolerante existen clones de gran utilidad, ya que el mejoramiento actual busca este carácter por la gran variación mutagénica que presenta el hongo.

La prospección a sarna común se realizó en condiciones de suelo con "stress" hídrico, necesario para el desarrollo de esta bacteria. El siguiente fue el comportamiento de 337 clones del germoplasma chileno de papas a *Streptomyces scabies*:
clones afectados, 89 (26,4%);
clones sanos, 248 (73,6%).

De este Cuadro se desprende la potencialidad que existiría dentro del germoplasma, para buscar resistencia a esta bacteria, trabajo que se está realizando.

Igualmente Ciampi y Andrade (1984) han realizado determinaciones de resistencia a *Erwinia carotovora* ssp. *carotovora* y la ssp. *atroseptica*, encontrándose clones de papa que presentan alta tolerancia a la enfermedad (UA 1363, UA 1210, UA 1399, UA 1363).

Otros patógenos a los cuales se ha evaluado resistencia del germoplasma chileno de papas son *Spongospora subterranea*, *Meloidogyne* sp., *Synchytrium endobioticum* (Montaldo, 1984).

En cuanto a aspectos fisiológicos se ha encon-

trado clones con tolerancia foliar a bajas temperaturas (clones UA 1357; UA 1341; UA 1399 y UA 1142), y a la salinidad (clones UA 1350 y UA 1355). Estos trabajos son nuevos y se están intensificando, sobre todo el de resistencia a salinidad en clones colectados a nivel de la alta marca (Contreras *et al*, 1989; Universidad Austral de Chile, 1986-87).

USO POTENCIAL

En las variedades antiguas de papa chilena, como también en sus parientes silvestres, se ha determinado resistencia a virus X e Y; enrollamiento de la hoja; resistencia a hongos y bacterias; alto contenido proteico, materia seca y almidón; resistencia a heladas y a condiciones de "stress" hídrico; no exigentes en fertilizantes y, aun con baja tecnología, de rendimientos más altos que cultivares introducidos. Además los hay que presentan alta calidad culinaria. Estos antecedentes se están utilizando para los programas de cruzamiento con el fin de obtener nuevas variedades que en primera prioridad se usen en situaciones de marginalidad agrícola (Contreras, 1987). Estos programas contemplan cruzamientos a nivel tetraploide, en primera instancia; sin embargo, como se tienen algunas variedades y especies a nivel diploide y triploide, se integrarán técnicas especiales que aprovechen la potencialidad genética de todos estos materiales. Entre ellas el uso de especies puente, duplicación cromosomal, obtención de haploides, fusión protoplasmática, etc.

La especie *S. tuberosum* ssp. *tuberosum*, por ser una planta de día largo y tetraploide, presenta posibilidades de un buen aprovechamiento en el mejoramiento tradicional, y los materiales generados tuberizan en condiciones de día largo y corto, comportándose en estas últimas condiciones como materiales precoces.

Es indudable que aprovechando la potencialidad genética de la papa chilena se podrán generar interesantes líneas con que reemplazar, desplazar o complementar al material foráneo, el cual ha sido obtenido bajo condiciones de alta tecnología y cuya

CUADRO 6. Comportamiento de 157 clones del germoplasma chileno de papas a los hongos *Phytophthora infestans* (tizón tardío) y *Alternaria solani* (tizón temprano)

TABLE 6. Response of 157 potato clones of the chilean potato germplasm to *Phytophthora infestans* and *Alternaria solani*

	Sensibles		Tolerantes		Sanos	
	Tizón tardío	T. temprano	T. tardío	T. temprano	T. tardío	T. temprano
Nº	141	133	15	23	1	1
%	89,8	84,7	9,6	14,7	0,6	0,6

aplicación no resulta económica para el manejo productivo de un alto número de pequeños agricultores.

INTERCAMBIO DE GERMOPLASMA

Las distintas instituciones del país que mantienen colectas, y algunas que realizan recolecciones, envían y/o reciben duplicados de centros internacionales. El intercambio vegetal está regulado por leyes fitosanitarias, conforme a las disposiciones emanadas del Servicio Agrícola y Ganadero del Ministerio de Agricultura, el cual exige certificado Fitosanitario Internacional, lo que no obsta para aplicar medidas cuarentenarias con el fin de proteger de posibles plagas o enfermedades al país o a

sus Regiones. Para el envío, se requiere, previamente, un certificado del país importador, el cual condiciona fitosanitariamente la petición de semillas.

El banco genético de la Universidad Austral ha estado entregando semillas, tubérculos y material *in vitro* a instituciones de investigación de varias partes del mundo. Dentro de estas podemos indicar al Centro Internacional de la Papa en Perú, el programa IR-1 en Sturgeon Bay-Estados Unidos, el banco Holando-alemán de Braunschweig en Alemania Federal y otros centros en Holanda, Japón y España.

A nivel nacional, el INIA-Remehue, ha recibido la colección de papas nativas, las que está usando en sus programas de cruzamientos.

BIBLIOGRAFIA

- BUKASOV, S. 1933. The potato of South America and their breeding possibilities. Leningrad, Bull of Applied Genetic and Plant Breeding: 54-192
- CAÑAS, A. 1901. La papa. Investigaciones sobre su origen, sus cultivos, y las enfermedades y pestes que la atacan en Chile. Actes de la Societé Scientific du Chili. 11: 159-197
- CASTRONOVO, A. 1939. Papas chilotas. Revista de Investigación Agrícola (Buenos Aires) 3(3): 209-246
- CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP). 1973. Potato protein quality. Report of the International Potato Centers Plannig Conference on Potato Quality. 57 p.
- CLAMPI, L. y N. ANDRADE. 1984. Preliminary evaluation of bacterial soft rot resistance in native chilean potato clones. Amer. Potato Journal 61: 109-112.
- CONTRERAS, A. 1987. Germoplasma chileno de papas. Recolección, Mantención y Evaluación. En: Contreras y Esquinas-Alcázar (eds): Anales Simposio Recursos Fitogenéticos, Valdivia 20-22, Nov. 1984: 43-75
- CONTRERAS, A. y J. BANSE. 1982. Determinación sanitaria a virus en el germoplasma chileno de papas. Agro-Sur 10(2): 84-89
- CONTRERAS, A.; N. ANDRADE; P. BARRIGA; L. BOHM; P. DELANO; R. FUENTES; W. HEIMLICH; M. MANRIQUEZ; R. MARTIN y C. URBINA. 1988. Mejoramiento de Cultivos para Pequeños Agricultores. Informe Anual 1987, presentado al Centro de Investigaciones para el Desarrollo. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile: 99 págs. 6 Anexos.
- CONTRERAS, A.; M. ALBERDI; N. ANDRADE; L. BÖHM; J. FUENTEALBA; L. MEZA; M. ROMERO y P. SEEMANN. 1989. Mantención y evaluación del germoplasma chileno de papas. Informe presentado al Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. 22 p, más apéndices.
- CONTRERAS, A. y R. MANCILLA. 1989. Electroforesis de proteínas y esterases como método químico de identificación en papas. Turrialba 39(2): 193-198
- DARWIN, C. 1951. Viaje de un naturalista a través del mundo (Buenos Aires). Ed. El Ateneo.
- ENCINA, F. 1983. Historia de Chile. Tomo I. Ed. Lord Cochrane. 236 p.
- ESQUINAS-ALCAZAR, J. 1986. Recursos Fitogenéticos de Chile. FAO/IBPGR Plant Genetic Resources Newsletter, 65: 6-10
- FUENTEALBA, J. 1983. Plantas de papa libres de virus mediante ápices meristemáticos. Agro-Sur 11(2): 135-137
- FUENTEALBA, J. 1987. Técnicas de cultivo *in vitro* para conservación de germoplasma. En: Contreras y Esquinas-Alcázar (eds): Anales Simposio Recursos Fitogenéticos. Valdivia 20-22, Nov. 1984: 174-177
- GAY, C. 1831. Sobre la verdadera patria de la papa o patata. El Araucano (Santiago). 41: 26-26
- HOLLE, M. 1987. Recursos Genéticos Vegetales de América del Sur. En: Contreras y Esquinas-Alcázar (eds). Anales del Simposio Recursos Fitogenéticos. p. 7-19
- HOOKE, J. 1844. Flora Antártica 329-330.
- HUAMAN, Z.; WILLIAMS, J.T.; SALHUANA, W.; y VINCENT, L. 1977. A list of descriptors for the cultivated potato. Report of the Planning Conference on the utilization of the genetic resources of the potato II. Centro Internacional de la Papa. 50 p.
- KELLER, C. 1952. Introducción. En: Medina, J.T: Los aborígenes de Chile. Fondo Histórico y Bibliográfico: VII-LXXII.
- MACIAS, M.; MANCILLA, R. y CONTRERAS, A. 1989. Identificación de clones de papa chilena (*Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum*) por electroforesis de proteínas y esterases. Agro Sur 17(1): 56-63
- MEDINA, J.T. 1952. Los aborígenes de Chile. Fondo Histórico y Bibliográfico José Toribio Medina. Santiago de Chile. 431 p.
- MEIGEN, A. 1893. Skizze der Vegetationverhältnisse von Santiago. Englers Botanische Jahrbücher, 17: 199-294
- MOLINA, J. 1782. Saggio sulla storia naturale del Chile.
- MONTALDO, A. 1950. Papa. Siete años de Investigación Agrí-

- cola 1940-47. Dirección General de Agricultura. 130-151.
- MONTALDO, A. y C. SANZ. 1962. Las especies de papas silvestres y cultivadas de Chile. *Agric. Técnica* 22(1-2): 66-152. Santiago, Chile.
- MONTALDO, A. 1984. Papas de Chile, valor agronómico, utilización y proyección futura. *Actas Cuarta Reunión Nacional de la Papa*. Valdivia, Chile. 1983:49-80.
- MURASHIGE SKOOG. 1962. A revised medium for rapid growth an bioassay with tobacco tissue culture. *Physiology Plantarum*. 15:473-497
- O'COMPLEY, C. 1937. Papa chilota = oro chilote = riqueza chilena. *Revista Turismo Austral* 3(34).
- ORMAZABAL, C. 1987. Preservación de recursos fitogenéticos *in situ*, a través de parques nacionales y otras áreas protegidas: importancia, avances, limitaciones y proyección futura. *En: Contreras y Esquinas-Alcázar (eds). Anales Simposio Recursos Fitogenéticos*. Valdivia, Chile. 1984: 104-114.
- PHILLIPPI, R.A. 1886. Reise nach der Provinz Tarapacá. *Verhandl. der Deutsche Wiss. Ver.* Santiago. 135-163
- POEPPIG, E. 1836. Reise in Chile, Perú und auf dem Amazonenstrom. Leipzig Band I.
- UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE. 1986. Mejoramiento de cultivos para pequeños agricultores. Informe anual 1985. Presentado al Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) Valdivia, Chile: 151.p.
- UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE. 1987. Mejoramiento de cultivos para pequeños agricultores. Informe Anual 1986. Presentado al Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) Valdivia, Chile: 120.p



TRABAJOS DE INVESTIGACION

VARIACION DE LA ESTRUCTURA DEL SUELO SEGUN LA INTENSIDAD Y TIEMPO DE USO¹

A. ELLIES y K.H. HARTGE

Universidad Austral de Chile²

RESUMEN

Se evaluaron las propiedades estructurales de dos Dystrandepts con diferentes regímenes de uso ubicados en Mariquina y Loncoche en el sur de Chile. El suelo ubicado en Loncoche comprendía un sitio con bosque nativo, plantaciones con *Pinus radiata* de primera y segunda rotación, y una pradera. El suelo ubicado en Mariquina mantenía un sitio con bosque nativo, una pradera de un año después de eliminar el bosque nativo, un bosque nativo raleado utilizado en silvopastoreo, praderas de rotación, un corredor de tráfico para animales y un sitio con una pradera en rotación con cultivos.

Por lugar y sitio de suelo se determinó el monto y distribución por tamaño de los poros, la resistencia a la penetración y a la torsión por estratas de 10 cm, hasta una profundidad de 125 cm. Se verificó que la degradación estructural afecta, principalmente, a las estratas superficiales con una reducción de la porosidad total y gruesa, y un incremento de la resistencia a la penetración y a la torsión; que los cambios estructurales del suelo son más intensos con el tipo que con el tiempo de uso, y que los sitios bajo explotación forestal intensiva tienen cambios más intensos que aquéllos sometidos a explotación ganadera o agrícola.

ABSTRACT

VARIATION OF SOIL STRUCTURE ACCORDING TO INTENSITY AND TIME OF USE

Structure properties of two Dystrandepts with different management, situated in Mariquina and Loncoche, southern Chile, were evaluated. The sites located in Loncoche included native forest, a first and second afforestation of *Pinus radiata* and pasture. The site of Mariquina included native forest, a meadow of one year after native forest, a sparse native forest used in pastures, pasture in rotation, a corridor for animal traffic and a place with agricultural and grassland rotation.

Pore size distribution, penetration and torsion resistance of 10 cm thick layers up to a depth of 125 cm in every site were determined. The degradation of structure was greater in the upper layers and involved a reduction of porosity, specially of the coarse pores, an increase of penetration and torsion resistance. The management further affects the structure of soil than the time of use. Structure changes were greater in intensive forest use than in sites with pastures and agricultural use.

INTRODUCCION

Los factores edáficos que afectan el crecimiento de los cultivos no sólo se explican con el estado nutricional, sino también con la relación aire-agua-suelo. Esta relación experimenta cambios con un manejo inadecuado de los suelos, especialmente con el uso de maquinaria agrícola pesada (Eriksson, 1986).

Los parámetros que se pueden utilizar en el diagnóstico del estado estructural del suelo, son: función de compresibilidad, resistencia a la torsión, firmeza y caracterización del sistema poroso. En un suelo no intervenido, la densidad aparente de las distintas estratas está en equilibrio con el peso del material sobreyacente. Por ello en un material isomórfico la densidad aparente incrementa con la profundidad. Debido a eso los suelos vírgenes sirven como base de referencia para determinar el grado de consolidación, por efecto de las distintas

¹Fondecyt 916-91 y DFG/GTZ Ha 453/27Ha.

²Casilla 567, Valdivia, Chile.

actividades agrícolas. Con la curva de compresibilidad del perfil se pueden determinar las variaciones en la estructura del suelo por el uso. En suelos vírgenes las curvas de compresibilidad son rectas, y su pendiente, una propiedad intrínseca del mismo. Presiones históricas sobre el suelo producen índices de vacíos más pequeños que lo esperado, y la línea de compresión, para estos perfiles, deja de ser una recta, transformándose en una curva secundaria (Kézdi, 1969).

El estado estructural de un suelo se puede evaluar con la resistencia a la torsión la cual está determinada por el grado de encaje y unión de las partículas. Al aplicar una presión sobre el suelo éste se desplaza tanto en sentido horizontal como vertical, aumentando el número y superficie de contactos entre las partículas. Debido a la pérdida de porosidad hay un incremento en la resistencia al corte lo que trae un deterioro en la calidad de sitio para el crecimiento vegetal (Hartge y Bohne, 1983).

Las propiedades estructurales lábiles, que se modifican con el uso del suelo se asocian con la firmeza del suelo, la cual se evalúa mediante la resistencia a la penetración. La resistencia que se opone al crecimiento radicular depende de la textura y humedad (Becher, 1978). Esta resistencia también es afectada por parámetros estructurales, tales como densidad aparente, macroporosidad y capacidad de agua aprovechable (Horn, 1984).

En el presente trabajo se determinó la variación de la estructura del suelo por efecto del uso. Estas investigaciones se efectuaron en dos suelos con un historial de uso conocido. La investigación propuesta se puede realizar en Chile, por cuanto el uso de los suelos es relativamente reciente, y aún se

puede reconstruir la historia de su utilización. Bajo las condiciones húmedas imperantes en la zona, el bosque nativo es la situación original y a partir del estado de agregación de su suelo se pueden determinar los cambios producidos por el uso.

MATERIALES Y METODOS

Las investigaciones se llevaron a cabo en dos Typic Dystrandepts ubicados en Loncoche (72° 40' W con 39° 19' S) y Mariquina (73° 59' W 39° 30' S), en el Centro-Sur de Chile, primitivamente cubierto con bosque nativo. En el primer lugar se seleccionaron 4, y en el segundo 6 sectores en los cuales el suelo estuvo sujeto a distinto uso desde su incorporación a la actividad silvoagropecuaria. Los sitios estaban próximos entre sí (menos de 400 m de separación). En el Cuadro 1 se detalla el sistema de incorporación y tipo de uso de cada suelo. Las distintas alternativas de intensidad de uso se valoraron en términos relativos de acuerdo al tiempo y grado de carga al cual estuvo sometido el suelo.

En cada lugar se caracterizó la agregación mediante la densidad aparente, espacio poroso total y volumen de poros con un diámetro mayor a 10 µm (Hartge y Horn 1989). La evaluación de la firmeza del suelo se determinó mediante la resistencia a la rotura, con una veleta de torsión, y la resistencia a la penetración, con un penetrómetro de cono. Las mediciones se efectuaron por estratas de 10 cm de grosor, hasta una profundidad de 50 cm, y a partir de ésta, en estratas de 25 cm hasta una profundidad de 125 cm. Las mediciones penetrométricas se realizaron con 20 repeticiones y con 5 aquéllas de

CUADRO 1. Descripción del sistema de incorporación al uso y tipo de manejo de los suelos.
TABLE 1. Incorporation arts of land use and kinds of management.

Incorporación al uso	Sistema eliminación del bosque nativo	Manejo histórico del suelo	Intensidad de uso relativa
Mariquina			
Sin uso		Bosque nativo secundario	0
1987	con bueyes	Pradera	1
1980	parcial con bueyes	Silvopastoreo	2
1940	mecánica	Pradera de rotación de lechería	4
1910	fuego	Corredor muy ancho por el cual transitan animales	5
1850	fuego	Pradera en rotación con cultivos	3
Loncoche			
Sin uso		Bosque nativo secundario	0
1940	fuego	1940-1960 pradera, 1960 forestación con <i>Pinus radiata</i>	1
1940	fuego	1940-1970 matorral, 1970 en adelante pradera	3
1940	fuego	1950 forestación con <i>Pinus radiata</i> , segunda rotación 1976	5

monto y distribución por tamaño de poros por estrata de suelo.

La representación de las curvas de compresibilidad se efectuó a partir de la presión acumulativa por unidad de superficie del suelo en profundidad relacionada con el índice de vacíos total y gruesos (volumen de vacíos/volumen de sólidos).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Figura 1 se representan las curvas de compresión para los distintos manejos de los dos suelos; éstas no tienen la pendiente negativa propia de materiales isomórficos. La porosidad en las estratas intermedias del suelo en Mariquina, para cualquier tipo de uso, se incrementa en comparación con la estrata superficial. Esto puede deberse a que la componente mineral de los suelos volcánicos aún se encuentra en la fase de gel debido a que aún no han experimentado un secado intenso. El asentamiento puede producirse cuando más intenso ha sido el secado del suelo. Al eliminar el bosque nativo se facilita el secado en profundidad, y el resultado de las cargas sobreyacentes es efectivo, provocándose un asentamiento del suelo.

En el suelo de Mariquina la mayor disminución de la porosidad se observa en las estratas superficiales de los sitios por efecto del uso. Los sitios con bosque o aquellos en donde éste fue eliminado recientemente, se observa la mayor porosidad. El subsuelo del sitio con un roce reciente tiene una mayor porosidad que el suelo bajo bosque nativo. Probablemente, esta mayor soltura es producto de la extracción de raíces provocada después de la tala del bosque, lo cual produce un levantamiento del suelo. La pérdida de porosidad del perfil por efecto del pisoteo empieza a notarse en el sitio sujeto a un manejo de silvopastoreo. En los manejos con cultivo y/o pastoreo con mayor tiempo e intensidad de uso, se observa para todo el perfil un asentamiento, siendo éste máximo en las estratas superficiales. En el suelo de Mariquina se observa que el tiempo de uso del suelo afecta a la pérdida de porosidad, más que la intensidad de manejo.

En el suelo de Loncoche sujeto a un uso forestal, tiende a disminuir el espacio poroso, con un aumento en el número de rotaciones del bosque artificial. El asentamiento es mayor en el sitio forestal con una segunda rotación, que en el de pastoreo prolongado. Presiones medianas y frecuentes, como son las del pastoreo, reducen el espacio poroso en un menor grado que presiones altas y esporádicas producidas durante el madereo.

Para ambos suelos se puede concluir que tanto

el tiempo como el tipo de uso, modifican negativamente su estructura. La magnitud de estos cambios no debería afectar el crecimiento vegetal, debido a que estos dos Dystrandepts aun mantienen una alta porosidad. En suelos con una menor porosidad inicial, las pérdidas pueden ser más significativas. Existen antecedentes aislados que indican que la velocidad de crecimiento del bosque artificial en una segunda rotación, es menor que en la primera en suelos arcillosos. Esto puede explicarse en parte por una extracción de nutrientes, y también por las modificaciones negativas del balance hídrico debido a los cambios en la porosidad.

En la Figura 2 se representan las curvas de compresibilidad de la porosidad gruesa para los dos suelos. Estas curvas confirman que la pérdida de la porosidad total del suelo por efecto del tiempo y tipo de uso, ocurre a cuenta de la porosidad gruesa en todo el perfil. En el suelo de Mariquina con bosque nativo, o en aquellos sitios en los cuales su eliminación data de fecha reciente, la porosidad gruesa es mayor que en cualquier otra alternativa de uso. Las alternativas con un uso más prolonga-

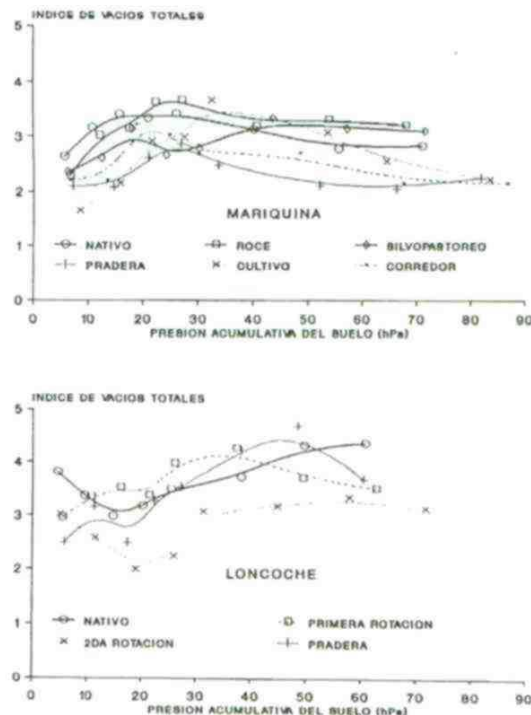


Figura 1. Efecto del manejo sobre la compresibilidad del suelo.

Figure 1. Management effects on soil compressibility.

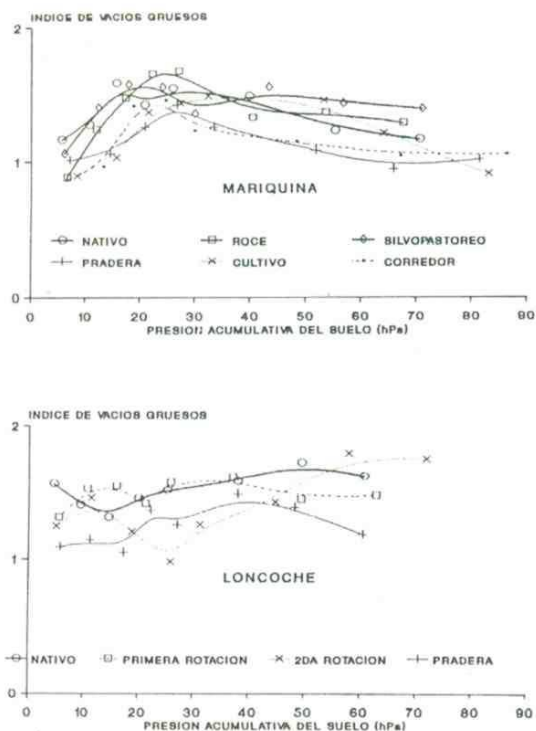


Figura 2. Efecto del manejo del suelo sobre la porosidad gruesa.

Figure 2. Management effects on the large pores in the soil.

do tienen mayor pérdida de porosidad que aquellas con un uso más intensivo.

La degradación de la estructura edáfica, por efecto del manejo, es notoria en el suelo Loncoche. En este suelo, se observa una notable pérdida de la porosidad gruesa para las estratas medias del sitio bajo *Pinus radiata* de segunda generación. La merma de este tipo de porosidad es el producto de las presiones de los equipos de madereo durante la extracción del bosque de rotaciones anteriores, como también por efecto del peso del árbol con movimientos en vaivén.

En la Figura 3 se representa la variación de la firmeza del suelo por medio de la resistencia a la penetración. El aumento de ésta por efecto del uso, va aparejado con un incremento en la densidad aparente y pérdida en la porosidad gruesa. Tanto en el suelo de Mariquina como en el de Loncoche se incrementa la resistencia a la penetración con un aumento en la intensidad de uso. En los sitios con bosque nativo o en aquellos donde este fue eliminado recientemente, se mantiene la soltura, es

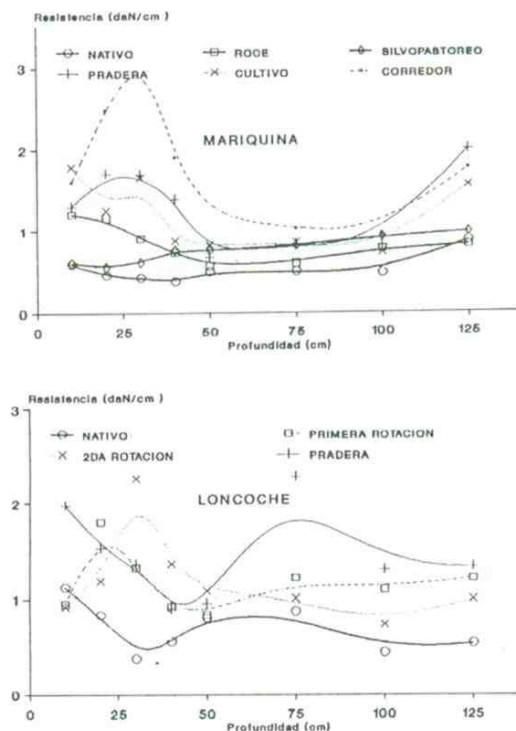


Figura 3. Efecto del manejo del suelo sobre la resistencia a la penetración.

Figure 3. Management effects on the soil resistance to penetration.

decir, la resistencia a la penetración es baja y constante en todo el perfil. Con el uso agropecuario la resistencia a la penetración aumenta en las estratas superiores de los suelos. Ello es producto del efecto del pisoteo animal y de los trabajos con equipos de labranza. En Mariquina, el aumento de la firmeza se observa más en los sitios sujetos a un pisoteo animal, que en aquellos con un uso agrícola prolongado. También en el suelo de Loncoche, la firmeza es mayor en el sitio con pastoreo, que en los que tienen una explotación intensiva de bosque artificial. Ello significa que firmeza no es necesariamente un sinónimo de baja porosidad. Para los dos sitios se puede concluir, que el aumento de la resistencia a la penetración se debe más por el tipo que el tiempo de uso.

La variación de la resistencia a la torsión por efecto del uso del suelo se representa en la Figura 4. Al someter los suelos a una mayor intensidad de uso se incrementa la resistencia a la torsión en el mismo sentido que la resistencia a la penetración. La ordenación de la resistencia a la torsión para los

distintos tipos de uso del suelo, es similar a la de la resistencia a la penetración. El penetrómetro registra la resistencia al corte del suelo, es decir, la suma de la cohesión y el roce; con la veleta a la torsión se registra sólo la cohesión. Esto indica que tanto el roce y la cohesión se han incrementado con la intensidad y tipo de uso del suelo.

CONCLUSIONES

Un aumento en el tiempo e intensidad de uso de los suelos conlleva a una pérdida de su calidad. Esto se manifiesta en una disminución de la porosidad total, en especial de la pérdida de porosidad en el suelo.

El incremento en la firmeza del suelo aumenta más con el tipo que con el tiempo de su uso. Con un incremento en la intensidad de uso, aumentan las resistencias a la penetración y a la torsión.

Una explotación forestal prolongada provoca mayores modificaciones estructurales en el suelo que una explotación agrícola o ganadera.

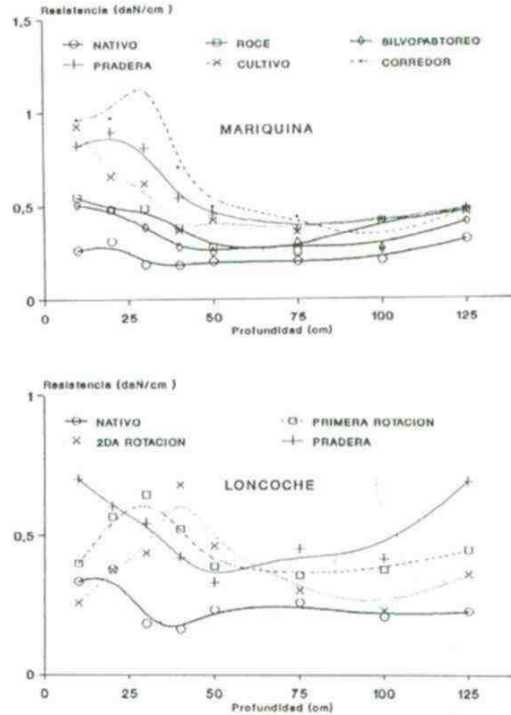


Figura 4. Efecto del manejo del suelo sobre la resistencia al corte.

Figure 4. Management effects on the soil shear resistance.

BIBLIOGRAFIA

BECHER, H.H., 1978. The resistance to penetration of model soils depending on water tension. Z. Pflanzenernähr. Bodenk. 141: 621-633.

ERIKSSON, J., 1986: Influence of extremely heavy traffic on clay soil. Grundförbätting, 27(1): 33-51.

HARTGE, K.H. y BOHNE, H., 1983. Der Einfluß der Gefügegeometrie des Bodens und auf keimung von Roggen. Z.F. Kulturtechnik und Flurbereinigung 24: 5-10.

HARTGE, K.H. y HORN, H. 1989. Die physikalischen untersuchungen von Böden. Enke Stuttgart (RFA), 175 p.

HORN R., 1984: The prediction of the penetration resistance of soils by multiple regression analysis. Z.F. Kulturtechnik und Flurbereinigung 25: 377-380.

KEZDI A., 1969. Handbuch der Bodenmechanik, I. Bodenphysik. VEB-Verlag Bauwesen, Berlin 500 p.

¿POSTULA A UNA BECA? PREPARE SU EXAMEN DE INGLES CON TIEMPO.
 INFORMESE EN PAGINA 108. PODEMOS AYUDARLE

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO DE GESTION PARA EMPRESAS AGRICOLAS

LERDON, JUAN; SOBARZO, BEATRIZ; DIAZ, CARLOS

Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Instituto de Economía Agraria¹

RESUMEN

El propósito fundamental de este trabajo fue proporcionar una solución integral al problema de manejo de la información relacionada con la planificación, control y evaluación económica de las empresas agrícolas, poniendo a disposición del sector un moderno sistema computarizado de contabilidad de gestión.

Para su elaboración, se consideraron las características de los sistemas de contabilidad agrícola disponibles en el mercado y los requerimientos, por parte de los agricultores, de información contable orientada a la toma de decisiones. Estas premisas permitieron diseñar un sistema que cumpliera con dos finalidades: a) permitir una planificación predial a corto plazo (anual) y b) llevar un control del desarrollo de los objetivos planteados inicialmente, a través del registro de los hechos contables ocurridos durante el ejercicio. En su diseño físico, se puso énfasis en el logro de tres particularidades: *estructura de datos*, que permita procesar y recuperar información en forma fluida; *modo de interacción* que facilite su manejo y operación; *presentación*, que permita seguir una secuencia lógica y clara en su procesamiento.

El sistema entrega los siguientes informes: plan de explotación clasificado por rubros o actividades; resultado presupuestario global de la explotación; estructura de gastos e ingresos y presupuesto de caja; Diarios de compras, ventas, banco y/o caja; libro mayor de cuentas; control presupuestario por rubro; balance general e indicadores de funcionamiento técnico-económico.

Se concluye que la informática es una herramienta que permite sacar a la contabilidad de sus límites tradicionales, haciendo de ella un instrumento de uso múltiple que responde a las necesidades de información del empresario actual.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A COMPUTARIZED MANAGEMENT ACCOUNTING SYSTEM FOR FARM ENTERPRISES

The basic objective of this paper is to provide an integral solution to the problem of management of the information related to planning, supervision and economic evaluation of agricultural enterprises, by means of an innovative computerized accounting system for management.

The development of this system considered the characteristics of the agricultural accounting systems available in the market and the farmer's requirements of accounting information suitable for decision making. Considering these factors the system was designed to serve two basic purposes: a) to permit short term planning of farm activities (annually), and b) to monitor the attainment of the initial objective by recording accountable events throughout the time period. The physical design of the system emphasizes three aspects: the structuring of data in such a manner that allows a smooth processing and recovery information; user-friendly interaction with the system that facilitates management and operation; a logical layout of information to permit its clear and sequential processing.

The system produces the following reports: a work plan by activity and category; global budget results; a layout of costs and income, and of the cash flow. The system also produces a purchasing and selling log; a bank and/or cash log; and accounting ledger; a permanent control budget by activity; a general balance, and technical economic indicators of operation. The paper concludes

¹Casilla 567, Valdivia, Chile.

that computation is a tool that enables accounting to surpass its traditional boundaries, making of it an instrument of multiple use to respond to the information needs of today's businessman.

INTRODUCCION

El desarrollo y modernización de la agricultura nacional requiere de la adopción de métodos orientados a la toma de decisiones, los cuales deben ser de fácil comprensión y de un costo razonable para que puedan ser utilizados por un gran número de agricultores. En efecto, sin dejar de considerar la importancia que otros factores tienen en el desarrollo agrícola, para que éste ocurra en forma integral, los conocimientos y los métodos de trabajo utilizados por los agricultores deben continuar aumentando y mejorando.

Con respecto a la gestión, la empresa agrícola es una entidad económica, que dispone de un capital, y como tal no está ajena a los problemas financieros. Debe hacer frente a sus costos de operación, cancelar impuestos, intereses por créditos recibidos, reembolsar anualidades y dejar lo suficiente para que pueda vivir el agricultor y su familia. Es por ello que en los países desarrollados se ha orientado la contabilidad hacia el control de gestión en general y de la caja en particular (Conso, 1987; Darolles *et al*, 1985; Peyrard, 1983).

Dirigir una empresa consiste, entonces, en planificar y controlar de tal manera de obtener un resultado financiero positivo, es decir, un beneficio, no una pérdida. Si hay pérdidas, hay deudas, y si éstas son demasiado grandes, los acreedores exigen la venta de la empresa para recuperar su dinero.

De esta forma, el problema de gestión consiste en saber cómo se produce el beneficio de la empresa en un momento determinado, siendo éste un problema real y concreto que determina muchas veces el éxito o el fracaso. Al respecto, la contabilidad constituye una herramienta eficaz que debería permitir al agricultor un control directo de las actividades del predio y perfeccionar la dirección de la explotación. Sin embargo, los sistemas de contabilidad empleados tradicionalmente en la agricultura nacional, han sido diseñados fundamentalmente para satisfacer objetivos tales como declaraciones de impuestos, pago de participaciones a los administradores o al resto del personal, y no para resolver los problemas de gestión ni servir de apoyo a las decisiones de producción o de inversión. Son contabilidades: a) generales, que proporcionan información respecto al resultado económico global del predio, sin analizar el de cada uno de los rubros o actividades que lo componen; b) anuales, es decir, generan información una vez en el ejercicio y no en forma periódica durante el mismo; c) individuales, que no permiten análisis comparativos entre empresas similares (Lerdón, 1980; Sobarzo, 1982).

Estas deficiencias observadas en los sistemas de contabilidad tradicional, impulsaron el desarrollo de este trabajo, con el principal objetivo de orientar las funciones y usos de la contabilidad, hacia la toma de decisiones, haciendo de ella un instrumento de planificación, control y evaluación permanente del negocio agrícola. Como resultado, se obtuvo un Sistema de Contabilidad de Gestión cuya presentación en esta oportunidad pretende mostrar cómo la informática saca a la contabilidad de sus límites tradicionales para hacer de ella un instrumento de uso múltiple que responde a las necesidades de información del empresario actual.

MATERIALES Y METODOS

En el diseño e implementación del sistema computarizado de contabilidad de gestión, se contemplaron tres etapas:

1. Diseño lógico del sistema

Se analizaron las características de los sistemas de contabilidad tradicionalmente usados por los agricultores y las necesidades de información contable por ellos requerida. Esto permitió constatar las deficiencias especificadas en la introducción, las cuales impulsaron a diseñar un sistema que cumpliera con dos finalidades fundamentales:

- a) Permitir una planificación predial a corto plazo (anual), en consideración a que todo agricultor, conscientemente o no, es inducido a establecer un plan de explotación y a prever su financiamiento. En el análisis de sistema se dio especial énfasis a este aspecto, de modo de facilitar al agricultor la elaboración de esta tarea, optándose por el método de presupuestos para una planificación predial.

- b) Llevar el control del desarrollo de los objetivos planteados inicialmente a través del registro de los hechos contables ocurridos durante el ejercicio. Esto significa la integración, en un mismo sistema, de dos módulos de información: el presupuesto elaborado inicialmente, complementado con información netamente contable. Para lograr esto último fue preciso establecer un plan de cuentas uniforme para empresas agrícolas.

2. Diseño físico del sistema

En esta etapa se definió la estructura básica de los datos involucrados, poniendo énfasis en el logro de tres particularidades:

- a) *Estructura de datos* que permita procesar y recuperar información en forma fluida, para lo cual se optó por aplicar los fundamentos generales de una Base de Datos cuyas características principales son la rapidez en la recuperación de información, la no duplicación de datos y la diversificación en la forma de acceder y procesar datos. Otra característica permitida de la Base de Datos es la facilidad en la mantención del sistema (actualización permanente de datos).
- b) *Modo de interacción* que facilita su manejo y operación. A través de este enfoque de Base de Datos fue posible obtener un sistema que permitiera ser operado por usuarios no especialistas en el área informática, siendo de especial interés la simplicidad del manejo con un número mínimo de órdenes.
- c) *Presentación* que permita seguir una secuencia lógica y clara en su procesamiento. En el diseño se puso especial atención a la forma de presentación de las diversas alternativas ofrecidas a través de menús y formatos de pantalla, lo cual facilita al usuario el seguimiento de las operaciones que deben ser ejecutadas para la obtención de los resultados deseados.

3. Implementación del sistema

Esta etapa involucró la definición y refinamiento de los datos necesarios para realizar las pruebas correspondientes, constatando la funcionalidad de cada alternativa presentada. Como soporte de Hardware se utilizaron microcomputadores compatibles con disco duro de 20 Megabytes y velocidades de respuesta entre 8 y 12 Megahertz. El volumen de datos usado en las pruebas fue de 50 a 500 movimientos mensuales para la contabilidad y de 50 a 100 movimientos para el presupuesto.

PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

1. Funcionamiento del sistema

El sistema contable opera a través de un conjunto de pantallas interactivas que permiten ingresar, actualizar, desplegar e imprimir información directamente del computador. En su funcionamiento se distinguen tres grandes etapas, en relación al trabajo contable a realizar durante un ejercicio agrícola, las cuales se presentan en el Cuadro 1.

Se trata, en primer lugar, de determinar la situación financiera real de la empresa, para lo cual se confecciona el inventario de sus bienes y deudas. Luego, es necesario analizar si la empresa continuará con las actividades desarrolladas hasta el momento, si algunas deben cambiarse o introducirse modificaciones en su proceso. La elaboración del Presupuesto o Plan de Explotación permite contestar estas preguntas.

Realizado el Inventario y obtenido el Balance, que es el resumen del estado de cuentas expresadas en el inventario, y definido el Presupuesto anual, se tiene el Plan de Cuentas de la empresa que corresponde exactamente a los conceptos considerados en el Balance y Presupuesto.

CUADRO 1. Etapas del trabajo contable durante un ejercicio agrícola

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Inicio del período contable	Durante el ejercicio	Al cierre del ejercicio
- Inventario y Balance - Elaboración Presupuesto - Plan Contable Empresa	- Registro de operaciones contables diarias	- Nuevos inventarios - Ajuste del ejercicio contable anterior - Nuevos presupuestos para el próximo ejercicio

Durante el ejercicio, se ingresan periódicamente al computador, las transacciones y movimientos contables de la empresa, obteniéndose, con la periodicidad que el agricultor lo requiera, los informes relacionados con la contabilidad económica y física, balance y control de los presupuestos por actividad.

Al término del ejercicio agrícola o comienzos del siguiente, se confecciona el nuevo inventario, se ajustan, si es necesario, las cuentas del año transcurrido y se elabora el presupuesto correspondiente para el próximo ejercicio.

2. Principales informes emitidos

Se describen a continuación los principales informes emitidos por el sistema de contabilidad de gestión:

2.1. Informes del Plan de Explotación.

a) *Presupuesto Técnico-económico por actividad.* En este documento, se describe en detalle el programa técnico elegido y se entregan los resultados económicos correspondientes al programa financiero de cada actividad planificada. En el Cuadro 2 se presenta el formato de este informe, para lo cual se ha tomado como ejemplo la actividad Lechería.

Se indica en primer lugar el código de la actividad, su nombre y tamaño (Nº de cabezas). Las primeras columnas describen los ítemes de gastos y de ingresos considerados en ella. Luego, se indica la Unidad (fardos, toneladas, kilos, etc.), Cantidad por Cabeza y Presio Unitario a partir de los cuales se determina

CUADRO 2. Presupuesto técnico-económico

Insumos y productos	Unidad	8420 Lechería		100,00 CA			
		Cantid. CA	Precio unit.	Monto CA	Número CA	Gast./ingr. parciales	Gast./ingr. totales
<i>Gastos</i>							
601320 Heno	F	24,00	200,00	4.800	100	480.000	480.000
601330 Ensilaje	T	3,50	2.500,00	8.750	100	875.000	875.000
601341 Afrecho raps	K	60,00	19,50	1.170	100	117.000	
601341 Afrecho raps	K	40,00	19,50	780	100	78.000	195.000
601385 Sales miner.	K	100,00	26,00	2.600	100	260.000	260.000
601390 Melaza	K	360,00	10,00	3.600	100	360.000	360.000
601400 Prod. veterin.				916	100	91.600	91.600
601600 Inseminación	D			2.100	100	210.000	210.000
602100 Pr. mant. eqpo.						40.000	40.000
608430 Vaqui.reposic.	C			60.000	25	1.500.000	1.500.000
610000 Salarios						800.000	800.000
631400 Mant. eqpo.						36.000	36.000
634200 Gastos gas						32.000	32.000
634900 Serv. diversos				2.000	13	26.000	
634900 Serv. diversos				2.000	12	24.000	50.000
637000 Comisiones						28.080	
637000 Comisiones						25.920	54.000
685500 Prov. mortalid.	C			72.000	2	144.000	144.000
<i>Ingresos</i>							
708420 Vta. vacas	K	450,00	160,00	72.000	13	936.000	
708420 Vta. vacas	K	450,00	160,00	72.000	12	864.000	1.800.000
708440 Vta. terneros	C			15.000	85	1.275.000	1.275.000
708491 Vta. leche	L	3.701,65	27,00	99.945	100	9.994.500	9.994.500
708496 Vta. leche Crz.	L	270,00	27,00	7.290	100	729.000	729.000
			Ingreso/CA	137.985		Tot. ingresos	13.798.500
			Costo/CA	51.276		Tot. gastos	5.127.600
			Margen/CA	86.709		Margen activ.	8.670.900

el Monto del gasto o ingreso por Unidad, cifra que multiplicada por el Número de Cabezas proporciona los Gastos o Ingresos ya sea Parciales o Totales. Finalmente, se determinan el Ingreso, el Costo y el Margen tanto por cabeza como para toda la actividad. De este modo, a nivel de cada rubro, se puede hacer un análisis tan detallado como se desee, obteniéndose las conclusiones correspondientes.

A nivel de cultivos, producción de forrajes y gastos generales, el computador utiliza los mismos principios de cálculo, salvo que en éstos, la unidad de referencia para expresar los resultados es la hectárea.

b) *Resultado Global de la Explotación.* En este informe (Cuadro 3), aparecen las distintas actividades de la empresa, agrupadas, por tipo de producción (Cereales, Cultivos forrajeros, Producciones animales, etc.), el tamaño de cada una de ellas y los márgenes presupuestados, tanto por actividad como por grupo de actividades.

CUADRO 3. Resultado global de la explotación

Actividades	Tamaño activ.	Margen/actividad		Margen/grupo activ.	
		Total	Unidad	Total	Unidad
<i>Producc. forrajeras</i>					
3140 Avena forrajera	15	0	0		
3500 Praderas perman.	500	-3.118.087	-6.236		
3750 Establ. ballica-Tr	41				
Margen grupo	556			-3.118.082	-5.608
<i>Producciones animales</i>					
8420 Lechería	100	8.670.900	86.709		
8530 Vaqui. carne	301	1.968.134	6.539		
8540 Crianza	1.058	14.241.532	13.461		
8550 Engorda novill.	268	2.478.032	9.246		
Margen grupo	1.727			27.358.598	15.842
				Margen total explot.	24.240.516
				Menos gastos gales.	-14.942.200
				Beneficio neto	9.298.316
					31.077
					-19.157
					11.790

Su objetivo, es poner en evidencia el resultado de la explotación que se obtiene restando del Margen Total los Gastos Generales. En este ejemplo, el Beneficio Neto de la explotación es de \$ 9.298.316.

En la práctica, este informe permite al empresario darse cuenta si su presupuesto está equilibrado o no y, de acuerdo a ello, realizar cambios en la dirección de su empresa.

c) *Estructura de Gastos de la Explotación.* Este informe tiene por objeto reagrupar los gastos presupuestados en cada actividad y los gastos generales, por grupo o naturaleza (Cuadro 4). Proporciona los Costos Promedios por grupo de producción (Prod. vegetal, Prod. animal, Otras prod. y Gastos gales.), el Costo Total y por Hectárea que representa cada ítem, determinando finalmente los Gastos Totales y la Media a nivel de toda la explotación.

d) *Estructura de Ingresos de la Explotación.* Este informe proporciona la misma información que el anterior pero referida a los ingresos tal como se presenta en el Cuadro 5. Mediante la diferencia entre el Total de Ingresos y el Total de Gastos, se obtiene el Beneficio Neto de la explotación.

e) *Presupuesto de Caja.* El último informe emitido, a comienzos del ejercicio, es el presupuesto de caja de la explotación. En él se detallan las cantidades de dinero que se estima ingresen o egresen de caja cada mes durante el período contable analizado, de acuerdo a las informaciones proporcionadas en el presupuesto (Cuadro 6). Se desglosan tanto los Gastos como los Ingresos, indicando las últimas líneas el Total de Ingresos, el Total de Gastos, el Saldo Mensual y el Saldo Acumulado mes a mes.

En el caso de la explotación que se ha tomado como ejemplo, se observa que desde Febrero hasta Agosto el saldo acumulado es negativo, es decir, los ingresos producto de las ventas presupuestadas no cubren los gastos de la explotación. Sin embargo, a partir de Septiembre los ingresos presupuestados permiten cubrir este déficit, presentando la empresa un saldo acumulado positivo por el resto del período.

CUADRO 4. Estructura de gastos de la explotación

Item de gasto	Prod. vegetal /HA	Prod. animal /CA	Otras producc. /HA	Gastos gales. /HA	Explotación	
					Total	/HA
6010 Fertilizantes	12.539				6.971.459	8.938
6011 Semillas	10.618				594.630	762
6012 Pesticidas	1.803				901.250	1.155
6013 Aliment. animal		6.247			10.787.830	13.831
6014 Product. veter.		916			1.581.932	2.028
6015 Combust. y lubr.				2.724	2.125.000	2.724
6016 Inseminación		2.100			210.000	269
6018 Insumos varios	962				534.837	686
6021 Pr. mant. eqpo.		400			40.000	51
6084 Repos. anim. lech.		29.925			12.000.000	15.385
6085 Repos. gan. carne		16.799			22.275.000	28.558
6100 Salarios perman.		909		3.409	3.800.000	4.872
6101 Salarios ocasio				128	100.000	128
6150 Administración				5.000	3.900.000	5.000
6170 Leyes sociales				2.000	1.560.000	2.000
6200 Tasas e imptos.				1.513	1.258.000	1.513
6312 Mant. construcc.				513	400.000	513
6314 Mant. rep.maqui.		41		966	886.000	1.136
6315 Mant.rep.cercos				385	300.000	385
6330 Herram. y enser.				308	240.000	308
6340 Electricidad				308	240.000	308
6342 Gas		320			32.000	41
6343 Teléfono				26	20.000	26
6345 Contab.gestión				131	102.000	131
6349 Servic. diversos		500			50.000	64
6370 Comisiones		569			982.140	1.259
6375 Honor.veterin.				462	360.000	462
6376 Honor. agrónomo				333	260.000	333
6377 Otros honorarios				144	112.200	144
6690 Gastos diversos				404	315.000	404
6855 Prov. por mortal.		1.108			1.913.000	2.453
Total gastos					74.852.278	95.967

CUADRO 5. Estructuras de ingresos de la explotación

Item de ingreso	Prod. vegetal /HA	Prod. animal /CA	Otras producc. /HA	Gastos gales. /HA	Explotación	
					Total	/HA
703140 Avena forraj.	57.100				856.500	1.098
703200 Producc. heno	6.160				3.080.000	3.949
703300 Prod.ensilaje	47.502				1.947.594	2.497
708420 Vta. vacas des.		27.967			10.512.000	13.477
708440 Vta. tern.lech.		12.750			1.275.000	1.635
708491 Vta. leche		107.235			10.723.500	13.748
708530 Vta. vaq.carne		9.967			3.000.000	3.846
708540 Vta. tern.carne		1.890			2.000.000	2.564
708550 Vta. novillos		65.507			17.556.000	22.508
710000 Vtas. internas		24.283			33.000.000	42.308
769000 Ingr. diversos				256	200.000	256
Total ingresos					84.150.594	107.885
Menos gastos					74.852.278	95.964
Beneficio neto					9.298.316	11.921

CUADRO 6. Presupuesto de caja

Item	Ene.	Feb.	Marz.	Abr.	Mayo	Junio	Jul.	Agost.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
<i>Gastos</i>												
Fertilizantes			4724					3364				
Semillas		118	401									
Pesticidas								1046				
Alim.animal	62	62	547	456	938	938	570	521	765	455	455	110
Prod.veter.	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153
Comb. lubr.	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205
Inseminac.	61						61				61	61
Insum.vari.		23							23		232	388
Salarios	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325
Rem.admin.	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317
Leyes soc.	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138
Impuestos			382			287			287		287	
Rep.constr.	174	203	87				116					232
Mant.maqui.	58	58	116	58	79	145	58	58	137	58	58	145
Herram.ens.	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Luz	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Servicios	13	13	43	13	13	13	13	41	13	13	13	13
Comisión	40	20	96	40	61	104	25	133	194	244	86	98
Honorar.	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
G. divers.	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
<i>Ingresos</i>												
Vta. vacas		668	1086			835	835	2673	2088	1670	668	1670
Vta. leche	1274	1098	846	471	603	470	376	376	1097	1379	1723	1881
Vta. vaqui.						1740			1740			
Vta.tern.			1160							1160		
Vta.novi.	1322		1322	1322	2028	882		1763	2645	5290	2204	1587
Ingr.div.	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Tot.ingr.	2615	1785	4433	1812	2650	3946	1230	4831	7589	9519	4615	5158
Tot.gast.	1680	1769	7667	1838	2362	2759	2115	6434	2706	2042	2464	2320
Sald.mens.	935	16	-3234	-26	288	1188	-885	-1603	4883	7477	2151	2838
Sald.acum.	935	952	-2282	-2307	-2019	-830	-1715	-3318	1565	9042	11193	14031

A la luz de estos resultados, el agricultor debería estar en condiciones de tomar algunas medidas de corrección. Analizar, por ejemplo, la posibilidad de sacar antes al mercado algún tipo de producto, comprar más tarde ciertos insumos o, en su defecto, solicitar un crédito operacional para solventar los déficits de caja previstos.

Hasta aquí, se ha analizado la primera opción del menú principal del sistema, relacionada con el Plan de explotación y los documentos que el agricultor recibe a comienzos del ejercicio y que le permiten analizar cuál sería la situación de su empresa si se cumplen las metas planificadas.

2.2. Informes de la Contabilidad Económica y Física

Con la periodicidad que el agricultor requiera, podrá obtener los siguientes informes:

- a) *Diario de Compras*. Este se presenta en el Cuadro 7 y ha sido diseñado de tal forma que permita al agricultor, si éste lo desea, llevar la contabilidad del IVA.

Cada operación se identifica con la fecha en que se efectuó, el Número de la Factura y una breve Descripción de la Operación. Luego, aparecen tres columnas para los valores: Neto, IVA y Total, indicándose al final los Totales por Mes.

CUADRO 7. Diario de compras (del 01/01/88 al 31/01/88)

Fecha	Número Fact.	Descripción Operación	Valor Neto	Compra	
				IVA	Total
4/01/88	9314	Gildemeister	3.626	580	4.206
7/01/88	0370	Bayer Chile	2.445	391	2.836
10/01/88	9806	Indus	13.440	2.150	15.590
15/01/88	1664	Frigosor	5.866	938	6.804
18/01/88	5123	Indus	13.440	2.150	15.590
23/01/88	0410	Maderas Maullín	23.760	3.801	27.561
25/01/88	6285	Indus	225.500	36.080	261.580
25/01/88	2531	Vulcanización	12.000	1.932	13.932
26/01/88	0716	Saesa	16.753	2.680	19.433
27/01/88	0955	Prolago	15.277	2.444	17.721
30/01/88	0436	Lechera del sur	420.000	67.200	487.200
30/01/88	9171	Pernos center	1.417	226	1.643
30/01/88	5779	Cooprinsem	53.146	8.503	61.649
30/01/88	5993	Cooprinsem	77.713	12.434	90.147
Total			884.383	141.501	1.025.884

b) *Diario de Ventas.* Este reagrupa todas las operaciones concernientes a la venta de productos y servicios efectuadas por la empresa durante el período analizado (Cuadro 8). Tal como en el Diario de Compras, cada operación va identificada con su Fecha, Número de Factura y Descripción de la Operación, indicando las columnas siguientes los valores: Neto, IVA y Total así como los Totales del Período.

c) *Diario Banco.* Reagrupa las operaciones y movimientos contables en los que ha intervenido la cuenta Banco durante el período, indicando la Fecha, Número de Factura, Descripción de la Operación, Giros, Depósitos y Saldo Provisorio (Cuadro 9). Al final de este documento se indica el Total de Giros y Depósitos del Período, se recuerda el Saldo Anterior y se especifica el Nuevo Saldo. Se pueden llevar tantos Libros Bancos como cuentas corrientes tenga el empresario, utilizándose este mismo formato para el control de la Caja.

d) *Libro Mayor.* A partir de los Libros Diarios descritos anteriormente, el computador clasifica las operaciones por Cuenta y emite el Libro Mayor de Cuentas, un extracto del cual se presenta en el Cuadro 10.

Este documento se presenta como una serie de fichas, llevando cada una de ellas el Nombre y el Código de la cuenta según el plan de cuentas de la explotación. Para cada Cuenta se señala primero la situación a comienzos del período; a continuación, el computador ordena cronológicamente las operaciones efectuadas, indica, cuando corresponda, las cantidades físicas y los precios unitarios (es decir, el sistema permite llevar una contabilidad física), reproduciendo luego los montos monetarios bajo la columna Débito si es una entrada o bajo la columna Crédito si se trata de una salida. Finalmente, calcula los totales tanto físicos como monetarios, determina el Saldo de la cuenta y el precio promedio ponderado.

CUADRO 8. Diario de ventas (del 01/01/88 al 31/01/88)

Fecha	Número Fact.	Descripción Operación	Valor Neto	Venta	
				IVA	Total
13/01/88	0314	Vta. 4 vacas	298.620	47.779	346.399
27/01/88	0315	Frigorífico	32.300	5.168	37.468
30/01/88	0316	Clientes	33.500	5.360	38.860
31/01/88	0318	Lechera del Sur	1.099.865	175.978	1.275.843
31/01/88	0319	Personal del Fundo	32.166	5.146	37.312
Total			1.496.451	239.431	1.735.882

CUADRO 9. Diario Banco: Cta. Cte. Bco. Osorno (del 01/01/88 al 31/01/88)

Fecha	Número Fact.	Descripción Operación	Giros	Depósitos	Saldo provisorio
Saldo al 01/01/88				375.882	
04/01/88	9314	Gildemeister	4.351		371.531
05/01/88	0082	Hon.agrónomo	19.912		351.619
11/01/88	0002	AFP Sta. María	61.358		290.261
11/01/88	0002	S.S.S.	49.650		240.611
11/01/88	0004	Dep.Lech.del Sur		779.579	1.020.190
15/01/88	0068	Pago Fact. 0046	120.000		900.190
18/01/88	2106	Weitzler S.A.	13214		886.976
25/01/88	0410	Maderas Maullín	28.512		858.464
30/01/88	0436	Calo	504.000		354.464
30/01/88	0006	Dep.Fact. 315		21.253	375.717
30/01/88	0001	Salarios	203.382		172.335
30/01/88		A Caja Chica	15.000		157.335
		Total Giros	1.019.377	Saldo anterior	375.882
		Total depós.	800.832	Nuevo saldo	157.335

Este documento permite, por lo tanto, seguir la evolución, a lo largo del año, de cada uno de los elementos que componen la empresa y verificar si las operaciones asignadas a cada cuenta son rigurosamente exactas.

2.3. Informes del Control Presupuestario por Actividad

a) *Gestión por Actividad.* Mensualmente o con la periodicidad que el agricultor lo requiera, puede obtener el informe de gestión por actividad. Para explicar este documento se toma como ejemplo el mismo rubro anterior, es decir, la lechería (Cuadro 11).

A este nivel, para cada una de las actividades de la empresa, el computador reproduce los objetivos establecidos en el presupuesto y los confronta con los datos generados por la contabilidad hasta ese momento, realizando las comparaciones correspondientes. Las diferencias o desviaciones entre lo programado y lo realizado, se expresan en porcentaje.

Las primeras dos columnas de este informe, indican el código y el nombre de cada ítem de gasto e ingreso. Luego, hay una sección en la que se recuerdan los objetivos planteados en el presupuesto para la actividad que se analiza; objetivos para gastos e ingresos, tanto desde el punto de vista físico como monetario, y el objetivo para el margen resultante, tanto en términos globales como en valores unitarios (por cabeza, en este caso).

CUADRO 10. Libro mayor del 01/01/88 al 31/01/88

Fecha	Núm. fact.	Descripción operación	Cantidad	Precio/unidad	Débito	Crédito
Cuenta: 313410 Stock afr. raps. (KG)						
Saldo anterior al 01/01/88			50	26,00	1.300	
10/01/88	9608	Indus	480	28,00	13.440	
18/01/88	5123	Indus	480	28,00	13.440	
24/01/88	6285	Indus	10.000	22,55	225.500	
30/01/88		Consumo lechería	-480	26,00		12.480
30/01/88		Novillos	-750	26,00		19.500
		Totales	9.780		253.680	31.980
		Saldo	9.780,00 kg			221.700 DB
		Precio promed.	22,67			

CUADRO 11. Gestión por actividad

8420 Lechería		100 CA		Del 01/01/88 al 31/01/88			
Cuenta descripción		Objetivos anuales		Operaciones acumuladas			Desv. %
		Cant. fis.	Val.global	Cant.fis.	Gastos	Ingresos	
<i>Detalle de gastos</i>							
601320	Heno	F	2.400	480.000			-100
601330	Ensilaje	T	350	875.000			-100
601341	Afr.raps	K	2.000	195.000	480	12.480	-94
601385	Sales min.	K	10.000	260.000	300	8.250	-97
601390	Melaza	K	9.000	360.000			-100
601400	Prod.veter.			91.600		7.230	-92
601600	Inseminac.	D		210.000	28	53.146	-75
602100	Prod.mant.			40.000		6.120	-85
608430	Vaqui.Repos			1.500.000			-100
610000	Salarios			800.000		58.627	-93
631400	Mant.eqpo.			36.000			-100
634200	Gas sala			32.000		1.550	-95
634900	Serv.divers			50.000		2.000	-96
637000	Comisiones			54.000			-100
685500	Prov.mortal			144.000			-100
<i>Detalle de ingresos</i>							
708420	Vta. vacas	K	5.400	1.800.000			-100
708440	Vta.terner.	C		1.275.000			-100
708491	Vta.leche	L	370.165	9.994.500	39.512	1.099.865	-89
708496	Leche Crza	L	27.000	729.000			-100
Total de gastos				5.127.600		149.403	-97
Total ingresos				13.798.500		1.090.865	-92
Margen				8.670.900		941.462	-89

La sección siguiente, titulada «Operaciones acumuladas», registra las cantidades físicas, gastos e ingresos reales, así como los márgenes global y unitario de la actividad, acumulados hasta la fecha del informe.

La última columna indica las diferencias porcentuales o desviaciones entre lo presupuestado y lo realizado a nivel de cada cuenta. Es decir, indica cuánto queda por gastar o por ingresar para cumplir con los objetivos propuestos. Se ha preferido el porcentaje por ser más demostrativo, más cómodo de leer y difícil de pasar inadvertido. Con la seguridad de que cualquier desviación excepcional será localizada, es posible hacer la comparación de los valores absolutos para apreciar su importancia e incidencia en el resultado del año. Una desviación, entonces, indica en qué porcentaje lo realizado es diferente de lo presupuestado, en más o en menos. Sin embargo, no basta con constatar la diferencia; es necesario analizar sus causas, las cuales pueden situarse en los siguientes niveles:

- *Variaciones en las cantidades de insumos:* en efecto, cuando se establece el presupuesto se planifica suministrar, por ejemplo, tal cantidad de concentrado, pero en la realidad se ha proporcionado más o menos. Una desviación en menos puede deberse a una economía justificada o a una falta que tendrá sus repercusiones en la producción. Una desviación en más, puede deberse a un gasto excesivo por falta de vigilancia o de competencia técnica, o bien, a algún imprevisto como un período de sequía, por ejemplo.

- *Variaciones en las cantidades producidas:* la desviación puede provenir también de rendimientos que no han sido tan buenos como se esperaba o que han sobrepasado las expectativas. En este último caso, es conveniente analizar si dicho rendimiento corresponde a una capacidad de producción nueva, con posibilidades de mantenerse o no.

- *Variaciones en los precios:* los precios y los rendimientos son las variables sujetas a mayores fluctuaciones en la agricultura; por esta razón, deben ser analizadas con mayor énfasis.

CUADRO 12. Análisis de los márgenes al 31/01/88

Actividad	Márgenes previstos	Operaciones realizadas		Márgenes realizados	% DESV.
		Gastos	Ingresos		
Avena forrajera	0				-100
Praderas permanent.	-3.118.087				-100
Establ.ballica-treb.	0				-100
Lechería	8.670.900	149.403	1.090.865	941.462	-89
Vaquí.carne	1.968.134	77.713		-77.713	-104
Crianza	14.241.532	436.795	363.086	-73.709	-101
Engorda novillos	2.478.032	247.310	1.234.200	986.890	-60
Totales	24.240.511	911.221	2.688.151	1.776.930	
		<i>Objetivos</i>	<i>Operaciones</i>	<i>% DESV.</i>	
Margen total		24.240.511	1.776.930	-93	
- (+) Saldo gastos grales.		14.942.200	1.127.891	-92	
Beneficio neto de la expl.		9.298.316	649.039	-93	

- *Variaciones en el número de unidades:* por último, la desviación puede deberse a que no se ha podido conservar la planificación prevista, porque ha llovido demasiado, ha helado, por períodos de sequía, etc., que han obligado a modificar el tamaño de la actividad, ya sea el número de animales o las hectáreas de siembra.

De esta forma, para cada actividad de la empresa, deben investigarse las causas de las diferencias entre lo presupuestado y lo realizado. A menudo, varias causas pueden presentarse al mismo tiempo, como por ejemplo, las cantidades producidas y los precios.

b) *Resumen de márgenes.* El resumen de márgenes también es parte del Control Presupuestario Permanente y constituye una cuenta de gestión recapitulativa por actividad, como se puede apreciar en el Cuadro 12.

En este informe, el computador reproduce los márgenes previstos a comienzos del ejercicio, señala el total de operaciones realizadas en cada actividad (total de gastos y total de ingresos) e indica los márgenes realmente obtenidos en cada una de ellas. Luego, totaliza cada columna, calcula el margen total de la explotación, reproduce el margen total presupuestado y compara ambos resultados, señalando el porcentaje de desviación entre ellos. Finalmente, calcula la diferencia entre el margen total y los gastos generales obteniendo el Beneficio Neto de la explotación con su correspondiente porcentaje de desviación.

2.4. Informes del Balance e Indicadores Financieros

a) *Balance.* El Balance constituye uno de los documentos más importantes desde el punto de vista contable ya que permite conocer la estructura del activo y del pasivo de la empresa, a la vez que proporciona el resultado económico total de la explotación. Este informe tiene una característica específica que lo diferencia de los balances que se obtienen con una contabilidad tradicional, y es que aquí se establece una comparación permanente entre la situación que existía a comienzos del período contable y la situación que prevalece al final del ejercicio (Cuadro 13).

Las dos primeras columnas, señalan el nombre y el código de cada cuenta, las cuales están ordenadas por clase de cuentas según el Plan Contable.

Las columnas denominadas Comienzo del Ejercicio, describen la situación inicial de cada cuenta, es decir, recuerdan el balance registrado a comienzos del período contable.

Las columnas tituladas Operaciones, indican el total de movimientos realizados en cada cuenta; en otras palabras, reflejan el total de Débitos y el total de Créditos durante un período.

Luego, las columnas denominadas Fin del Período, registran el valor de cada cuenta del balance al término del ejercicio o período contable. La última columna hace resaltar el sentido de la variación (en más o en menos) al comparar, para cada cuenta, su situación a comienzos y al final del período. Al final del Balance, aparece el Resultado Neto.

CUADRO 13. Balance al 31/01/88

Cuenta	Descripción	Activo			Pasivo		
		Comienzo ejercic.	Operac.	Fin ejercic.	Fin ejercic.	Operac.	Comienzo ejercic
<i>Cap.permanente</i>							
100000	Capital prop.				98.256		98.256
130000	Fondo revalor				38.822		38.822
145000	Prest.L.plazo		200		3.005		3.205
<i>Act.inmovilizado</i>							
210000	Suelo	48.354		48.354			
212000	Construcción	35.142		35.142			
212800	Depr.acum.cons				5.696		5.696
214000	Maqui. y eqpos.	22.721	420	23.141			
214800	Depr.acum.maq.				4.609		4.609
217000	Vacas de prod.	11.040		10.960		80	
217400	Bueyes	600	200	800			
<i>Cuentas de stock</i>							
311000	Semillas	342		308		34	
313200	Stock heno	3.000		3.000			
313300	Ensilaje	2.500		2.500			
313410	Afrecho raps	1	252	220		33	
328430	Vaquillas	8.050		8.050			
328540	Ternero (as)	9.235		9.185		50	
328550	Novillos	5.080		5.080			
360000	Herramient	1.838	27	1.865			
<i>Cuentas de terceros</i>							
411000	Clientes	1.529	660	1.351		838	
412300	Lechera del sur	777	1.275	997		1.055	
436200	Cta.IVA		141		98	239	
<i>Cuentas financieras</i>							
564000	Banco Osorno	375	801	157		1.019	
570000	Caja	4	31	25		10	
Total Balance		150.588		151.135	150.486		150.588
Resultado Beneficio Neto					649		

b) *Indicadores financieros de la explotación.* Finalmente, el computador proporciona, a partir de la información contable antes mencionada, una serie de indicadores financieros que permiten evaluar la situación global de la empresa, seguir su evolución en el tiempo y compararla, ya sea con otras explotaciones o con parámetros considerados como normas.

En este informe (Cuadro 14), se consideran indicadores de: Resultado, Productividad Económica, Eficiencia Económica, Liquidez, Solvencia y Rentabilidad.

CONCLUSIONES

La informática es una herramienta que permite sacar a la contabilidad de sus límites tradicionales, haciendo de ella un instrumento de uso múltiple que responde a las necesidades de información del empresario actual. La rapidez en el procesamiento de datos hace posible generar mensualmente, o con la periodicidad que se desee, toda la información contable requerida por una empresa agrícola para la toma de decisiones.

El sistema desarrollado constituye una contabilidad general y analítica, cuyos documentos representan la situación económica y jurídica de la explotación en su totalidad y expresan su resultado económico para fines legales, al mismo tiempo que proporcionan informaciones técnicas, económicas y financieras acerca de cada una de las actividades productivas desarrolladas por la empresa.

CUADRO 14. Indicadores financieros (al 31/12/87)

	Comienzo ejercicio	Fin de ejercicio	Desviac. (%)
<i>Resultado</i>			
Ingreso bruto total (\$)	62.257.871	69.309.000	11
Beneficio neto (\$)	11.242.400	12.542.000	12
Beneficio del empresario (\$)	7.785.040	8.583.000	10
<i>Productividad económica</i>			
Ingreso bruto total/S.A.U. (\$)	155.645	173.273	11
Ingreso bruto total/M.O. (\$)	2.075.262	2.310.300	11
<i>Eficiencia económica</i>			
Beneficio neto/ing.bruto total (%)	18,05	18,10	
<i>Liquidez</i>			
Capital de operación (\$)	22.584.000	23.661.000	5
Necesidad en cap.de operación (\$)	27.580.000	25.392.000	-8
Liquidez (\$)	-4.996.000	-1.735.000	288
<i>Solvencia</i>			
Tasa de solvencia (%)	108	129	19
Capacidad de endeudamiento (%)	90	90	
<i>Rentabilidad</i>			
Capital propio (%)	13	14	7
Capital permanente (%)	7	8	14

BIBLIOGRAFIA

- CONSO, P. 1987. La gestion financière de l'entreprise; les techniques et l'analyse financière. Dunod, Paris. 303. pp.
- DAROLLES, Y.; KLOPFER, M.; PIERRE F., et TURQ, F. 1985. La gestion financière. Publi-Union Editions, Paris, 599. pp.
- LERDON, J. 1980. Contabilidad y gestión de empresas agrícolas, el ejemplo francés. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Instituto de Economía Agraria. Serie D: Ensayos, monografías y revisiones bibliográficas. 61. pp.
- PEYRARD, J. 1983. Analyse financière. Vuibert, Paris. 208. pp.
- SOBARZO, B. 1982. Adaptación y análisis de un sistema contable computarizado para predios agrícolas del sur de Chile. Tesis Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile. 303. pp.

TRABAJOS DE INVESTIGACION

EVALUACION DE HIBRIDOS DE MAIZ EN SIEMBRAS TARDIAS.
I. PRODUCCION DE MATERIA VERDE, DE GRANO Y OTROS PARAMETROS
AGRONOMICOS¹

ALFREDO LUCHSINGER L.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile²

RESUMEN

Se realizó un estudio para aportar antecedentes sobre la "segunda siembra" realizada después de trigo y observar el comportamiento de los híbridos precoces de maíz existentes en el mercado.

Esta investigación se realizó en las temporadas 1986/87 y 1987/88 en las localidades de Rinconada-Estación Experimental Agronómica (Maipú-Area Metropolitana) y San Agustín de Aurora-Centro Demostrativo (San Clemente - VII Región), ambos dependientes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile.

Los híbridos precoces de maíz en siembras tardías después de trigo, alcanzaron rendimientos satisfactorios de materia verde y de grano, lo que los hace atractivos para el agricultor. De esta manera, se permite el uso eficiente de los suelos regados, al obtener dos cosechas en el año agrícola.

ABSTRACT

EVALUATION OF HYBRIDS CORN IN LATE SOWING. I. GREEN MATTER PRODUCTION,
GRAIN YIELD AND OTHER AGRONOMIC PARAMETERS

Observations on the "second seeding" of corn, after a wheat crop, were carried out, in order to determine the behaviour of early hybrids of corn present in the market. This research was carried out during 1986/87 and 1987/88 seasons at the Estación Experimental Agronómica "La Rinconada" (Maipú, Area Metropolitana) and at the Centro Demostrativo "San Agustín de Aurora", (San Clemente, VIIth Region), both belonging to the Universidad de Chile.

The early corn hybrids in late seedings after a wheat crop, reached satisfactory green matter and grain yields, offering an attractive alternative to the farmers. Consequently, the irrigated soils may be efficiently used for obtaining two consecutive crops in the agricultural season.

INTRODUCCION

Sabido es que el maíz es uno de los suplementos alimenticios de mayor importancia, dentro de los sistemas de producción ganadera. Esta gran popularidad ha sido posible debido a los avances en materia de hibridación, que han permitido obtener variedades adecuadas a los más diversos climas. Aprovechando esta cualidad, es posible cultivar el maíz bajo condiciones apartadas de las normales y por eso es posible hacerlo en lo que se conoce como "segunda siembra".

El maíz es un cultivo potencial de segunda siembra, para aumentar la productividad (Widstrom *et al.*, 1984), especialmente después de trigo, cultivo que ocupa una gran superficie y que está incorporado a las rotaciones de la zona central del país. Debe agregarse que la mayoría de estos suelos tiene condiciones de temperatura y luminosidad que permiten alcanzar elevados rendimientos en diversas especies. Este hecho ha creado expectativas en los agricultores en relación al uso de los suelos en una segunda siembra después de trigo, utilizando maíz, frejol y maravilla, dada la precocidad de los diferentes híbridos disponibles en el mercado.

Considerando esta posibilidad, deben tenerse presente una serie de factores para el éxito de lo planificado, como ser: variedad, época de siembra, preparación de suelos, población, etc. La siembra

¹El autor desea agradecer la cooperación prestada por la Sra. Gladys Arismendi O. y por el señor Raúl Ramírez M., ambos del Centro Demostrativo "San Agustín de Aurora", Comuna de San Clemente - VII Región, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.

²Casilla 1004, Santiago, Chile.

en estas condiciones, puede destinarse al ensilaje, soiling o a la producción de grano seco.

Según Bryant *et al* (1966), el valor nutritivo del ensilaje de maíz está estrechamente relacionado con el rendimiento total de grano y con la proporción de mazorcas a tallos. Bunting (1976) corrobora lo anterior y señala que el aporte de las mazorcas pasa de 20-25% en estado lechoso a 50% en estado pastoso-duro. Al ensilar maíz con un 35-40% de materia seca, se produce un buen producto, dependiendo de la precocidad del híbrido.

Lasserre (1986) señala para P-3965 A una producción de 18,83 ton/ha, con 25,52% de M.S. (4,81 ton/M.S./ha). Por otro lado, Caerols y Parodi (1979) obtuvieron buenos rendimientos de forraje y materia seca en un estudio de segunda siembra, usando híbridos más tardíos.

Paratori y Villegas (1984) señalan que P-3901, P-3732 y P-3965 A, produjeron rendimientos de grano de 130 - 145, 100 - 115 y 85 - 100 qq/ha, respectivamente; humedad a la cosecha de 21,3; 24,5 y 18,0%; y finalmente períodos siembra a floración de 73, 74 y 70 días. Los mismos autores, en 1987, señalan como rendimiento 127, 7 - 116,2 - 125,5 - 116,6 - 116,6 y 94,3 qq/ha para los híbridos P-3901, P-3732, P-3747, JX-127A, JX-90 y Prays 90, respectivamente; la humedad fue de 19,3 - 22,1 - 21,5 - 21,6 - 22,4 y 18,9%.

Toro (1982) indica que el diámetro de tallo varió de 1,53 a 1,66 cm, con una población de 62.500 pl/ha; no presentó significación.

Luchsinger (1973) señala que las más altas producciones de grano se obtuvieron con gran longitud de mazorca, gran profundidad y anchura de grano, pequeño grosor. Koble (1966) corrobora lo señalado y agrega altura de plantas.

Las segundas siembras deben realizarse cuidadosamente, considerando el peligro de heladas, bajas temperaturas antes de la madurez fisiológica y que la cosecha debe hacerse con una humedad más alta.

Dados estos antecedentes, la importancia que ha ido adquiriendo la "segunda siembra" y el interés despertado en los agricultores, se planificó una investigación en dos localidades (Rinconada-Maipú, Área Metropolitana y San Agustín de Aurora - San Clemente, VII Región) en las temporadas 1986/87 y 1987/88, con el fin de aportar más antecedentes sobre esta práctica con los híbridos precoces de maíz existentes en el mercado.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agronómica Rinconada, ubicada en la Comuna de

Maipú, Área Metropolitana, latitud 33° 31' Sur, longitud 70° 51' Oeste, a 470 m.s.n.m., y en el Centro Demostrativo "San Agustín de Aurora", Comuna de San Clemente, VII Región, latitud 35° 5' Sur, longitud 71° 40' Oeste y a 97 m.s.n.m., ambos pertenecientes a la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile.

Para la Estación Experimental Agronómica Rinconada, el clima es mediterráneo, con estación seca de 9 meses. Las precipitaciones se concentran en invierno. El suelo corresponde a la serie Rinconada Lo Vial: aluvial, de profundidad media (60 cm), franco arenoso, clase II de capacidad de uso.

Para el Centro Demostrativo, el clima es templado cálido con estación seca de más de 6 meses. Las precipitaciones se concentran en otoño e invierno. El suelo corresponde a la Serie San Clemente: sedimentario, profundo, de textura franco arcillosa, clase I de capacidad de uso.

La siembra se efectuó el 23 y 16 de diciembre de 1986 en "Rinconada" y "San Agustín de Aurora", respectivamente, y el 16 y 17 de diciembre de 1987 en las localidades señaladas. En ambas fechas y localidades se usaron los siguientes híbridos precoces: (1) Pioneer 3732, (2) Jacques 90, (3) Pioneer 3965-A, (4) Pioneer 3747, (5) Jacques 127-A, (6) Pioneer 3901, (7) Jacques 21 y (8) Pioneer 3839. Se efectuó una fertilización con 160 kg de N/ha (salitre sódico), aplicándose la mitad en la siembra y el resto cuando las plantas alcanzaron 45 cm de altura; la fosfatada correspondió a una dosis de 115 kg de P₂O₅/ha (superfosfato triple), antes de la siembra.

El diseño experimental fue de bloques completos al azar, con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Cada parcela tenía dos hileras de ocho metros de largo y se sembró a distancias de 75 y 17,8 cm entre y sobre la hilera, respectivamente, con una población de 75.000 plantas por hectárea. A ambos lados del bloque se sembró una hilera borde. No hubo separación entre parcelas y la separación entre bloques fue de un metro.

La mitad de la parcela, en el sentido de la longitud, se cosechó cuando las mazorcas tenían un 25% de dentición primaria, para la producción de materia verde, y la otra mitad para grano seco. La cosecha se efectuó con plantas en competencia completa, o sea, sólo aquellas a cuyo alrededor no faltaba ninguna. Las variables medidas fueron:

Rendimiento de materia verde (ton/ha);

Rendimiento de grano (15% hum.-qq/ha);

Altura de planta (m), desde el suelo hasta término panoja;

Humedad de grano (%);
 Peso de mazorcas, en relación al total cosechado para materia verde (%);
 Materia seca (%);
 Longitud de mazorca (cm), en 10 mazorcas por parcela, elegidas al azar;
 Longitud de grano (mm), en 10 granos;
 Ancho de grano (mm); id, anterior;
 Grosor de grano (mm); id. anterior;
 Diámetro de tallo (cm), en el primer internodo;
 Días siembra a floración femenina.

En Rinconada, la cosecha para materia verde se realizó el 10/4/87 para todos los tratamientos de la temporada 1986/87, y en la temporada siguiente, el 11/3/88 para Pioneer 3747, Jacques 21 y Pioneer 3839, y el 15/3/88 para Pioneer 3732, Jacques 90, Pioneer 3965-A, Jacques 127-A y Pioneer 3901. En San Agustín de Aurora, la cosecha para materia verde se efectuó el 13 y 14 de abril de 1987 y el 18 de abril de 1988. Para grano, ésta se efectuó el 15 de mayo de 1987 y el 25 de abril de 1988, en Rinconada; el 2 y 3 de junio de 1987 y el 6 y 7 de junio de 1988, en San Agustín de Aurora.

Los resultados de campo fueron sometidos a análisis de variancia. Para comparar los resultados se usó la prueba de rango múltiple de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los Cuadros 1 y 2 se presentan los Cuadros Medios obtenidos del análisis de variancia para diversas variables en estudio, durante ambas temporadas y localidades.

Al observar el Cuadro 1, se nota alta significación en todas las variables para localidad y para la interacción año/localidad, y significación en todas las variables (excepto materia seca), para tratamientos. Esto indicaría diferencias producidas por esas fuentes de variación. Año mostró alta signifi-

cación en aquellas variables en que los factores climáticos tienen una mayor incidencia; sin embargo, la interacción año/tratamiento no mostró mayor significación, salvo para rendimiento de materia verde y porcentaje de mazorcas del total. Localidad/tratamiento fue importante para rendimiento de materia verde, humedad de granos y porcentaje de mazorcas del total. El coeficiente de variabilidad muestra poca variación.

El Cuadro 2 presenta alta significación para las variables en Año. Localidad mostró alta significación en longitud de mazorca y diámetro de tallo. La interacción año/tratamiento fue significativa para las variables del grano y días a floración femenina; algo semejante ocurrió en tratamiento.

En el Cuadro 3 se presentan los promedios de varias variables obtenidos en la localidad de Rinconada. Se puede observar que los genotipos se comportaron de diferente forma, viéndose diferencias importantes entre ellos, salvo en materia seca, longitud de mazorca y diámetro de tallo. Así tenemos que los híbridos P-3901, P-3747, JX-127 A y JX-21, alcanzaron los mayores valores en rendimiento de grano. Estos mismos híbridos lograron la mayor producción de materia verde/ha. Los datos en cuanto a rendimiento de grano y materia verde corroboran lo señalado por Bryant *et al.* (1966) y por Bunting (1976). Los mismos híbridos se encuentran, además, entre los que presentan la mayor altura de planta, lo que incide en la producción de materia verde. En el caso del híbrido P-3965A, los valores encontrados son superiores a los presentados por Lasserre (1986) para las variables rendimiento de grano y de materia verde, y ello se debe fundamentalmente a la zona de cultivo y sus condiciones climáticas. Concuerdia con lo señalado por Caerols y Parodi (1979).

CUADRO 1. Fuentes de variación, grados de libertad, cuadrados medios y coeficiente de variación para diversas variables de híbridos de maíz (1986/87, 1987/88; Rinconada y San Agustín de Aurora).

Fuentes de variación	Grados de libertad	Rendim. de mat. verde (ton/ha)	Rendim. de grano (qq/ha)	Altura de planta (m)	Humedad de grano (%)	% mazorcas del total	Materia seca (%)
Año	1	9,03	1.122,20	0,331**	39,38**	995,70**	—
Localidad	1	14.399,05**	7.086,45**	2,889**	6.224,49**	693,78**	236,39**
Año/localidad	1	38.357,58**	12.636,53**	0,827**	780,13**	905,25**	—
Año/tratamiento	7	1.308,31*	5.949,64	0,576	31,75	549,60**	—
Localidad/tratamiento	7	2.080,20**	3.789,71	0,576	332,05**	533,64**	152,47
Tratamientos	7	1.402,58*	9.758,58*	0,844*	251,64**	619,33**	160,11
Coeficiente variación (%)		16,60	20,93	9,98	8,23	8,96	13,54

(*), (**) Significativo al 0,05 y al 0,01.

Nota: Porcentaje materia seca incluye sólo temporada 1986/87 en ambas localidades.

CUADRO 2. Fuentes de variación, grados de libertad, cuadrados medios y coeficiente de variación para componentes de rendimiento y otras variables de híbridos de maíz (1986/87, 1987/88; Rinconada y San Agustín de Aurora)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Longitud de mazorca (cm)	Longitud de grano (mm)	Ancho de grano (mm)	Grosor de grano (mm)	Diámetro de tallo (cm)	Días afloración femenina
Año	1	64,00**	9,08**	1,47**	1,53**	21,56**	130,02**
Localidad	1	83,27**	—	—	—	21,74**	—
Año/tratamiento	7	14,56	4,56*	4,54**	0,93*	0,08	132,72*
Localidad/tratamiento	7	19,41	—	—	—	0,38	—
Tratamiento	7	21,72	4,38*	5,63**	2,48**	0,34	583,06**
Coefficiente de variación (%)		7,49	4,28	5,05	5,24	9,11	4,34

(*), (**) Significativo al 0,05 y al 0,01.

Notas: La variable longitud de la mazorca no incluye Rinconada en la temporada 1986/87. Las variables del grano no incluyen la localidad de Rinconada, en ambas temporadas. La variable días a floración femenina no incluye San Agustín de Aurora en 1987/88.

Para P-3901, el rendimiento de grano y la humedad obtenidos concuerdan con lo señalado por Paratori y Villegas (1984), pero días a floración femenina es menor en el presente trabajo. En el caso de P-3965A, los valores obtenidos son mayores, con menos días a floración que los de los autores señalados. Sin embargo, los valores encontrados para rendimiento de grano y para humedad de grano, son mayores que los señalados por Paratori y Villegas (1987).

Los mayores rendimientos de grano se produjeron con gran longitud de mazorca, aunque no significativa, y altura de planta, lo que está de acuerdo con Luchsinger (1973) y con Koble (1966). Además, se agrega que estos híbridos alcanzaron alto porcentaje de mazorcas del total y de materia seca.

En relación al resto de las variables (Cuadro 3), no se observan diferencias en longitud de mazorca y diámetro de tallo, pero sí en la precocidad. Los híbridos P-3901 y P-3965A presentan buen diámetro de tallo y mediana precocidad. El diámetro de tallo no presentó significación, lo que está de acuerdo con lo señalado por Toro (1982). En cambio, el genotipo JX-127A, de buen rendimiento, presentó gran diámetro de tallo y fue el más tardío (66 días).

Si analizamos lo que ocurre en la localidad de San Agustín de Aurora, Cuadro 4, prácticamente no hay diferencia estadística en cuanto al rendimiento en grano. En rendimiento de materia verde los mejores híbridos fueron P-3965A, P-3901, JX-90 y JX-21, con 48,3; 47,4; 44,0, y 42,7 ton/ha, respectivamente. Todos los híbridos fueron cose-

CUADRO 3. Promedio de diversas variables de híbridos de maíz para la localidad de Rinconada (Temporadas 1986/87 y 1987/88)¹

Variab. híbrido	Rendim. mat.verde (ton/ha)	Rendim. de grano (qq/ha)	Altura de planta (m)	Humedad de grano (%)	% de ma- zorcas del total	Materia seca (%) ²	Longitud de mazorca (cm) ³	Diámetro de tallo (cm) ³	Días a florac. femenina
P-3732	55,8 c	126,6 bc	1,76 c	36,5 a	37,2 b	27,0 ab	18,4 a	2,50 a	64,25 ab
JX-90	62,7 b	130,8 b	2,04 ab	32,3 b	39,2 ab	20,1 b	19,4 a	2,50 a	61,25 bc
P-3965A	58,6 bc	113,1 c	1,90 b	29,3 bc	32,0 c	25,2 ab	20,1 a	2,25 a	58,88 c
P-3747	68,5 ab	140,3 a	2,05 ab	34,0 a	36,7 b	25,4 ab	18,0 a	2,25 a	65,63 ab
JX-127A	75,8 a	137,7 a	2,08 a	36,0 a	39,9 ab	29,0 a	19,3 a	2,50 a	66,00 a
P-3901	69,2 ab	144,2 a	2,16 a	33,1 b	37,7 b	27,2 ab	21,0 a	2,50 a	61,25 bc
JX-21	66,5 b	134,1 ab	1,95 b	28,4 c	42,7 a	26,4 ab	18,8 a	2,25 a	58,25 c
P-3839	56,2 c	106,5 c	1,91 b	28,7 c	43,8 a	22,9 b	17,9 a	2,25 a	55,00 d
\bar{X}	64,2	129,2	1,98	32,3	38,7	25,4	19,1	2,38	61,31

P: Pioneer; JX: Jacques.

¹En cada columna, medias con una o más letras en común, no son diferentes estadísticamente ($p \leq 0,05$).

²Incluye sólo temporada 1986/87.

³Incluye sólo temporada 1987/88.

CUADRO 4. Promedio de diversas variables de híbrido de maíz para la localidad de San Agustín de Aurora (Temporadas 1986/87 y 1987/88)¹

Variabes híbrido	Rendim. de mat.verde (ton/ha)	Rendim. de grano (qq/ha)	Altura de planta (m)	Humedad de grano (%)	% de mazor- cas del total	Materia seca (%) ²
P-3732	40,9 b	110,2 ab	2,23 ab	17,9 ab	47,3 a	31,0 ab
JX-90	44,0 ab	120,2 a	2,34 a	17,5 b	41,7 bc	29,4 ab
P-3965-A	48,3 a	121,1 a	2,35 a	18,8 a	40,1 c	28,8 ab
P-3747	39,4 b	111,3 ab	2,13 b	18,7 a	44,9 ab	32,4 a
JX-127-A	39,2 b	112,4 ab	2,23 ab	17,9 ab	44,1 ab	29,8 ab
P-3901	47,4 a	125,5 a	2,40 a	18,7 a	42,7 bc	27,1 b
JX-21	42,7 ab	114,4 ab	2,38 a	18,7 a	45,5 a	27,2 b
P-3839	41,8 b	99,1 b	2,20 ab	18,5 a	40,0 c	28,0 b
\bar{X}	43,0	114,3	2,28	18,3	43,3	29,2

P = Pioneer; JX = Jacques.

¹En cada columna, medias con una o más letras en común, no son estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$).²Incluye sólo temporada 1986/87.

chados con baja humedad de grano. Los datos obtenidos corroboran lo indicado por Bryant *et al* (1966) y por Bunting (1976), y son superiores a los indicados por Lasserre (1986), para el híbrido P-3965A.

Los mismos híbridos señalados anteriormente presentaron, además, la mayor altura de planta y un más bajo porcentaje de mazorcas del total (a excepción de JX-21), y de materia seca.

Los rendimientos de grano observados son parecidos a los encontrados por Paratori y Villegas (1984-1987) para P-3901 y P-3965A, pero superiores en P-3965A; la humedad de grano fue más baja en este trabajo.

En relación a algunos componentes de rendi-

miento y otras variables (Cuadro 5 para San Agustín de Aurora), podemos observar que los híbridos ya mencionados presentan valores altos en los componentes de rendimiento; un buen diámetro de tallo y una precocidad intermedia. Los genotipos presentan un diámetro de tallo que varió entre 1,69 y 1,89 cm, sin significación; más bajos que lo indicado por Toro (1982).

Individualmente, JX-21 presentó la mayor longitud de mazorca (18,1 cm), de grano (11,51 mm) y el mejor grosor de grano (4,83 mm).

El número de días de siembra a floración femenina fluctuó entre 60,25 (P-3732 y P-3747) y 64,25 (JX-21).

En el Cuadro 6 se analizan las correlaciones,

CUADRO 5. Promedio de diversas variables de híbridos de maíz para la localidad de San Agustín de Aurora (Temporadas 1986/87 y 1987/88)¹

Variabes híbrido	Longitud de mazorca (cm)	Longitud de grano (mm)	Ancho de grano (mm)	Grosor de grano (mm)	Diámetro de tallo (cm)	Días a floración femenina ²
P-3732	17,5 a	10,81 b	8,96 a	4,58 abc	1,69 a	60,25 c
JX-90	17,9 a	10,86 b	8,03 c	4,58 abc	1,83 a	62,75 ab
P-3965-A	17,9 a	11,16 ab	8,38 c	4,48 c	1,89 a	63,00 ab
P-3747	18,0 a	11,04 ab	8,81 ab	4,60 abc	1,80 a	60,25 c
JX-127-A	17,9 a	11,04 ab	8,66 ab	4,14 d	1,79 a	60,75 bc
P-3901	17,8 a	11,50 a	8,65 ab	4,54 bc	1,84 a	63,50 ab
JX-21	18,1 a	11,51 a	8,44 bc	4,83 a	1,75 a	64,25 a
P-3839	17,7 a	10,76 b	8,94 a	4,79 ab	1,77 a	60,75 bc
\bar{X}	17,9	11,09	8,61	4,57	1,80	61,94

P: Pioneer; JX: Jacques.

¹En cada columna, medias con una o más letras en común, no son estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$).²Incluye sólo temporada 1986/87.

CUADRO 6. Correlaciones simples de diversas variables de híbridos de maíz

Variable	Rendim. mat. verde	Rendim. grano	Altura de planta	Humedad de grano	% de mazorca del total	Materia seca	Long. de mazorca	Diámetro de tallo	Long. de grano	Ancho de grano	Grosor de grano
Rendimiento mat. verde	—	0,55**	—	0,68**	-0,58**	0,62**	—	—	—	—	—
Rendimiento de grano	—	—	0,38**	0,37**	-0,34**	0,55**	—	—	—	—	—
Altura de planta	—	—	—	-0,36**	—	—	—	—	0,47**	0,47**	0,43**
% mazor. del total	—	—	—	—	—	-0,48**	—	0,29*	0,26*	—	0,26*
Materia seca	—	—	—	—	—	—	0,33**	—	-0,25*	0,25*	-0,39**
Long. de grano	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,78**	0,80**
Ancho de grano	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,74**

observándose valores altamente significativos para varias de ellas. Rendimiento de materia verde presenta una alta correlación con rendimiento de grano, humedad de grano y materia seca. Rendimiento de grano, con altura de plantas, humedad de grano y materia seca. En ambos casos hay una correlación negativa, altamente significativa, con porcentaje de mazorcas del total. Las variables del grano están muy correlacionadas entre sí.

Al efectuar un breve resumen de lo expuesto, podemos señalar que la mayoría de los híbridos ensayados obtuvieron buenos rendimientos de grano y materia verde, destacando en ambas localidades los híbridos P-3901, P-3747, JX-90 y JX-127A, con rendimientos de 134,9 - 125,8 - 125,5 - 125,05

qq/ha y 58,3 - 54,0 - 53,4 - 57,5 ton/ha, respectivamente.

Cabría destacar, eso sí, que el híbrido P-3839 obtuvo los rendimientos más bajos, en ambas localidades; pero fue, a su vez, el más precoz.

Otro aspecto que conviene resaltar es la precocidad de estos híbridos, bastante parecida en ambas localidades, con bajo número de días de siembra a floración femenina.

Estos resultados indican que, en las condiciones de este estudio, es factible la segunda siembra con maíz, inmediatamente después de la cosecha de trigo, en el mismo suelo y en el mismo año agrícola.

BIBLIOGRAFIA

- BRYANT, H.T.; BLASER, R.E; HAMMES, R.C and HUBER, J.T. 1966. "Evaluation of corn silage harvested at two stages of maturity". Agron. J. 58(3): 253-255
- BUNTING, E.S. 1976. "Effects of grain formation on dry matter distribution and forage quality in maize". Experimental Agriculture. V. 12: 417-427
- CAEROLS, J.M. y PARODI, P. 1979. "Producción de forraje de maíz y sorgo en segunda siembra después de trigo precoz". Ciencia e Investigación Agraria, V 6(3): 171-176
- KOBLE, A.F. 1966. "Comparative S1 line and top cross performance of corn (*Zea mays* L.). Plant Breeding Abstracts 36(2): 1858.
- LASSERRE, J.P. 1986. "Productividad y valor nutritivo de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la Provincia de Valdivia". Tesis Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias.
- LUCHSINGER, A. 1973. "Estudio genético de la influencia de la densidad sobre los componentes de rendimiento en el maíz (*Zea mays* L.)". Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España, Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos.
- PARATORI, O. y VILLEGAS, C. 1984 "Híbridos comerciales de maíz". Investigación y Progreso Agropecuario. La Platina, Santiago 23: 55-56
- PARATORI, O. y VILLEGAS, C. 1987. "Híbridos y producción de maíz". Investigación y Progreso Agropecuario. La Platina, Santiago 42: 7-13.
- TORO, A. 1982. "Respuesta a la época de siembra y densidad poblacional de un compuesto semientado de maíz (*Zea mays* L.) en Valdivia". Tesis Ing. Agr., Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias.
- WIDSTROM, N.W.; YOUNG, J.R.; MARTIN, W.K. and SHAVER, D.L. 1984. "Grain and forage yields irrigated second-crop corn seeded on five planting dates". Agr.J. 76(6): 883-886

TRABAJOS DE INVESTIGACION

EFECTO DE LA EDAD SOBRE LA VARIACION DEL PESO CORPORAL Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL VELLON EN MERINO PRECOZ ALEMAN

GUILLERMO GARCIA D.¹ y PATRICIO ALVAREZ S.²¹Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile.²Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso.

RESUMEN

Las características productivas de los ovinos es de esperar que varíen con la edad. Con el fin de establecerlas se hizo un estudio en el Fundo El Membrillo, Peñablanca, V Región. Se trabajó con seis grupos de 80 ovejas cada uno, separadas de acuerdo a su edad (1,5 a 6,5 años), en las cuales se midieron el peso vivo y peso del vellón; además las características diámetro, largo de mecha y rizado de la lana. Con todas ellas se establecieron las correlaciones existentes.

Los resultados más significativos mostraron que el peso de vellón y el largo de mecha disminuyen con la edad, alcanzado los menores valores en ovejas de 5,5 y 6,5 años; en cambio, el diámetro de fibras y el peso vivo aumentan hasta los 3,5 y 4,5 años, para mantenerse hasta los 6,5 años; el rizado aumentó a partir de los 3,5 años y hasta los 5,5 años, para luego disminuir a los 6,5 años.

Los coeficientes de correlación entre peso de vellón con largo de mecha y peso de cuerpo muestran valores medios positivos que determinan una asociación significativa. El peso de vellón con diámetro presentan correlaciones que varían considerablemente siendo sólo significativas para algunas edades; el peso de vellón con rizado no se correlacionan significativamente, a excepción de las ovejas de 5,5 años de edad en que se observa una correlación negativa ($r = -0,318$).

Las variaciones de las características según la edad y la correlación existente en ellas, hacen necesario conocerlas cuando se seleccionan borregas para el rebaño o se adquieren ovejas viejas para reproducción.

ABSTRACT

EFFECT OF AGE OVER THE BODY WEIGHT VARIATION AND SOME CHARACTERISTICS OF THE FLEECE IN GERMAN MERINO

In order to establish the productive characteristics of German Merino, a study was done in Peñablanca, V Región. It was worked with 6 groups of 80 ewes each, separated according to their ages (1,5 to 6,5 years) in which both, the live weight and the fleece weight were measured; and also the characteristics of diameter, staple length and crimp of the wool. The existing correlation among them were established.

The most significant results showed that the fleece weight and the staple length diminished with the age, reaching the smallest values in ewes of 5,5 and 6,5 years; but, the fiber diameter and the liveweight increased up to 3,5 and 4,5 years, to be maintained until the 6,5 years; the crimp of the wool increased from the 3,5 years and up to the 5,5 years, to be diminished at 6,5 years.

The correlation coefficients between fleece weight with staple length and body weight showed positive mid values that determined a significant association. The fleece weight with fiber diameter showed correlations that varied considerably, being significant only for some ages; the fleece weight, weight crimp of wool did not correlate significantly, but for the ewes of 5,5 years old in which it is observed a negative correlation ($r = -0,318$).

The variations of the characteristics according to the age and the existing correlations between them are necessary to be known when the yearling ewes are selected for the herd or when the old ewes are acquired for reproduction.

¹Casilla 1004, Santiago, Chile.²Casilla 4-D, Quillota, Chile.

INTRODUCCION

Cualquier plan de mejoramiento que permita desarrollar una explotación ganadera económica y eficiente, debe tener muy claro cuáles son aquellas características productivas que interesa mejorar. En el caso de las razas ovinas de doble propósito, como la Merino Precoz Alemán, interesa tanto la producción de carne como la de lana.

En los estudios realizados con el fin de establecer las correlaciones fenotípicas en borregas de año y medio, que son las que se seleccionan todos los años antes de ingresar a la masa de ovejas, se han encontrado valores de cierta importancia en Merino Precoz. Joustra (1960), García y Joustra (1967) y Silva (1986) han determinado correlaciones positivas, altamente significativas, entre peso de cuerpo y peso de vellón. Por su parte, estos mismos autores, además de Chirgwin y Latrille (1961) y García (1986), las han encontrado positivas y significativas entre peso de vellón -diámetro y peso de vellón-largo de mecha.

En Merino Precoz la lana más delgada es producida por ovejas de primer parto, engrosando hasta las de quinto parto (Valenzuela, 1962). En este mismo sentido, García (1985) señala que el diámetro promedio de las fibras es diferente según la edad: más fina cuando borrega, para engrosar hasta el tercer año, mantenerse el cuarto año y, luego, afinarse desde el quinto año de edad, variación que también encontró Campos (1968) para Merino Precoz Francés.

En relación con la variación del peso de vellón y el largo de mecha, Campos (1968) y García (1980) establecen que estas características disminuyen con la edad. En cambio, para peso de cuerpo, Joustra (1965) y Campos (1968) encontraron que se produce un aumento con la edad hasta los 5,5 años.

Las variaciones encontradas para las diversas características, indican que se hace necesario establecerlas con cierta aproximación; en un caso, para determinar hasta qué edad puede permanecer una oveja en el rebaño desde el punto de vista productivo, y en otro, cuáles son los cuidados que deben tenerse al hacer la selección (Alvarez, 1988). Por ello, el objetivo de esta investigación fue: 1) determinar la variación del peso de cuerpo y de vellón a medida que avanzan en edad, y 2) establecer las correlaciones existentes entre las variables estudiadas.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el rebaño de ovinos de un predio de la comuna de Peñablanca, provincia

de Valparaíso, Quinta Región, cuyas muestras de lana fueron analizadas en el Laboratorio de Lanas de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, de acuerdo con las técnicas allí usadas (García, 1985; Alvarez, 1988).

Materiales

Se ocupó un grupo de 480 ovejas Merino Precoz Alemán, obtenidas al azar, divididas en seis grupos de acuerdo a la edad:

1. 80 borregas de 1,5 años.
2. 80 ovejas de 2,5 años.
3. 80 ovejas de 3,5 años.
4. 80 ovejas de 4,5 años.
5. 80 ovejas de 5,5 años.
6. 80 ovejas de 6,5 años.

Todos los animales estuvieron sometidos a las mismas condiciones de manejo durante todo el año, permaneciendo siempre en el potrero y alimentados a pastoreo en una formación vegetal característica de la estepa de *Acacia caven* de la Zona Central, en que la composición botánica de la estrata herbácea estaba dominada por los géneros *Erodium*, *Bromus*, *Hordeum*, *Medicago* y algunos representantes de las familias Crucíferas y Borragináceas. La precipitación pluviométrica fue de 327 mm, cercana a la normal.

Antes de entrar a la esquila, los ovinos fueron pesados y se les sacó una muestra del vellón de la región media costal, la cual se identificó adecuadamente en bolsitas plásticas y luego fue enviada, para su análisis, al laboratorio. Posteriormente, a medida que los animales eran esquilados, se pesaba el vellón sin "pedacería".

Métodos

El análisis de las muestras de lana se realizó en el laboratorio, considerándose las mediciones de largo de mecha, diámetro y rizado:

Diámetro: la medición se hizo en un lanámetro Reichert, en el crecimiento de verano (período "seco" de las ovejas), para lo cual se hicieron 100 lecturas para cada muestra.

Largo de mecha: de cada muestra individual se sacó una mecha la cual se midió, sin estirar, con una regla graduada en centímetros.

Rizado: su medición se hizo con una lupa, contando el número de rizos por pulgada, a fin de poder comparar sus resultados con los de la literatura internacional.

Método estadístico

Las variables evaluadas fueron: peso vivo, peso

del vellón, largo de mecha, diámetro promedio y rizado de las fibras. Los métodos estadísticos utilizados fueron: diseño completamente al azar con 80 repeticiones (representadas por otros tantos individuos); prueba de Tuckey para comparación de medias, y correlación lineal.

PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

Variación del peso de vellón

En el Cuadro 1 se presentan los promedios obtenidos para peso de vellón, con las significancias ocurridas entre las diferentes edades de las hembras.

Los valores de peso de vellón obtenidos, fueron bajos para todas las edades si se considera que los estándares para la raza Merino Precoz Alemán señalan valores promedios entre 2,5 y 2,7 kg de peso de vellón sin "pedacería". Estos valores bajos se deberían a manejos inadecuados, particularmente sanitarios, que habrían afectado el rendimiento, a lo que se sumaría una selección inadecuada.

El Cuadro 1 muestra, además, una tendencia del peso de vellón a disminuir con la edad, pero con diferencias anuales que no son significativas, salvo las existentes entre las ovejas de 6,5 años con las hembras de 1,5 y 2,5 años, lo que es explicable dado el hecho que se trata de un proceso gradual. El coeficiente de variación fluctuó entre 12% en borregas, que al no tener crías son más uniformes, y 19% en las adultas, en que sí es explicable su mayor valor por esta circunstancia. Estos resultados están de acuerdo con lo aseverado por Joustra (1963) y Campos (1968) en el sentido que la productividad y eficiencia de los animales disminuyen con la edad, bajando el peso de vellón junto con otras características productivas, por lo

que en una explotación comercial la presencia de los más viejos podría resultar antieconómica.

Variación del largo de mecha

El largo de mecha presentó valores promedios por edad que van desde 5,17 cm en borregas de 1,5 años, hasta 4,67 cm en las de 5,5 años. Estos rangos encontrados son bajos si se tiene en cuenta que para Merino Precoz se indican valores de 6 a 9 cm. Estos largos de mecha explican, en parte, el bajo peso de vellón observado en el rebaño en estudio. Los coeficientes de variación fluctuaron entre 11,1% en las borregas y 14,5-15,8% en las adultas, siendo valores esperados en este tipo de animales.

El cuadro 2 muestra valores de largo de mecha que tienden a disminuir con la edad. Las borregas de 1,5 años presentan un promedio de largo de mecha significativamente mayor al de las ovejas de 3,5 a 6,5 años. Por otra parte, las ovejas de 2,5 años muestran valores significativamente más altos que las ovejas de 5,5 años.

La disminución del largo de mecha que se observa es suave, sobre todo entre los 3,5 y 5,5 años de edad, apreciándose, en general, valores bajos. Estos resultados son similares a los encontrados por Campos (1968) y García (1980) quienes indican que la calidad de la lana se deteriora con la edad.

Variación del diámetro de fibras

El diámetro promedio de fibras (Cuadro 3) varió entre 20,53 μ (borregas 1,5 años) y 24,01 μ (ovejas de 5,5 años). En general, se observa un aumento gradual desde los 1,5 años (20,53 μ) hasta los 5,5 años (24,01 μ), para luego disminuir a los 6,5 años (22,92 μ), valor este último que se

CUADRO 1. Fluctuación del peso de vellón, según la edad de las ovejas estudiadas

TABLE 1. Fleece weight variation in ewes of different ages

Tratamiento	Peso vellón promedio ¹ (kg)	Coefic. de variación (%)
Borregas 1,5 años	2,21 a	12,00
Ovejas 2,5 años	2,18 a b	16,26
Ovejas 3,5 años	2,16 a b c	18,99
Ovejas 4,5 años	2,11 a b c d	18,69
Ovejas 5,5 años	2,09 a b c d e	19,01
Ovejas 6,5 años	2,00 c d e	14,84

¹Letras iguales en la línea vertical indican tratamiento sin diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

CUADRO 2. Fluctuación del largo de mecha según la edad del rebaño estudiado

TABLE 2. Staple length variation in ewes of different ages

Tratamiento (cm)	Largo mecha promedio ¹ (%)	Coefic. de variación
Borregas 1,5 años	5,17 a	11,11
Ovejas 2,5 años	5,03 a b	15,36
Ovejas 3,5 años	4,81 b c	13,88
Ovejas 4,5 años	4,76 b c d e	14,82
Ovejas 5,5 años	4,67 c d e	14,55
Ovejas 6,5 años	4,80 b c d	15,81

¹Letras iguales en la línea vertical indican tratamientos sin diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

CUADRO 3. Fluctuación del diámetro promedio de las fibras de vellón según edad

TABLE 3. Diameter of fibers from fleeces in ewes of different ages

Tratamiento	Diámetro promedio ¹ (μ)	Coefic. de variación (%)
Borregas 1,5 años	20,53 a	9,55
Ovejas 2,5 años	21,02 a b	9,87
Ovejas 3,5 años	21,68 b c	9,91
Ovejas 4,5 años	22,95 d	9,18
Ovejas 5,5 años	24,01 e	7,82
Ovejas 6,5 años	22,92 d	9,41

¹Letras iguales en la línea vertical indican tratamientos sin diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

espera podría seguir bajando a mayor edad y quedar al nivel de las borregas de 1,5 años (García, 1985). Un proceso similar encontraron Valenzuela (1962) en ovinos Merino Precoz Francés y García (1985) en Corriedale y Merino Australiano. Por último, los valores de los coeficientes de variación fueron bajos, indicando una cierta uniformidad, seguramente debido al factor manejo detrimental, que tanto incidió en todos los valores encontrados.

Variación del rizado de las mechas

El rizado de las mechas del vellón varió con la edad (Cuadro 4), desde un valor de 17,9 rizos pulgada en las borregas (1,5 años), para alcanzar un máximo de 19,5 rizos en las ovejas de 5,5 años, y luego disminuir en la edad siguiente (18,6 rizos). Las diferencias se hacen significativas a partir de los 3,5 años en relación a las borregas, siendo muy similar a lo encontrado para diámetro de fibras, a pesar de que cabría esperar lo contrario (García, 1985).

CUADRO 4. Fluctuación del rizado de las fibras según la edad del rebaño

TABLE 4. Crimp fleece variation in ewes of different ages

Tratamiento	Rizos/pulgada ¹ (N°)	Coefic. de variación (%)
Borregas 1,5 años	17,88 a	9,23
Ovejas 2,5 años	18,38 a b	7,35
Ovejas 3,5 años	18,94 b c d e	5,85
Ovejas 4,5 años	18,93 b c d	6,72
Ovejas 5,5 años	19,48 c d e	7,16
Ovejas 6,5 años	18,63 b c	11,01

¹Letras iguales en la línea vertical indican tratamientos sin diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

Variación del peso vivo

El peso vivo promedio de las ovejas según su edad (Cuadro 5) varió entre 43,33 kg para las hembras más jóvenes (borregas) y 49,06 kg para las de 5,5 años, diferencia que fue significativa ($P \leq 0,05$) entre estos dos extremos. Las ovejas entre 3,5 y 6,5 años se mantienen en un mismo nivel de peso vivo, el que es mayor al de los animales en crecimiento (1,5 a 2,5 años). Esto significa que se puede considerar como adulto una oveja de 3,5 años, vale decir, después de tener su segunda cría. Estos resultados son similares a los encontrados en Merino Precoz Francés por Campos (1968), quien concluye que el peso de cuerpo muestra una tendencia a aumentar con la edad, en forma muy leve a partir del segundo parto en adelante. También está de acuerdo con los de Joustra (1963) quien opina que el peso vivo comienza a disminuir después de los 5 años de edad, debido a que las hembras viejas presentan problemas con su dentadura y salud. Es probable que la no significancia de estas tendencias se deba al bajo peso vivo promedio del rebaño, consecuencias de un ambiente sanitario desfavorable y de una errada política de selección. Se sabe que animales sometidos a condiciones ambientales pobres no expresan cabalmente su potencial productivo, manteniéndose en un nivel inferior a lo normal para su raza.

El coeficiente de variación varió de 8,18% en las borregas, que generalmente son más uniformes en sus características porque no tienen gestación y lactancia, grandes fuentes de variación, a valores de 14,07% en las ovejas de 2,5 años. Los valores encontrados son los que cabe esperar en este tipo de rebaños (Cuadro 5).

CUADRO 5. Fluctuación del peso vivo según edad del rebaño

TABLE 5. Body weight variation in ewes of different ages

Tratamiento	Peso vivo promedio ¹ (kg)	Coefic. de variación (%)
Borregas 1,5 años	43,33 a	8,18
Ovejas 2,5 años	44,88 a b	14,07
Ovejas 3,5 años	47,76 c d e	13,73
Ovejas 4,5 años	47,34 b c d	10,67
Ovejas 5,5 años	49,06 c d e	12,37
Ovejas 6,5 años	46,92 b c	10,45

¹Letras iguales en la línea vertical indican tratamientos sin diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

Correlaciones simples entre características

Con el fin de explicar algunas de las variaciones de las características productivas, se estudiaron las principales correlaciones existentes entre ellas (Cuadro 6).

En el Cuadro 6 se puede observar una alta correlación entre peso vivo y peso de vellón ($P \leq 0,01$), la que es sostenida a través de toda la vida de la hembra. Esta asociación significativa y positiva entre dos características productivas de importancia en Merino Precoz Alemán, señala que al favorecer el peso vivo, como recomiendan García *et al* (1990), se va a favorecer también el peso de vellón, lo que es de gran interés conocer cuando se trabaja con animales de doble propósito.

En este estudio los coeficientes de correlación peso vivo-peso de vellón, fueron más altos que los encontrados por García y Joustra (1967) en Corriedale, Merino Australiano y Merino Precoz, y por Silva (1986) en Merino Precoz.

En el Cuadro 6 también se puede apreciar una correlación positiva y significativa entre peso de vellón y largo de mecha ($P \leq 0,01$), siendo de valores medios para todas las edades. Esta asociación es de importancia ya que cabe esperar en este tipo de animales que se logre un incremento en el peso de cuerpo y en el de vellón, y al mismo tiempo en su largo de mecha. García (1985) señala que el largo de mecha es de importancia para el ganadero porque influye directamente en un mayor peso de vellón y se consigue una producción de lana de más calidad textil.

No se encontraron correlaciones entre peso vivo/largo de mecha, diámetro/rizado, ni largo de mecha/diámetro (salvo en este último caso para la edad de 2,5 años). Ello indicaría que la variación de una de estas características sería independiente de la otra. Esta situación se muestra uniforme para

todas las edades consideradas, con la única salvedad indicada.

Consideraciones generales

Se observó que las características peso de vellón, largo de mecha, diámetro de las fibras, rizado y peso vivo, del rebaño Merino Precoz Alemán, dependieron de la edad, tal como se señala: 1) el peso de vellón disminuyó al aumentar la edad, siendo significativa esta diferencia en ovejas de 6,5 años en relación a las de 1,5 y 2,5 años; 2) el largo de mecha también disminuyó con la edad, siendo semejante para 1,5 y 2,5 años, luego descendieron sus valores hasta los 5,5 años, y repuntaron a los 6,5 años; 3) el diámetro de la fibra aumentó al incrementarse la edad, siendo significativa la diferencia a partir de los 3,5 años, y luego descendió a los 6,5 años; 4) el rizado aumentó hasta los 5,5 años, para luego descender a los 6,5 años, pero esta última diferencia no tuvo significación estadística; 5) el peso vivo aumentó con la edad: los animales más jóvenes (1,5 y 2,5 años) presentaron un menor peso vivo comparado con el de ovejas de 3,5 a 6,5 años.

Las variaciones encontradas, según la edad de las hembras, permiten señalar que las borregas (1,5 años) son de menor peso corporal, lana más fina, de más largo de mecha y menor número de rizados, que las ovejas adultas. En cuanto al peso de vellón, superan estadísticamente al de las ovejas de 6,5 años.

De todos los valores indicados, quizás el más importante es el del peso de vellón, ya que los 6,5 años indicarían el momento en que deben ser eliminadas las ovejas por este concepto, debido a que su productividad es baja y, por ello, probablemente son antieconómicas. En este mismo sentido habría que decir que cuando se seleccionan borregas

CUADRO 6. Coeficientes de correlación simple entre las variables en estudio y su variación según la edad
TABLE 6. Phenotypic correlation among traits in ewes of different ages

Variables en correlación	Edad en años					
	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5
P. corporal/P. vellón	0,351**	0,326**	0,547**	0,437**	0,384**	0,476**
L.mecha/P. vellón	0,378**	0,462**	0,324**	0,316**	0,410**	0,423**
Diámetro/P. vellón	0,212	0,285**	0,368**	0,393**	0,110	0,076
Rizado/P. vellón	-0,040	-0,188	-0,058	-0,131	-0,318**	0,069
L.mecha/Diámetro	0,106	0,340**	-0,017	0,013	0,089	0,129
L. mecha/Rizado	-0,202	-0,343**	-0,151	-0,482**	-0,461**	-0,420**
Diámetro/Rizado	-0,051	-0,151	-0,139	0,050	-0,101	-0,057
P.corporal/L.mecha	0,117	-0,132	-0,090	-0,010	-0,105	0,166

++: Significativo para el nivel $P \leq 0,01$.

cabe esperar que ellas, cuando adultas, produzcan lana más gruesa y más corta lo que debería ser considerado por el criador si éste desea mantener las características del vellón. Esta misma consideración debe hacerse al comprar ovejas viejas para la reproducción, ya que éstas tienen lana más fina que la que poseían al ser adultas, de manera que si se desea un grosor medio determinado en el rebaño, las ovejas viejas compradas deberían tener lana un poco más fina que ese promedio.

Por otra parte, al elegir ovinos Merino Precoz Alemán de más peso de cuerpo y de vellón es de esperar, con el tiempo, incrementos de sus valores, ya que son de herencia alta, pero al mismo tiempo aumento en el largo de mecha y diámetro de las fibras. El largo de mecha mayor es deseable, lo que no siempre lo es para el aumento del diámetro promedio de fibras, el que no puede incrementarse más allá de lo aceptado para la raza, ya que varían otras características, que hacen perder calidad.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir:

- Las características peso de vellón, largo de mecha, diámetro de las fibras, rizado y peso vivo de las hembras Merino Precoz Alemán, varían con la edad del animal.

- La correlación simple y positiva entre peso vivo y peso de vellón alcanza valores medios, que son significativos, variando muy poco con la edad.

- La correlación simple entre peso de vellón y largo de mecha es positiva y significativa, con valores medios, variando muy poco con la edad.

- Las variaciones encontradas señalan que sus tendencias deben ser consideradas al comprar las hembras jóvenes y las ovejas viejas para reproducción, y al determinar la edad de rechazo de las ovejas.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, S.P. 1988. Efecto de la edad sobre la variación del peso corporal y algunas características del vellón en Merino Precoz Alemán.
- CAMPOS, B.R. 1968. La edad en los ovinos y la variación de algunas características del vellón. Tesis Ing. Agr. Quillota. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. 72 pp.
- CHIRGWIN, J.C. y LATRILLE, L.L. 1961. Correlaciones fenotípicas en ovinos Merino Precoz Alemán. Tesis Ing. Agr. Santiago. Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. 63 pp.
- GARCIA, D.G. 1985. Lanimetría y producción de lana. Santiago. Publicación Docente N° 3. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 70 pp.
- GARCIA, D.G. 1986. Características de las razas ovinas. En: Producción Ovina. Ed. G. García, Santiago 343 pp.
- GARCIA, D.G. y JOUSTRA, P.P. 1967. Correlaciones fenotípicas en ovinos Merino y Corriedale. Agricultura Técnica 27(2): 59-67.
- GARCIA, D.G.; PARILO, V.J. y LAGOS, G.J. 1990. Selección de ovinos Merino Precoz Alemán mediante apreciación visual del peso del cuerpo. Avances en Producción Animal. Vol. 15(1-2): 147-251.
- GARCIA, F.X. 1980. Mejoramiento genético en ovinos. Santiago. Publicación Docente N° 6. Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. 70 pp.
- JOUSTRA, P.P. 1960. Correlaciones entre peso de cuerpo y otras características fenotípicas en ovinos Merino Precoz Francés. Boletín Técnico N° 14. Santiago. Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. 18 pp.
- JOUSTRA, P.P. 1963. Correlaciones entre peso de vellón y algunos de sus componentes. Simiente 33(3-4): 1-7
- JOUSTRA, P.P. 1965. Algunos factores que afectan los nacimientos múltiples en ovejas. Agricultura Técnica. Vol. 25(3): 102-109.
- SILVA, D.S. 1986. Correlaciones entre algunas características productivas, morfológicas y cobertura de lana en la cara en ovinos Merino Precoz Alemán. Tesis Ing. Agr. Quillota. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. 68 pp.
- VALENZUELA, R. 1962. Correlaciones entre peso de cuerpo y otras características fenotípicas en ovinos Merino Precoz Francés. Santiago. Tesis Ing. Agr. Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía. 43 pp.

TRABAJOS DE INVESTIGACION

BIOGAS EN CHILE. PROYECCION BASADA EN MATERIAS PRIMAS Y TEMPERATURA ATMOSFERICA¹

Egres. de Agron. WILLIAM CURRIE; Quím. Farm., M. TERESA VARNERO; Ing. Agr.,
Dr. FERNANDO SANTIBAÑEZ

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile²

RESUMEN

Se evaluó la proyección de los biodigestores en relación con el potencial de desechos agropecuarios disponibles y con las temperaturas atmosféricas promedio mensuales, teniendo presente que la optimización del funcionamiento de los digestores depende, entre otros factores, de la temperatura del sistema anaeróbico y de las características de las materias primas. Se efectuó un análisis térmico anual de la producción de biogás con los datos recopilados de un biodigestor tipo batch con tres cámaras de 6 m³ de capacidad cada una, que está ubicado en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (Universidad de Chile). La integración de esta información con la existencia en el país sobre la disponibilidad potencial de materias primas agropecuarias, permitió delimitar zonas ecológicas con posibilidades de desarrollar esta tecnología. Los resultados obtenidos indican que están comprendidas entre la IV y VIII Regiones. Desde el punto de vista climático, la IV Región presenta las mejores perspectivas para la producción de biogás. Sin embargo este potencial está limitado por una menor disponibilidad de residuos orgánicos.

ABSTRACT

BIOGAS IN CHILE, POSSIBLE POTENTIAL BASED ON AVAILABLE ORGANIC WASTE AND MONTHLY AIR TEMPERATURE

An evaluation of the possibilities of biodigestors was made with regards to the potential availability of agricultural waste, considering the mean monthly atmospheric temperatures; bearing in mind that optimum operation of biodigestors depends, among other factors, upon the temperature of the anaerobic system and the quality of the raw material. An annual thermic analysis was made of biogas production, with the data obtained from a batch-type biodigestor consisting of three chambers, each having a capacity of six cubic metres, situated at the Faculty Campus. This information, in addition to that available in this country for agricultural raw material, has made it possible to chart ecological zones where this technology is feasible. The results indicate that this is possible from the 4th to the 8th Region. Considering the climate, the 4th Region offers the best possibilities for biogas production, even though this potential is limited by a lower amount of organic residues available.

INTRODUCCION

En la actualidad hay una creciente demanda de energía a nivel mundial. Chile, en las últimas décadas, ha aumentado su dependencia de abastecimientos energéticos externos, a pesar de disponer de recursos físicos que pueden constituir una base energética amplia y variada. Cerca del 85% del total de petróleo consumido por el país, es importado, lo que sitúa a esta nación en un lugar

vulnerable frente a las fluctuaciones del mercado internacional. Si las tendencias históricas se mantienen, se prevé un aumento de 4,4 veces el consumo total de energía entre 1978 y 2010. En el sector agrícola se estima un aumento de a lo menos seis veces en el mismo período (Alvarado, 1985).

La crisis energética mundial de la década de los años '70, dejó de manifiesto la dependencia del hombre del abastecimiento de energía no renovable, tal como gas natural, petróleo, gas licuado y otros derivados de hidrocarburos. Los países del orbe han comprendido las restricciones que impone al desarrollo el carácter limitado de estas fuentes

¹Proyecto Financiado por FIA (Ministerio de Agricultura).

²Casilla 1004 - Santiago, Chile.

de energía, y los problemas que involucra la creciente escasez de ellas, lo que ha incentivado la búsqueda de fuentes alternativas no tradicionales de energía. Entre éstas ha despertado gran interés el tratamiento de desechos orgánicos mediante fermentación anaeróbica, produciendo biogás y formando residuos estabilizados (Varnero, 1989), los que pueden ser utilizados como acondicionadores de suelos y como fertilizantes orgánicos.

Los sistemas de fermentación como fuente de energía se conocen desde hace muchos años. Se utilizaron por primera vez en Inglaterra, en 1896, para alumbrado público. En 1920 siguieron otros experimentos, entre los cuales se encuentra la producción de biogás en áreas rurales, a partir de estiércol de porcino o de bovino. Al término de la segunda guerra mundial, muchos granjeros, tanto en Alemania como en Francia, usaban este tipo de energía. Posteriormente, estos sistemas de fermentación fueron abandonados por la comodidad, simplicidad y bajo costo que significaba el uso de la energía eléctrica y de derivados del petróleo.

Hay actualmente, en distintos países, una serie de experiencias en producción de biogás, utilizando desechos orgánicos rurales. Esto ha permitido obtener una amplia información sobre la tecnología de generación de biogás a partir de excretas animales, entre otros materiales (Taiganides, 1980 a y b; Chile, Ministerio de Agricultura y Universidad de Chile, 1984; Van Buren, 1979).

La factibilidad de implementar la tecnología del biogás en el país, está sujeta a una serie de condiciones, entre las cuales destacan: a) la búsqueda de modelos de digestores adaptados a las condiciones propias de la zona y que aseguren su calidad a bajo costo de construcción; b) la evaluación del potencial de desechos agropecuarios existentes en el medio rural; c) la determinación de regiones o zonas ecológicas que presenten rangos promedios de temperatura atmosférica dentro de límites aceptables de actividad metanogénica; d) el análisis de la estructura socio cultural del medio rural que determine una actitud positiva frente al uso de esta tecnología (Varnero y Arellano, 1990).

En este trabajo se evaluó la producción de los biodigestores en relación con la cantidad y tipo de desechos potencialmente disponibles para ser biodigeridos, y se determinaron las zonas de temperaturas atmosféricas medias uniformes.

MATERIALES Y METODOS

Se dispone de un biodigestor tipo batch, construido en el Campus Antumapu de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad

de Chile. El digestor consta de tres cámaras de seis metros cúbicos cada una y un gasómetro con capacidad de almacenamiento de cinco metros cúbicos.

La información meteorológica del país, se obtuvo de la base de datos del Laboratorio de Agroclimatología de la misma Facultad. La información relativa a superficie sembrada, rendimiento de los cultivos anuales, número, peso promedio y rendimiento de la canal de animales en explotaciones agropecuarias en el país, se obtuvo de datos estadísticos del Inst. Nac. de Estadísticas (INE). Esta última información permitió estimar el peso promedio de los animales al momento del beneficio, usándose como referencia para calcular el peso vivo total por especie a nivel de provincia.

Procesamiento de la información meteorológica

Se trabajó con información de estaciones meteorológicas ubicadas desde la IV a la VIII Regiones. Se consideraron las temperaturas medias mensuales para determinar áreas de comportamiento térmico homogéneo y así evaluar el posible rendimiento de los biodigestores tipo batch en cada área del territorio. Con este propósito se utilizó una malla geográfica regular con puntos cada 15' en Latitud y Longitud. En cada punto se dispuso de la curva anual de temperaturas promedios mensuales, las que fueron leídas desde una cartografía de isotermas 1:1000000.

Correlación entre temperatura y producción de biogás

Se obtuvo una regresión lineal basada en información de temperaturas medias mensuales y producción de biogás del digestor batch, el cual fue cargado con tres toneladas de materia seca por cámara, de una mezcla de paja de trigo y guano de bovino a una relación C:N de 25:1 a 30:1, que corresponde aproximadamente a cama de establo. La carga de las cámaras tuvo un desfase de tiempo de dos a tres meses. De este modo en cada mes había, al menos, una cámara en que la digestión estaba a su máxima intensidad, lo que permitió conocer la productividad potencial de biogás en cada mes.

La regresión entre temperatura y producción de biogás obtenida, es la siguiente:

$$\text{PBIO} = -2,5768 + 0,35462 \times T$$

$$r^2 = 0,973082$$

en donde: PBIO: Producción mensual de biogás (m³).

T: Temperatura media mensual (°C).

En cada punto de la malla se aplicó la ecuación con el objeto de calcular la producción de biogás mensual y total anual. Estos resultados permitieron el trazado de isóneas de producción potencial expresada en metros cúbicos de biogás por año y por cámara (Figura 3).

Teniendo en cuenta la curva de producción de biogás en función de la temperatura, se definió como área con real potencial para la producción de biogás, aquella que registra anualmente a lo menos cuatro temperaturas medias mensuales superiores a 14 °C, requisito que no cumplen las Regiones IX a XII. Las Regiones I a III no se consideraron en este estudio por su escasa producción de desechos orgánicos digeribles.

Cálculo de desechos vegetales y animales

Se estimó la producción total de desechos vegetales y animales para un año promedio, considerando que:

En los últimos años se ha tenido un aumento de los rendimientos de los cultivos en general, atribuible a un mayor nivel tecnológico, por lo que se considera el rendimiento promedio de cinco años (1984-89), suavizando así también las fluctuaciones que se pudieran atribuir a alteraciones meteorológicas o de diferente índole que afectarían los rendimientos. Para determinar la superficie promedio se tomó un período de diez años, según cifras del INE (Chile, Instituto Nacional de Estadística, 1979/80-1988/89).

Los cultivos considerados fueron trigo, maíz, arroz y girasol, los cuatro cultivos más importantes desde el punto de vista de superficie de siembra y cantidad de rastrojos dejados en el terreno.

Las especies animales que se tomaron en cuenta en este estudio, fueron: ovinos, caprinos, bovinos, porcinos y aves (gallinas), debido a que son las cinco especies con mayor número de animales y producción de excretas en el país.

Desechos vegetales

Los rendimientos promedios para cada cultivo, por provincias, se dividieron por los respectivos índices de cosecha¹, determinándose la fitomasa total por hectárea, a la que se le restó su producción promedio, obteniéndose los rastrojos potencialmente digeribles por hectárea. Estos valores fueron multiplicados por la superficie cultivada en cada provincia, para las respectivas especies, obteniéndose los totales de rastrojos por especies. La suma de éstos dio el total de desechos vegetales de cada Provincia.

Para este propósito se consideraron los siguientes índices de cosecha: maíz 0,40; arroz 0,45; girasol 0,25; trigo 0,40 (Doorenbos y Kassam, 1979).

Desechos animales

El número de Unidades Animales (UA) por provincia, según la especie, se multiplicó por la producción anual de excretas por Unidad Animal, obteniéndose la producción total de excretas al año, por especies. Ante la ausencia de información para caprinos, se supuso que la producción de excretas por Unidad Animal es equivalente a la de los ovinos.

Producción potencial de biogás

Determinada la producción total de desechos vegetales y animales, se estimó el número de metros cúbicos potenciales de biogás en base al rendimiento de cada sustrato.

Esto indicó la cantidad de metros cúbicos de biogás que pueden ser producidos potencialmente por provincia y región del país.

Posteriormente se dividió la producción potencial de biogás del material biodigerible por el número de metros cúbicos que podrían generarse en un digestor, por provincia, según temperatura, determinando así la cantidad total de digestores que se podrían tener en funcionamiento por provincia.

PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

La producción de residuos vegetales y animales aumenta en general de Norte a Sur, siguiendo la tendencia de una mayor disponibilidad de agua por región (Figura 1).

El menor porcentaje de residuos en relación al total del país, lo presenta la IV Región, y los mayores están a nivel de las Regiones VI y VIII. Tanto en la IV como en la V Regiones, los rubros que producen mayor cantidad de desechos son fecas de bovinos y paja de trigo. En la Región Metropolitana, además de los residuos anteriormente señalados, se suman en importancia los rastrojos de maíz. En la VI Región disminuyen en importancia las fecas de bovino, pero se incrementan marcadamente los rastrojos de maíz y paja de trigo. En cambio la VII Región presenta menor volumen de desechos que la anterior, debido principalmente

¹Índice de cosecha = Rendimiento por cada unidad de la fitomasa total.

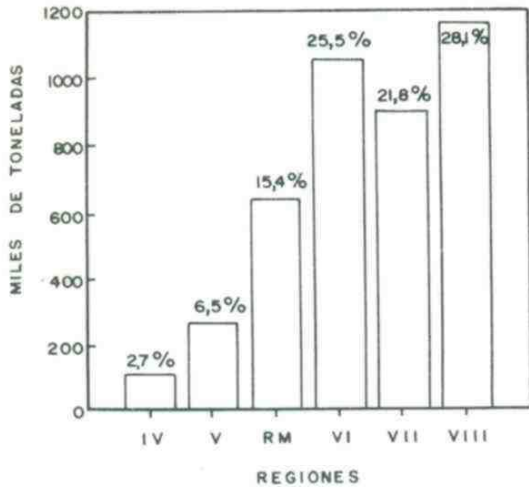


Figura 1. Producción de desechos animales y vegetales en un año.
Figure 1. Production of animal and vegetable waste in one year.

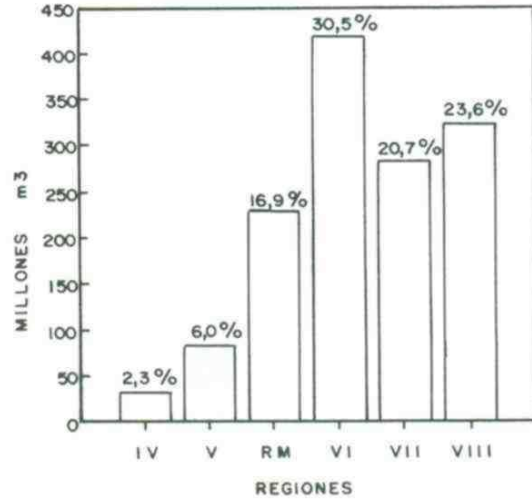
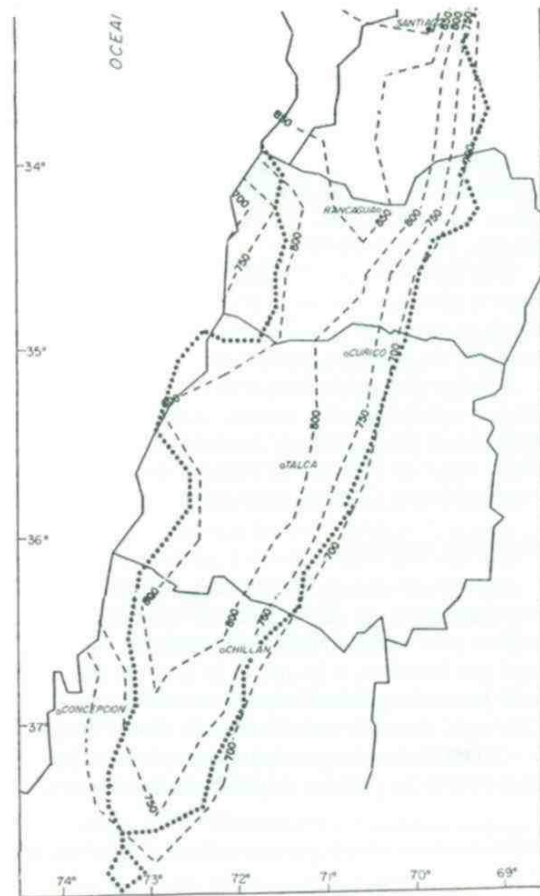
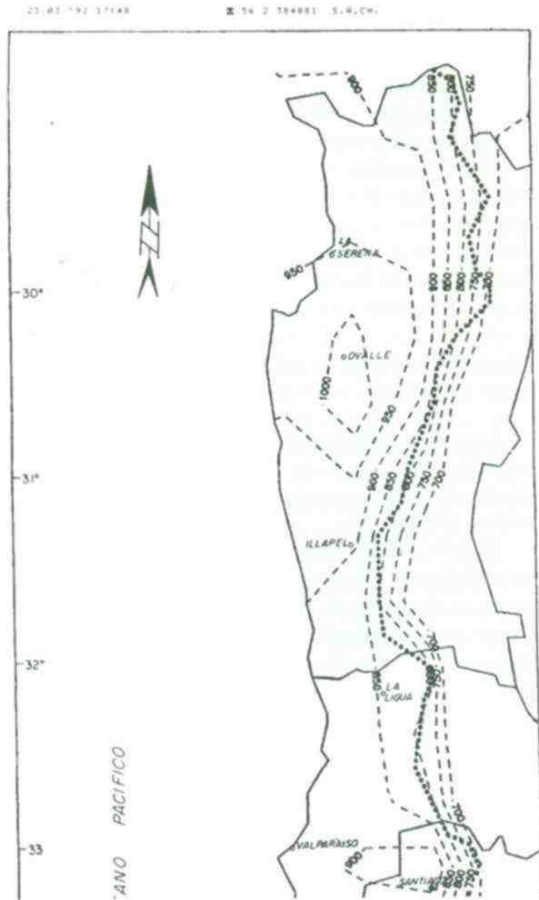


Figura 2. Producción potencial de biogás en un año.
Figure 2. Potential production of biogas in one year.



CUADRO 1. Producción de excrementos por Unidad Animal

Chart 1. Excrement production per Animal Unit

	Cerdos	Ponedoras	Bovinos engorda	Ovinos engorda
kg materia Seca/día/UA	0,69	1,69	0,79	1,07

UA: Unidad animal, equivale a 100 kg de peso vivo.

Fuente: Taiganides, 1980a.

a la menor producción de rastrojos de maíz. En la VIII Región se observa un aumento de los residuos, principalmente por las fecas de bovinos y rastrojos de trigo.

En cuanto a la producción potencial de biogás (Figura 2) los resultados reflejan el mismo patrón obtenido en el análisis de disponibilidad potencial de desechos por región. La VI Región presenta la producción potencial de biogás más elevada, debido a que ahí se encuentra la mayor proporción de maíz en el país; este material tiene una alta conversión de materia seca a biogás.

Producción potencial de biogás por digester por Región

La producción potencial de biogás por año para un biodigestor tipo y sustrato determinado, está dada básicamente por el régimen térmico.

La mayor producción potencial de biogás por cámara está en la franja central de la IV Región, con 1000 m³/año (1 cámara = 6 m³) (Figura 3). Este valor disminuye a medida que aumenta la altura, por la disminución de temperatura, llegando a producciones de 700 m³/cámara/año en el límite Este de la zona de estudio. A medida que se avanza hacia la zona Sur, la producción potencial promedio por cámara va disminuyendo, llegando en la VIII Región a 750 m³/cámara/año (Cuadro 2).

Los residuos orgánicos utilizables presentan una alta dispersión, haciendo, en muchos casos, poco factible el transporte hacia los biodigestores. Por esta razón se considerará sólo una fracción de ellos.

Figura 3. Mapa de isóneas de producción de biogás por año (para una cámara de 6 m³).

Figure 3. Isoline map of yearly biogas production (for a 6 m³ chamber).

CUADRO 2. Producción potencial de biogás y número de cámaras de digestión en operación al usar 1% del material potencialmente biodigerible.

CHART 2. Biogas potential production and amount of digester chambers in operation when 1% of the potentially biodigestible material is used

Región	Producción máxima m ³ /cámara/año	Producción promedio m ³ /cámara/año	Nº de Cámaras en operación al usar 1% del material biodigerible
IV	1000	900	354
V	900	850	970
RM	850	800	2891
VI	850	800	5228
VII	800	800	3544
VIII	800	750	4307

Suponiendo que sólo se reciclara el 1% de todo el material potencialmente biodigerible, se podría tener en operación en el país 17.294 cámaras con una producción potencial de 13 703 366 m³ de biogás (Figura 4), equivalente a 7 399 817 l de petróleo¹. Al reciclar 10% de los materiales biodigeribles, se podrían obtener 137 033 660 m³ de biogás.

¹Un metro cúbico de biogás produce una energía equivalente a 0,540 l de petróleo.

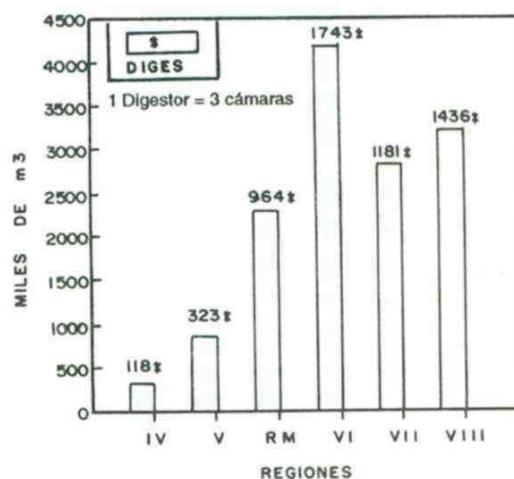


Figura 4. Producción potencial de biogás usando 1% del material potencialmente disponible (DIGES = Digestor).

Figure 4. Biogas potential production when 1% of potentially available material is used.

BIBLIOGRAFIA

- ALVARADO, S. 1985. Estilos de desarrollo, energía y medio ambiente. Un estudio de caso exploratorio: Chile. Ambiente y Desarrollo, 3(1-2): 127-146
- CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS. Estadísticas agropecuarias años agrícolas 1979/80, 80/81, 81/82, 82/83, 83/84, 84/85, 85/86, 86/87, 87/88, y 88/89.
- CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y UNIVERSIDAD DE CHILE. 1984. Seminario de reciclaje orgánico y biogás. Diseño y construcción de biodigestores. FAO, Santiago, Chile, 121. pp.
- DOORENBOS, y A. KASSAM. 1979. Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos. FAO, Roma. 212. pp.
- TAIGANIDES, E.P. 1980a. Biogás, recuperación de energía de los excrementos animales. Parte I. Revista Mundial de Zootecnia, N° 35: 2-12
- TAIGANIDES, E.P. 1980b. Biogás, recuperación de energía de los excrementos animales. Parte II. Revista Mundial de Zootecnia, N° 36: 18-24.
- VAN BUREN, A. ed. 1979. A chinese biogas manual, Intermediate Technology Publications Ltd, London. 135 pp.
- VARNERO, M.T. 1989. Aprovechamiento integral de los desechos orgánicos en China y sus proyecciones en Chile. Antumapu, año 3(1-2): 48-52.
- VARNERO, M.T. y ARELLANO, J. 1990. Aprovechamiento racional de desechos orgánicos. Ministerio de Agricultura (FIA). Universidad de Chile. Informe Técnico. 84 pp.

USTED... DESEA HABLAR INGLES?

- INGLES INSTRUMENTAL, CURSOS ESPECIFICOS PARA: Profesionales, académicos, personal empresarial, estudiantes. Ofrecemos inglés técnico direccionado a áreas especiales: agricultura, recursos naturales, economía y finanzas, minería, mercados y comercio. Estos cursos están previstos para becarios, relacionadores públicos, negociadores, exportadores, ejecutivos con intenso contacto internacional.

Sólido apoyo individual moderno, al mejor nivel del país.
Enseñanza individual o en pequeño grupo.

- PREPARACION PARA EXAMENES INTERNACIONALES (Enseñanza individual solamente):
 - * TOEFL (Test of English as a Foreign Language - U.S.A.).
 - * CAMBRIDGE (Certificate of Proficiency in English - U.K.).

- CURSOS DE CONVERSACION
Programas diferenciados para niños, jóvenes y adultos. Núcleos con un máximo de 6 personas. Enseñanza activa con énfasis en la expresión oral apoyada por modernos métodos y equipos audiovisuales.

*UNA AMPLIA EXPERIENCIA NOS RESPALDA.
TEMPORADA INVIERNO, INICIANDOSE*

23 de Febrero 8085 - E. Teléfono: 273 2228
Santiago - La Reina

MESAS REDONDAS

En el 41 Congreso Agronómico realizado en Chillán en 1941, se desarrollaron dos Mesas Redondas: "Situación de los pesticidas en el país y futuras estrategias de desarrollo", y "Uso de los recursos naturales renovables en Chile".

En este número se publica la primera de estas Mesas Redondas, a cargo de calificados especialistas, tanto en la conducción de su desarrollo como en la exposición de los temas. La segunda Mesa se publicará en el próximo número de SIMIENTE.

MESA REDONDA: "SITUACION DE LOS PESTICIDAS EN EL PAIS Y FUTURAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO"

Moderador: Ing. Agrónomo Ph. D., PEDRO CASALS, Facultad de Ciencias Agrómicas, Veterinarias y Forestales, Universidad de Concepción.

Relatores: Ing. Agr. Ph. D., ROBERTO GONZALEZ R.; Ing. Agr. M.S., SERGIO LAZEN R.; Ing. Agr. M.S., ULISES ABASCAL

Moderador: En esta Mesa Redonda tengo el agrado de presentar a los Relatores, señores Roberto González, Sergio Lazen y Ulises Abascal, quienes se referirán a importantes aspectos de los pesticidas que preocupan la atención de investigadores, agricultores, exportadores y, a menudo, de la opinión pública por su implicancia en la salud humana.

En primer término, el Ing. Agr. Dr. Roberto González, entomólogo de larga trayectoria en los ámbitos nacional e internacional, catedrático de la Fac. de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile, con un nutrido currículum como investigador en control integrado de plagas y en residuos de pesticidas, no necesita, en verdad, presentación entre nosotros. Sus numerosos estudios de especialidad y su intervención en variados Congresos y Reuniones sobre esta materia, le han dado sobrado mérito para ser miembro del Panel de Expertos de la FAO, Roma, en Control Integrado de Plagas (1972-1978) y, desde 1980, representante del Gobierno de Chile a las Reuniones Anuales del Comité de Residuos de Pesticidas del Codex-Alimentarius-FAO/OMS, en La Haya (Holanda).

El Dr. González disertará sobre "Residuos de pesticidas y su relación con los productos agrícolas de consumo interno y de exportación".

A continuación ocupará la tribuna el Ing. Agrónomo Sergio Lazen, meritorio colega que hasta hace poco fue Presidente de la Asociación Nacional de Fabricantes e Importadores de Plaguicidas Agrícolas (AFIPA), con amplia experiencia en el campo de los agroquímicos.

El colega Lazen es actualmente Gerente Técnico de la División Agrícola de CIBA-GEIGY y disertará sobre la "Situación actual y futura de los pesticidas".

Por último, la parte referente a legislación, que es de mucha importancia en las regulaciones relativas al Registro de pesticidas y otros aspectos, estará a cargo del Ing. Agrónomo Ulises Abascal, de la División de Protección Agrícola de la Dirección General de Agricultura del Ministerio.

RESIDUOS DE PESTICIDAS Y SU RELACION CON LOS PRODUCTOS AGRICOLAS DE CONSUMO INTERNO Y DE EXPORTACION¹

Ing. Agr. Ph. D., ROBERTO H. GONZALEZ

*Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales,
Universidad de Chile²*

INTRODUCCION

La información básica y la consiguiente tecnología para el correcto uso de los pesticidas químicos en Chile, encuentra su expresión máxima en el sector de exportación frutícola y, en menos grado, en algunos de los componentes de producción hortícola tales como hortalizas de exportación, tomate industrial, semilleros, etc. En general, los aspectos básicos y aplicados sobre elección, dosificación, seguridad y métodos de aplicación, están correctamente incorporados en el dominio tecnológico, aunque las materias inherentes a la suerte de los residuos en los diversos sustratos y las tolerancias y carencias en los mercados internacionales, son menos conocidas.

Sin embargo, día a día, la problemática internacional sobre contaminantes del medio ambiente y, en particular, sobre aspectos toxicológicos de los pesticidas, requiere mayor atención y participación científica y legal de la comunidad de países. El uso de pesticidas y su rol en el control de plagas, enfermedades y malezas, así como de posibles contaminantes de las fuentes de agua y de otros sustratos, es una materia de alta prioridad en esferas de las Naciones Unidas. El Comité de Residuos de Plaguicidas del Codex Alimentarius FAO/OMS, revisa anualmente el estado de cada producto químico en sus aspectos toxicológicos y ambientales, a fin de informar a los países miembros sobre las posibilidades de registro de uso de esos insumos. Al mismo tiempo se revisan todos aquellos pesticidas que en el pasado fueron evaluados, a fin de reiterar algunas características, reevaluar sus propiedades a la luz de nuevos parámetros, actualizar su información y aclarar situaciones que tal vez en el pasado tuvieron una diferente connotación y/o percepción.

Además, el Codex Alimentarius beneficia a los países miembros proporcionando anualmente cifras de orientación y Límites Máximos de Residuos (LMRs) para fijar las máximas tolerancias en alimentos de acuerdo a la Ingesta Diaria Admisible de cada pesticida toxicológicamente permitida para el hombre. El propósito de esta entrega es estandarizar las tolerancias de residuos máximos en alimentos, con el propósito, entre otros, de cuidar la salud del hombre y de evitar que el problema de los residuos se constituya en una limitante para el comercio internacional.

Toda esta discusión básica apunta hacia la problemática de si los pesticidas son contaminantes más que protectores de alimentos, y la aparente implicancia (contradicción) que esta dicotomía envuelve para un país productor de bienes hortofrutícolas como Chile, el cual debe enfrentarse a un mercado exigente en materias de residuos y, al mismo tiempo, debe preocuparse de la salud de los consumidores empleando pesticidas de una manera efectiva y segura.

CAPACIDAD CIENTIFICA, TECNICA Y LEGAL INHERENTE AL PROBLEMA DE LOS PESTICIDAS

Debe, en primer lugar, reconocerse que la información mundial sobre registros de uso de pesticidas y sus LMRs aceptados para cada producto agrícola, corresponde a un proceso tan dinámico que hace obligatoria para un país exportador la mantención actualizada de un Banco de Datos ágil para suministrar esta información al sector involucrado. Esto es muy necesario ya que los LMRs a nivel de país importador se caracterizan por su amplio rango, a veces con diferencias de hasta 100 veces entre un país y otro. Por lo tanto, si para un mercado existe, por ejemplo, una tolerancia de 10 ppm (phosmet en uva con respecto a los Estados Unidos) y para otro 0,1 ppm (Japón), el productor debe conocer de antemano este dilema para adecuar su uva con anterioridad (carencia) si decide exportar a los dos mercados.

¹Proyecto financiado por FONDECYT, N° 89-0884

²Casilla 1004-Santiago-Chile.

Un cuerpo legal que contenga los LMRs de cada pesticida para cada producto agrícola, junto con otras indicaciones de uso (restricciones o carencias, pre o postcosecha) es esencial en este juego comercial internacional. Esta ley o resolución actualizada, le sirve al país mismo para verificar, a través de un monitoreo de residuos en productos de consumo de origen doméstico, los niveles de residuos y ejercer así medidas correctoras. También es de primordial necesidad para todos los países exportadores, los que deben ajustar los residuos para que no sobrepasen los LMRs.

El país debe tener, entonces, una doble obligación en estas materias: la primera es fijar las tolerancias o LMRs de los alimentos de consumo interno, sean producidos localmente o importados; la segunda afecta al sector exportador, el cual no debe emplear en sus programas fitosanitarios pesticidas no registrados en el país comercial de destino, aunque esos pesticidas posean registro local. Junto con ésto debe proveer las recomendaciones necesarias para no exceder las tolerancias de los pesticidas registrados.

Chile ha logrado superar ampliamente la segunda obligación, relativa al comercio de exportación, a través de un programa de investigación sobre degradación de residuos en los diversos cultivos hortofrutícolas, fijándose carencias para cada mercado de destino. La Asociación de Exportadores de Chile publica periódicamente la Agenda de Pesticidas, la cual, actualizada con una frecuencia de 2 meses, permite conocer los registros y tolerancias vigentes, así como los plazos de carencia para que los pesticidas se disipen bajo sus LMRs, antes de llegar a destino.

En otro sector de información pertinente a esto último, el país cuenta con capacidad de conocer los resultados anuales de los monitoreos de residuos efectuados por cada país de destino, con respecto a productos chilenos de exportación. Esta información es procesada, comparada con los ensayos de degradación realizados en Chile (González, 1988; González y Dennett, 1989; González y Aravena, 1989; González y Lira, 1989; González y Curkovic (en prensa) y sobre todo, verificada en cuanto a la validez de las carencias o intervalos de seguridad antes de la cosecha, producidos por la investigación señalada (González, 1988; González *et al*, 1990. 1991).

Lamentablemente Chile no ha logrado cumplir la primera obligación en cuanto a disponer de un cuerpo legal actualizado y científico sobre Límites Máximos de Residuos de Pesticidas empleados en la protección agropecuaria.

La respectiva ley chilena, de responsabilidad del Ministerio de Salud Pública, publicada en el Diario Oficial N° 31.456 de 3 enero de 1983, quedó obsoleta desde el primer día de su promulgación. En efecto, de los 66 pesticidas que allí se consideran, y que sólo representan una fracción de los actualmente registrados, 8 de ellos no se utilizaban en Chile a la fecha de la Resolución (Diciembre, 1982), y los LMRs allí fijados, estaban tomados del Codex Alimentarius 1981. Esas cifras han sido obviamente varias veces rectificadas por el Codex, y la actualmente vigente corresponde a 1991.

Por otra parte, es de lamentar la falta de coordinación de los dos servicios ministeriales involucrados con respecto a la citada Resolución. En efecto, el mismo mes de promulgación de la resolución del Ministerio de Salud, el Ministerio de Agricultura publicó en el Diario Oficial N° 31.469 su Resolución N° 4, prohibiendo el uso de 6 insecticidas clorados (Aldrin, Clordano, DDT, Dieldrin, Endrin y Heptacloro), a los cuales el Ministerio de Salud pocos días antes los confirmaba para uso en Chile, con sus respectivas tolerancias.

El hecho concreto es que, si un país importador solicita conocer la "Ley de Pesticidas" vigente (nos referimos a la Resolución sobre Tolerancias de 1983), se encontrará con un texto obsoleto, con registros no existentes y con insecticidas prohibidos en otras legislaciones, incluyendo Chile.

Afortunadamente, la citada legislación no se cumple en Chile. En el país no existe un mecanismo de vigilancia de residuos en los productos de consumo interno, por lo cual, la citada Resolución sólo pasa a tener un valor literario.

Un aspecto más preocupante se refiere a los esfuerzos realizados en algunos sectores por detectar residuos de pesticidas obsoletos, de uso prohibido en Chile desde casi una década, para inferir situaciones de actual contaminación ambiental o de toxicidad al hombre. En efecto, el caso del DDT, insecticida clorado de elevada persistencia edáfica, ha sido exagerado en cuanto a los niveles detectados, suponiendo que sus residuos (sumas de p,p' -DDT, o,p' -DDT, p,p' -DDD y p,p' -DDE) no hayan sido confundidos con PCBs (bifenilos policlorados), que la literatura moderna ha reconocido en demasiados resultados erróneamente referidos a DDT. Se han detectado niveles inferiores a 0,05 ppm en suelos y leche animal, lo cual es normal (y así seguirá ocurriendo por varios años) en estos insecticidas clorados persistentes. Mientras tanto, los países de alto nivel científico analítico, así como de gran preocupación sobre problemas

ambientales y que en el pasado prohibieron estos insecticidas, reduciendo sus niveles máximos aceptables a menos de 0,1 ppm, en la actualidad han reevaluado este problema, descartando la capacidad oncogénico del DDT y aumentando sus ERLs (límites de residuo extraño) en frutas y hortalizas a 1 ppm (Suecia) 0,2 (Dinamarca), Italia 0,1 ppm, etc. El Reino Unido ha dispuesto valores de 1 para citrus y bananas y de 0,1 ppm para el resto de la fruta.

En Chile se conoce muy bien la situación de la degradación de residuos en productos de exportación, una necesidad que ha nacido de la presión de los mercados extranjeros y de los consiguientes rechazos que han experimentado en el pasado nuestros productos hortofrutícolas de mercado externo.

RESIDUOS DETECTADOS EN LOS ESTADOS UNIDOS, CANADA, SUECIA Y FINLANDIA

Los cuatro países indicados representan una excelente fuente de información oficial en cuanto a los niveles de residuos detectados en frutas y hortalizas chilenas. Esta información es obtenida anualmente de la FDA para Estados Unidos; del Ministerio de Salud y Bienestar (Canadá); de la Administración Nacional de Alimentos (Suecia), y del Laboratorio Analítico del Servicio de Aduanas (Finlandia).

Con respecto a los Estados Unidos, la información analizada en 1989 (González *et al*, 1990) concluyó que:

a) Los niveles de residuos detectados en 14 productos chilenos frescos, congelados y deshidratados, fueron muy inferiores a sus respectivos LMRs, con un 5,6% de violaciones de un total de 621 muestras evaluadas. Estas violaciones a las tolerancias ocurrieron no tanto por sobrepasar los LMRs sino, más bien, por emplear pesticidas no registrados (sin tolerancia).

b) El cultivo con mayor número de detecciones fue la frambuesa, situación que no corresponde a una realidad de control de plagas y/o enfermedades, sino que su aplicación se ha motivado para acceder a los mercados externos en vista de la exagerada presión de insepección cuarentenaria de salida, obligando de esta forma a una innecesaria aplicación de pesticidas.

Un análisis similar para la temporada siguiente, 1990, demostró que para 907 muestras, representando 18 productos (principalmente fruta fresca), sólo 15 muestras (1,65%) fueron retenidas (FDA, 1990). De estas 15 muestras, 14 contenían residuos no legales por falta de registro, mientras que una sola (parathion en limones) excedió su LMR (González *et al*, 1991).

Con respecto a Canadá, la situación ha sido más favorable, no obstante los menores volúmenes exportados a ese país. En el Cuadro 1, se indican los rechazos.

Con respecto a los países escandinavos y con excepción de la detección de residuos de sulfitos (SO) en uva de mesa, en exceso al LMR de Finlandia, la situación ha sido proporcionalmente mejor que en los Estados Unidos. Suecia realiza un número significativo de análisis, y en las temporadas 1989 y 1990 sólo se produjo un rechazo por presencia de captan en Kiwi (González, 1991b).

CUADRO 1. Rechazos por residuos ilegales de pesticidas. Exportaciones chilenas a Canadá 1988-1990

Producto	Pesticida	Niveles detectados (ppm)	
		1988-1989	1989-1990
Uva	Dimetoato	0,12	—
Uva	Vinclozolin	0,2-0,35	—
Peras	Amitraz	0,23	—
Peras	Dichloran	0,17-0,35	—
Peras	Dichloran	0,15	—
Peras	Dichloran	0,16	0,17
Peras	Iprodione	—	0,14
Peras	Iprodione	—	0,16
Peras	Iprodione	—	0,51

Fuente: González, 1991a.

ANÁLISIS DE DEGRADACIÓN DE RESIDUOS

Desde 1985, la Universidad de Chile ejecuta un programa nacional de investigación de degradación de residuos en cultivos hortofrutícolas de exportación, a fin de definir las carencias aplicables a los distintos mercados y, además, para verificar la efectividad de los calendarios de aplicación basados en buenas prácticas agrícolas.

En un período de 5 años, se han determinado 109 curvas de degradación para selectas combinaciones de pesticidas-cultivos en condiciones de aplicación de pre y postcosecha. Estas curvas de disipación incluyen 41 diferentes pesticidas (83,2% insecticidas, 16,8% fungicidas). Por resultados directos y por extrapolación, se han fijado las carencias de unos 68 pesticidas diversos, en 14 cultivos, para unos 12 mercados de exportación.

CONCLUSIONES

Las correctas prácticas fitosanitarias que se promueven como sistema de manejo en cultivos hortofrutícolas de exportación, no contribuyen a contaminar el ambiente, ni a afectar la salud de los consumidores. En cuanto al riesgo de exposición de los operadores agrícolas, éste puede siempre ocurrir, por descuido, como consecuencia de la manipulación de productos químicos concentrados, esto es, no como resultado de las aplicaciones diluidas.

Lo importante en este aspecto derivado del uso de pesticidas es que la información básica sobre las materias de residuos, hasta hace poco desconocida en Chile, ya ha adquirido un volumen de resultados que permiten, incluso, un acertado pronóstico sobre el tenor de residuos resultantes como consecuencia de aplicaciones conocidas. Además, se han fijado las carencias para cada mercado, lo que ha permitido en los últimos dos años disminuir substancialmente el riesgo de rechazos por este concepto.

BIBLIOGRAFÍA

- FOOD & DRUG ADMINISTRATION (FDA). 1990. Listing of pesticides, industrial chemicals and metal data. Chile: 1990 Surveillance, 90 pp.
- GONZALEZ, R.H. 1991a. Límites máximos de residuos de pesticidas en frutas y hortalizas importadas por Canadá. *En: Universidad de Chile, Publ. Misc. Agr. N° 36: 113-119.*
- GONZALEZ, R.H. 1991b. Residuos de pesticidas en frutas y hortalizas chilenas, detectados en Suecia. *En: Universidad de Chile, Publ. Misc. Agr. N° 36: 106-112.*
- GONZALEZ, R.H. & R. ARAVENA. 1990. Degradación de residuos de insecticidas y acaricidas en manzanas de exportación. *Rev. Frutícola 11(1): 3-19.*
- GONZÁLEZ, R.H. & T. CURKOVIC. 1991. Degradación de residuos de pesticidas en peras de exportación. *Rev. Frutícola 12 (en prensa).*
- GONZALEZ, R.H. & J. DENNETT. 1989. Degradación de residuos de pesticidas en uva de mesa. *Rev. Frutícola 10(3): 75-90*
- GONZALEZ, R.H.; M.A. GUERRERO y L. LAMBOROT. 1990. Evaluación de los residuos de pesticidas detectados en los Estados Unidos en frutas y hortalizas chilenas. *Inf. Agroeconómico 7(5): 16-34.*
- GONZALEZ, R.H.; L. LAMBOROT & M.A. GUERRERO. 1991. Residuos de pesticidas en frutas y hortalizas chilenas exportadas a los Estados Unidos. *En: Universidad de Chile, Publ. Misc. Agric. N° 36: 20-62.*

MESA REDONDA: SITUACION DE LOS PESTICIDAS

SITUACION ACTUAL Y FUTURA DE LOS PLAGUICIDAS AGRICOLAS

Ing. Agr. M.S., SERGIO LAZEN R.

Gerente División Agrícola CIBA-GEIGY y representante de AFIPA¹

El mundo se divide en dos hemisferios distintos a la expresión netamente geográfica: el llamado Norte, desarrollado, industrializado, y el Sur, sólo con algunas excepciones, en desarrollo, pobre, con escasa infraestructura industrial. El Norte ostenta el 90% de la producción industrial, percibe el 80% de los ingresos mundiales, y sólo representa el 25% de la población del orbe.

Estos llamados países desarrollados, son también los que obtienen los mayores rendimientos agrícolas: Europa occidental, por ejemplo, tiene un rendimiento promedio de trigo de 3,7 ton.m./ha. Los países en desarrollo llegan a 1,5 ton.m./ha. Algo similar ocurre con el arroz y el maíz: mientras Europa occidental obtiene 5,4 y 5,3 ton.m./ha, respectivamente, los países del área Sur alcanzan, en promedio, 2,3 y 1,6 ton.m./ha.

Los países desarrollados o industrializados utilizan la mayor parte de los pesticidas. De los aproximadamente 20.000 millones de dólares que se comercializan en el mundo, USA y Canadá consumen el 28%; Europa occidental el 25%; Japón y otros países del Este, el 24%; los países en desarrollo, americanos, asiáticos y africanos, en conjunto, utilizan sólo el 23%. En Latinoamérica sólo se aplica el 10% de los pesticidas que se usan mundialmente, y Brasil consume el 50% de este 10%. Chile ocupa el 4% de los pesticidas aplicados a nivel mundial.

Así, los países industrializados, que sólo tienen el 25% de las tierras cultivables, usan el 77% de los pesticidas; en cambio, los países en desarrollo, que tienen el 55% de las tierras cultivables, sólo usan el 23% de los plaguicidas.

Es en aquellos países desarrollados donde nacen los movimientos medioambientalistas, cuyos primeros indicios se remontan a la década del '60. La preocupación por el medio ambiente también ha alcanzado a los países en desarrollo. El uso de pesticidas no escapa a esta problemática. Por el contrario, su carácter tóxico hace que éstos tengan dos frentes de ataque: el medioambiental y el de la salud.

En Chile, el impactante desarrollo de la fruticultura y la tecnificación de los cultivos en general, plantearon la duda de si los mayores requerimientos de uso de pesticidas que el desarrollo agrícola conlleva, serían manejables adecuadamente. Chile aumentó su consumo desde unos 25 millones de dólares a principios de los años 70, hasta 75 millones a principios de los 90. El sorprendente avance de las empresas y de los profesionales del agro, altamente capacitados, no dejan de sorprender a los desarrollados consumidores de nuestra producción agrícola. Altas exigencias de calidad, entre las que se cuenta el uso de productos legítimamente aceptados; el casi impecable respeto a los límites máximos de residuos implantados por las sociedades más exigentes del mundo, como son las norteamericana, europea y japonesa, nos han permitido formar nuestra propia cultura de respeto al medio ambiente y a la salud humana.

No dejan de impactarnos livianas opiniones que tienden a confundir la percepción de las personas con la realidad. En USA una encuesta planteada en tres segmentos: mujeres, estudiantes y profesionales, respecto a las actividades de mayor riesgo a que están expuestas las personas, arroja los siguientes resultados: Las mujeres ubican a los plaguicidas en el lugar número 9, la energía nuclear y los vehículos, en el primer y segundo lugar, respectivamente. Los estudiantes, generación más influenciada por la problemática actual, los perciben en el cuarto lugar de riesgo. Los profesionales, personas con background científico o intelectual, consideran que los pesticidas están en el décimocuarto lugar de riesgo. Hasta ahora sólo percepciones. ¿Cuál es la realidad? Si consideramos el número de personas dañadas por las diferentes actividades que desarrollan, el primer lugar de riesgo lo tiene el fumar, segundo por el alcohol, la electricidad en el quinto lugar, la natación en el séptimo y los pesticidas en el lugar número 28.

La percepción de las personas, motivada por grupos ambientalistas y por su aceptación por parte de

¹AFIPA: Asociación Nacional de Fabricantes e Importadores de Plaguicidas Agrícolas.

los medios de comunicación, ha cursado en sentido unilateral, donde sólo los riesgos del uso de pesticidas han estado en discusión, menospreciándose los beneficios otorgados por éstos. Parece ser que la gente, impresionada por los eventuales riesgos en el uso de pesticidas, como los tiene cualquier actividad humana, en mayor o menor grado, ha dejado de apreciar que el 25% de la producción de trigo del mundo, el 50% del arroz y el 35% del maíz, se pierden por la acción de los insectos, las enfermedades y las malezas. Al parecer, el público, en general, no ha apreciado o no ha conocido los evidentes beneficios que nos ha traído la llamada "revolución verde", cuyo paquete tecnológico incluye, sin apelación, a los pesticidas. Es esta "revolución verde" la que, en conjunto con un adecuado manejo económico y con la adecuada preparación empresarial y de los profesionales del agro, han permitido a nuestro país no solamente un impactante desarrollo frutícola, sino también un impresionante aumento de los rendimientos de los cultivos anuales.

Así las cosas, hoy en día se enfrentan dos corrientes: una que opina que el uso de pesticidas debiera reducirse drásticamente o eliminarse, ya que representan sólo riesgos, y un segundo sector que opina que el solo hecho de disminuir su uso significaría una drástica caída de la disponibilidad de alimentos, con sus previsibles consecuencias. En términos simples, unos plantean que mientras más pesticidas se usan, mayores son los riesgos; otros, que mientras menos pesticidas se usen menor será la productividad agrícola. Parece haberse planteado una ecuación irracional. ¿Cuál tendencia tiene la razón? Sin duda, la respuesta no es simple.

En 1986, FAO propone a la industria y a los gobiernos el llamado código internacional de conducta para la fabricación, distribución y utilización de los plaguicidas. La fórmula FAO sugiere que los plaguicidas deben seguir usándose en las cantidades adecuadas para mantener o aumentar la productividad agrícola, a condición de que éstos sean suficientemente conocidos, adecuadamente manejados e informados, cuidando, en todo este proceso, incluso después de su utilización, del medio ambiente y de la salud de las personas.

La industria transnacional que opera en los países en desarrollo, no sólo está traspasando la más alta tecnología creada por ella, simultáneamente a los países desarrollados y en desarrollo, sino también está entregándonos y exigiéndonos la aplicación de normas en favor del medio ambiente y la salud, el "know how" necesario para llevarlas a cabo, y los medios para financiarlos. Este tipo de empresas, hoy en día, no sólo tiene objetivos económicos: también está dispuesta a equilibrar este objetivo con sus responsabilidades sociales y medioambientales.

Como reflejo de lo anterior, en nuestro país se puede observar una amplia gama de productos que nuestros profesionales pueden seleccionar de acuerdo a los problemas que tienen que resolver. Las propias plantas de acondicionamiento y almacenamiento de las empresas locales, muestran estándares muy superiores a los exigidos por nuestra legislación respecto a evitar contaminaciones y accidentes de tipo toxicológico. AFIPA, como representante gremial de la industria local de plaguicidas, ha desarrollado un curso para monitores, orientando al adecuado manejo y manipulación de los plaguicidas. Las curvas de degradación de los pesticidas se desarrollan en nuestras propias condiciones, con los profesionales de la misma empresa, o en convenio con las universidades e institutos de investigación.

A pesar de lo anterior, persisten aspectos críticos que es necesario enfrentar. Entre ellos podemos mencionar a los sistemas de distribución y de transportes, que si bien es cierto, están dentro de las normas nacionales, es necesario que vayan más allá, en busca de una mayor protección ambiental y de la salud de los usuarios y de su propio personal. La eliminación de envases, después de su uso, es otro problema que es absolutamente necesario resolver. Se siente también la necesidad de leyes nacionales en favor del medio ambiente.

¿Cómo vemos el futuro?

Se ofrecerán productos más específicos, con fuerte orientación al manejo integrado de plagas.

Productos que se usen a pequeñas dosis, permitiendo disminuir el volumen de pesticidas liberados.

Formulaciones/envases que permitan disminuir los desechos de ellos y/o faciliten su eliminación.

Productos originados en la biotecnología o ingeniería genética, que permitan el uso de productos "blandos" donde hoy no se pueden usar selectivamente.

Productos biológicos, variedades y especies que no necesitarán o necesitarán menos productos protectivos.

Un fuerte compromiso de la industria con el medio ambiente y con la salud humana.

MESA REDONDA: SITUACION DE LOS PESTICIDAS

ASPECTOS LEGALES EN EL CONTROL DE PLAGUICIDAS

Ing. Agrónomo M.Sc., ULISES ABASCAL M.

Serv. Agrícola y Ganadero, Ministerio de Agricultura¹

En materias de fabricación, comercialización y uso de plaguicidas, el organismo oficial encargado de aplicar las normas correspondientes es el Servicio Agrícola y Ganadero. Estas atribuciones están contenidas en la Ley de Protección Agrícola, Decreto Ley 3557, de 29 de Diciembre de 1980. Las disposiciones correspondientes están descritas en los artículos 32 a 36, además de disposiciones generales que atañen al Servicio, entre los cuales está la labor de fiscalización del cumplimiento de estas normas.

Básicamente, el articulado mencionado establece que los plaguicidas deben distribuirse en envases cerrados y con etiquetas en que se indique la composición del producto, instrucciones para su uso y precauciones que deberán adoptarse, además del nombre del fabricante o del importador. El Servicio podrá captar muestras de los plaguicidas en cualquier etapa de su comercialización, de modo de comprobar que la composición química del producto corresponda a la leyenda estampada en la etiqueta.

Otra disposición contempla la prohibición de fabricar, almacenar o transportar plaguicidas en locales o vehículos en los cuales puedan contaminarse productos de origen vegetal u otros que estén destinados al consumo del hombre o de animales domésticos.

Una estipulación importante destinada a los usuarios de plaguicidas, es que éstos deben emplearse de acuerdo a las normas técnicas señaladas en la etiqueta, en especial lo referente a los tiempos de carencia y la adopción de medidas de seguridad que en ella se indiquen.

El Servicio Agrícola y Ganadero tiene atribuciones para prohibir la utilización o venta de los vegetales que hayan sido contaminados con plaguicidas o residuos de ellos que sean superiores a los permitidos, o bien, ellos podrán ser sometidos a destrucción o decomiso de acuerdo a la situación particular que se presente.

Una atribución importante que se asigna al Servicio, es la dictación de Resoluciones Exentas, con publicación en el Diario Oficial, para regular, restringir o prohibir la fabricación, importación, distribución, venta y aplicación de plaguicidas; disponer avisos de prevención que sean necesarios para aplicaciones terrestres o aéreas, y ordenar comisos de plaguicidas que puedan ser considerados inconvenientes o peligrosos.

Si al aplicar plaguicidas se causaren daños a terceros, accidentalmente o como consecuencia de la aplicación, los afectados podrán demandar judicialmente la indemnización por perjuicios dentro de un año, a contar desde que sean detectados los daños.

Como elementos legales importantes para poner en práctica las disposiciones contenidas en la Ley, y que se detallan en párrafos anteriores, se cuenta con dos resoluciones referidas al establecimiento de un Registro de Plaguicidas de Uso Agrícola y a las informaciones que deben contener las etiquetas de éstos (Resoluciones 1178 y 1179, de Agosto del año 1984).

En este Registro se establece que se entiende por plaguicida una formulación comercial que incluye a insecticidas, acaricidas, nematocidas, molusquicidas, rodenticidas, ovicidas, fungicidas, bactericidas, defoliantes, desecantes, fitoreguladores, atrayentes, feromonas, repelentes y otros que el Servicio determine por Resolución, que se comercien para usos agrícolas. De esta definición se entiende que quedarán excluidos los productos de usos medicinales o los productos para jardinería para usos domésticos.

Se debe entender que hay varias instancias o modalidades de inscripción. Si se pretende inscribir un plaguicida formulado con un ingrediente activo que haya sido usado o ensayado en el país, esta inscripción tendrá una duración de 5 años, renovable.

Cuando el plaguicida se formula con un ingrediente activo no ensayado o usado en el país, pero del cual se presenten antecedentes de uso provenientes de organismos extranjeros oficiales, se inscribirá en

¹Avda. Bulnes 120, Santiago, Chile.

forma provisional, hasta que su titular demuestre, por medio de experiencias efectuadas o supervisadas por estaciones experimentales públicas o privadas nacionales, su eficacia para los fines recomendados. El carácter de inscripción provisional tendrá una duración de tres años; al término de este período el titular deberá inscribir definitivamente el producto o renovar sólo por una vez su inscripción provisoria.

Hay una tercera alternativa de inscripción que es la de plaguicida experimental. Esta instancia tendrá una duración de un año; ella corresponde a los casos en que el ingrediente activo no haya sido usado o ensayado en el país y del cual no existan antecedentes extranjeros oficiales de uso en agricultura. Estos plaguicidas se deberán usar solamente en experimentación hasta que los resultados de su uso experimental permitan su inscripción definitiva.

La inscripción de un plaguicida de uso agrícola deberá ser requerida a la División de Protección Agrícola, adjuntando todos los antecedentes que establece la legislación. Ellos son:

1. Antecedentes generales del plaguicida.

2. Documentación que incluye literatura con antecedentes técnicos; etiquetas y folletos con que se expende en el país de origen; Certificado de Inscripción y Libre Venta en su país de origen; estudios experimentales extranjeros y nacionales; estudios toxicológicos y proyecto de etiqueta con que se expenderá en el país.

A cada plaguicida de uso agrícola que se inscriba en el mencionado Registro, se le asignará un número, el que deberá ser consignado en la etiqueta. Es recomendable que en esta etiqueta los contenidos sean expresados en forma clara para su fácil acceso por el usuario. Del mismo modo, es recomendable que el usuario lea cuidadosamente la etiqueta antes de hacer uso del plaguicida.

Los antecedentes involucrados corresponden a tres aspectos que deben ser aportados en el contenido que se incluya en la etiqueta. Ellos son: Identificación; Precauciones, e Instrucciones de uso.

El buen uso de los plaguicidas relativo a la toxicidad o peligrosidad que pueda tener la formulación para los usuarios, se ha establecido en forma muy clara en la legislación. De acuerdo al grado de toxicidad que tenga el producto se han establecido cuatro grados de peligrosidad, los que deben indicarse claramente en la etiqueta. Plaguicidas de alta toxicidad corresponden a la Categoría I y los de toxicidad ligera corresponden a la Categoría IV. Un código de colores señala en forma muy específica en cada etiqueta, dichos grados de peligrosidad. Además, mediante sistemas de advertencia o diseños alusivos, se indican los riesgos que involucra el uso de estos plaguicidas para la salud humana.

Otras instancias de la legislación sobre plaguicidas fluyen del Art. 35 de la Ley de Protección Agrícola. En base a las atribuciones que el Servicio tiene para prohibir, regular o restringir la fabricación, importación, distribución y venta de plaguicidas, se ha considerado el uso de los productos clorados como una materia de primordial atención. Es así que, mediante Resolución del Servicio, en el año 1987 se prohibió la importación y la fabricación de los plaguicidas dieldrín, endrín, heptacloro y clordán, y en 1988, del aldrín. La prohibición del uso del DDT y del Daminozide son otras instancias de la disposición que tiene el Servicio para ordenar en forma racional el buen uso de los plaguicidas en labores agrícolas dentro del país.

Un comentario final que puede hacerse a raíz de esta exposición, se refiere al impacto ambiental que los pesticidas pueden causar al ser utilizados en la agricultura. Los problemas de índole sanitaria o fisiológica que se trata de corregir mediante estas aplicaciones, pueden ser a veces de consideración. Sin embargo, muchos problemas no tienen una solución a corto plazo sino a través de estas intervenciones. El problema se presenta en su forma más grave cuando se hace un mal uso de los productos correspondientes, en cuanto al producto adecuado, dosis, épocas de aplicación, número de aplicaciones, etc. Si el producto se utiliza en buena forma, los riesgos de modificación desfavorable del medio ambiente pasan a ser de mínima importancia.

INTERVENCIONES DE LOS ASISTENTES

Moderador: Han llegado dos preguntas: una de Marcela Vásquez, para el colega Roberto González y otra del profesor Luis Meza Basso, de la Universidad de Talca, para el señor Sergio Lazen.

Marcela Vásquez: Puede producirse fruta de exportación bajo sistemas de manejo integrado, a fin de reducir los riesgos de residuos de pesticidas?

Roberto González: La fruta de exportación debe cumplir con requisitos de calidad, de sanidad (libre de plagas cuarentenarias) y de residuos químicos. El empleo del manejo integrado de plagas (MIP) en huertos frutales ha sido demostrado en Chile. No obstante, una condición inherente al MIP es que pueden aceptarse niveles bajos, subeconómicos, de plagas. Esto último es incompatible con la cuarentena, especialmente la que se aplica a la fruta chilena destinada a los Estados Unidos. Por lo tanto el MIP es sólo factible para la producción hortofrutícola interna. Tal vez algunos componentes del MIP pueden rescatarse para la exportación, pero con apoyo integral de pesticidas.

Prof. Luis Meza-Bazo: Cuando se habla de estrategias futuras de uso de pesticidas no se hace referencia explícita al desarrollo y utilización de biopesticidas, cuyas ventajas comparativas son evidentes, pues no contaminan el medio ambiente y no son tóxicos al hombre, animales, aves y peces. ¿Cuál es la opinión del Sr. Lazen?

Sergio Lazen: Voy a contestar esta pregunta, pero antes permítanme exponer mi punto de vista respecto al tema del manejo integrado de plagas.

El manejo integrado de plagas, en conjunto con el uso de técnicas adecuadas de aplicación de pesticidas y la seguridad en su empleo, conforman lo que FAO define como buenas prácticas agrícolas al usar productos fitosanitarios.

El control integrado se define como la combinación de métodos de control: Control legal; Control cultural; Control biológico; Control químico, dentro de un sistema de manejo.

Hay siete principios básicos en el manejo integrado de plagas:

Conocer las plagas.

Conocer los enemigos naturales de las plagas y su rol.

Cuantificar las plagas.

Seleccionar el momento de aplicación, según los resultados cuantitativos y el umbral económico.

Usar los productos adecuados para las plagas presentes.

Practicar una estrategia antirresistencia.

Usar las dosis correctas, el momento oportuno y observar las normas de seguridad.

Voy, ahora a responder a la pregunta del señor Luis Meza, quien me pide me refiera al desarrollo y utilización de los biopesticidas, cuyas ventajas comparativas son evidentes, puesto que supuestamente no producirían problemas de contaminación ni eventuales intoxicaciones.

En el mundo se han producido dos revoluciones agrícolas. La primera de ellas, entre 1920 y 1950, está dada por la mecanización de la agricultura. Entre 1950 y 1980, se da lo que llamamos la "Revolución verde", a la cual me he referido durante mi exposición. La tercera revolución es la que en estos tiempos está en proceso y se refiere a la aplicación de la biotecnología o la ingeniería genética en la agricultura, a través de técnicas recientemente desarrolladas o en desarrollo, como la manipulación de genes, recombinación del DNA, fusión citoplasmática, hibridación, selección de mutantes, etc. La industria espera obtener una gama de productos llamados biopesticidas o productos biológicos. Hay que destacar también que con esta ciencia no sólo se trabaja en la búsqueda de productos controladores de plagas, sino también en la obtención de vegetales resistentes a plagas y resistentes a ciertos pesticidas de uso actual; suaves para el medio ambiente o de escaso poder tóxico, de tal manera que su uso pueda ser ampliado a la protección de vegetales que hoy son susceptibles a su acción.

La industria de pesticidas está haciendo fuertes inversiones en este campo con el objetivo de introducir un número importante de este tipo de productos hacia el año 2000, pero su uso recién logrará su objetivo a comienzos del próximo milenio. Se espera, sin embargo, que en el próximo siglo el control de plagas estará dado fundamentalmente por los biopesticidas.

Moderador: Parece evidente que nos enfrentamos a la permanente dicotomía que se presenta cada vez que nos referimos al uso de pesticidas, sobre todo en los últimos tiempos. El objetivo es protegernos contra las plagas y enfermedades que afectan a productos agrícolas destinados ya sea al mercado externo o al interno.

Es indudable que el agricultor, el usuario, que desgraciadamente en esta Mesa Redonda no tuvo oportunidad de manifestarse, es el que por lo general "paga los platos rotos", y esto afecta en especial a aquéllos que están dedicados a productos de exportación.

Debido, tal cual nos manifestaba el Dr. González, al excesivo celo del control cuarentenario, se ha creado en la agricultura nacional la utilización excesiva, irracional y antinatural, de plaguicidas con el objeto de proteger a los productos vegetales de algo que evidentemente no está causando un daño económico directo, sino que está más que nada sujeto a cierto tipo de políticas que van más allá de nuestra comprensión.

De allí, entonces, que creo que debe lanzarse un grito de alarma por esta excesiva presión para el uso de pesticidas, como resultado de las confusas condiciones en que se están efectuando, muchas veces, las evaluaciones de los productos de exportación, en lo que se refiere a los organismos patógenos de que pueden ser portadores.

En el caso de la fruta para el mercado interno que ha sido tratada con pesticidas, la situación no es mucho mejor.

Si bien es cierto que en los huertos existe una racionalidad bastante evidente, basada en estudios biológicos que se han dado principalmente por investigaciones "de punta", las cuales evidentemente han sido bastante bien financiadas, no ocurre lo mismo con otros cultivos extensivos, los cuales, probablemente por ser menos remunerativos, están siendo menos estudiados que los huertos y parronales. Sin embargo, éste es un aspecto que también debería preocuparnos, puesto que en estos cultivos extensivos se están utilizando en forma masiva, productos químicos que están contaminando y afectando la salud de los usuarios. Por ésto es que también me atrevería a proponer como una especie de sugerencia o recomendación de esta Mesa Redonda, el tratar de que nosotros, como profesionales, también hagamos énfasis en el aspecto de aplicación en estos cultivos de nuevas tecnologías y de los distintos métodos de manejo de los pesticidas. Si bien es cierto que existe el manejo de plagas, también existe el manejo de pesticidas, los cuales muchas veces usamos en forma irracional. Basados principalmente en antecedentes de la plaga y del cultivo, en algunos casos podemos reducir su aplicación.

Las compañías químicas se están preocupando de todos los aspectos que hemos mencionado, y en especial del impacto sobre el medio ambiente y sobre la salud humana. Evidentemente, ellos serían los primeros afectados por el mal uso de estos productos

Podemos vislumbrar a futuro la acción del tipo de insecticidas biológicos, aspectos relacionados con utilización de pesticidas de la 3ª generación, de tipo hormonal, inhibidores del desarrollo y otros que están en este momento, ensayándose activamente.

En el aspecto legislativo, indudablemente que, si bien es cierto que marcha un poco detrás de la investigación en muchas de las acciones o instancias que tiene que regular, es evidente que nosotros tenemos que comprender que esto está en manos del Estado y tradicionalmente son muchas las manos y los elementos de decisión que están interviniendo. Naturalmente, nosotros, como Sociedad Científica, en comunión con el Colegio de Ingenieros Agrónomos, también tenemos nuestra manera de llegar a ellos para exigir una aplicación adecuada de la legislación, la cual hemos visto que se está ejerciendo con ciertas limitaciones; todavía es impactante lo que falta para que sea implementada con métodos modernos y de acuerdo con los antecedentes que se están obteniendo día a día en el campo de la investigación.

Por último, quiero agradecer la presencia de todos Uds. Espero que esta Mesa Redonda haya sido de provecho, y les solicito que tributemos un caluroso aplauso a las brillantes exposiciones de nuestros tres Relatores.

SEÑOR INGENIERO AGRONOMO

UD. LO ESTA COMPROBANDO. "SIMIENTE" ES UNA REVISTA TECNICA QUE LE INFORMA SOBRE LOS PROGRESOS CIENTIFICOS Y DE LOS RESULTADOS DE LOS TRABAJOS DE SUS COLEGAS INVESTIGADORES. SI UD. ES SOCIO DE LA SOCIEDAD AGRONOMICA LA RECIBIRA POR DERECHO PROPIO; SI NO LO ES, SOLICITE SU INGRESO A CASILLA 4109, FONO/FAX: 6384881 - SANTIAGO.

INFORMACIONES

ORGANIZACION DEL 43 CONGRESO AGRONOMICO 2 AL 6 DE NOVIEMBRE DE 1992

Está en su etapa organizativa el 43 Congreso Agronómico Anual de la Sociedad Agronómica que este año se realizará como uno de los actos oficiales que la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales presentará dentro del marco de celebraciones del 150 aniversario de fundación de la Universidad de Chile.

Por esta razón la organización del Congreso será compartida con dicha Facultad, bajo la responsabilidad de la siguiente Comisión Organizadora:

Presidente:	Ing. Agr. Rolando Chateaufneuf Deglin , Decano de la Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, Universidad de Chile.
Secretario:	Ing. Agr. Guillermo García Díaz , docente.
Tesorero:	Ing. Agr. Señor Roberto Villa R. , docente.
Coordinador del Evento:	Ing. Agr. Don Manuel Pinto , Director de Investigaciones. Todos, pertenecientes a esa misma Facultad.
Coordinador Gral. SACH-Facultad:	Ing. Agr. Héctor Núñez Pérez , Secretario Tesorero de la Sociedad Agronómica de Chile.

La fecha de celebración del Congreso será del 2 al 6 de noviembre y sus Comisiones de trabajo funcionarán en el Campus Antumapu (Santa Rosa 11.315, Paradero 32).

La primera Convocatoria ya fue despachada a los socios y al gremio en general. En ella se establece que a este Congreso podrán asistir todos los Ingenieros Agrónomos chilenos y extranjeros, socios y no socios de la Sociedad Agronómica, así como también otros profesionales universitarios de disciplinas relacionadas; además, alumnos de agronomía y de otras Facultades, profesionales de nivel medio y público interesado.

Las Comisiones que funcionarán son: Frutales y Viñas, Olericultura y ornamentales; Cultivos; Praderas y producción animal, y Temas varios.

Como de costumbre, se desarrollarán Mesas Redondas cuyos temas se comunicarán oportunamente.

Como se sabe, la exposición de los trabajos en las Comisiones debe estar apoyada en un resumen que los autores deben hacer llegar en duplicado al Coordinador del evento, Casilla 1004, o al Coordi-

nador General, Casilla 4109, ambas de Santiago. Se hace especial mención a que la fecha límite para la recepción de éstos, será al 30 de septiembre, pasada la cual no se alcanzarán a publicar en esta revista ni se garantizará su inclusión en el programa.

En cuanto a los trabajos en su texto completo, ellos deben entregarse en triplicado al Presidente de la Comisión en que le corresponda exponerse. Es necesario hacer esta entrega para que esos trabajos sean considerados por la Comisión Premios, ya que todos los que se presenten tendrán la misma opción tanto al Premio al Mejor Trabajo de cada Comisión como al Premio MASTOR.

Si se desea que el trabajo presentado sea publicado en SIMIENTE, deberá enviarse en duplicado a la Dirección de la Revista, convenientemente revisado y concordante con sus normas de publicación, las que se reproducen en otras páginas.

ESTATUTOS DE LA SOCIEDAD

Aun no resuelve el Ministerio de Justicia la aprobación o rechazo de las modificaciones de los Estatutos de la SACH. Ha habido varios trámites ya cumplidos, el último de los cuales aún sin resolución, dice: "Pase al Sr. Conservador del Archivo Nacional a fin de que se sirva certificar la autenticidad de los estatutos vigentes, de conformidad al inciso final, etc..."

Sesenta días después de promulgados los nuevos Estatutos la Sociedad deberá llamar a elección de nuevos Consejeros. El Reglamento de elecciones, ya aprobado, fue publicado en el N° 4 de 1991, de esta revista.

CELEBRACION DE ANIVERSARIOS

El Consejo de la Sociedad está preocupado de la elaboración del programa de celebración del aniversario de fundación de la SACH y del Día del Ingeniero Agrónomo, ambas festividades coincidentes el 28 de agosto. Además, tiene en su agenda

la programación, en conjunto con SIMIENTE, de los actos conmemorativos de la aparición de esta Revista hace 50 años.

EL FITOPATOLOGO DON JAIME MONTEALEGRE

El Sr. Montealegre, que preside la Sociedad Chilena de Fitopatología, fue recientemente elegido Presidente de la Asociación Latinoamericana de Fitopatología, durante el desarrollo de un Congreso Internacional celebrado en España.

Esta prestigiosa organización científica agrupa a valores muy calificados de esta especialidad de 23 países latinoamericanos además de España, por lo que esta elección, que es personalmente muy honrosa, es también el reconocimiento del nivel científico que ha alcanzado esta disciplina en el país.

La Sociedad Agronómica así se lo expresó al Sr. Montealegre, distinguido socio de ella, en una muy justificada felicitación.

ASOCIACIONES DE ESPECIALISTAS

Creciente actividad han tenido algunas de estas organizaciones científicas, las que han comunicado sus trabajos y programas:

SOCIEDAD CHILENA DE FITOPATOLOGIA, SOCHIFT

Es una de las Sociedades de especialistas filiales de la SACH y ha comunicado su siguiente labor.

Reunión plenaria

Elección de nueva directiva. El 23 de abril último se efectuó una reunión plenaria en la que se eligió el directorio para el período 1992-1993. La Mesa Directiva quedó integrada por:



Presidente:	Jaime Montealegre A. , Fac. de Cs. Agrarias y Forestales, Universidad de Chile.
Vicepresidenta:	Rina Acuña P. , SAG, Div. Protección Agrícola.
Secretaria:	Blancaluz Pinilla , INIA, Est. Exp. La Platina.
Prosecretaria:	Carmen Fernández , INIA, Est. Exp. La Platina.
Tesorera:	Paulina Sepúlveda , INIA, Est. Exp. La Platina.
Protesorero:	Guido Herrera M. , INIA, Est. Exp. La Platina.

Fitopatólogos de SOCHIFIT. En esta reunión se hizo entrega del Registro Nacional de Fitopatólogos pertenecientes a SOCHIFIT, que cuidadosamente editado y bajo el título de DIRECTORIO DE FITOPATOLOGOS, contiene la nómina de sus 57 miembros e información sobre sus especialidades, líneas de investigación en que trabajan y publicaciones científicas de cada uno en el último quinquenio. Es una útil información para los que necesitan disponer de antecedentes sobre los fitopatólogos chilenos.

Aniversario de SOCHIFIT. Por último, en esta ocasión y como un acto de confraternidad se celebró entusiastamente el 34 aniversario de fundación de esta importante agrupación de especialistas.

II Congreso Nacional de Fitopatología

Este Congreso organizado por el Capítulo de Valdivia de SOCHIFIT, se realizó con pleno éxito en esa ciudad, entre el 7 y el 9 de noviembre pasado, con la participación de destacados especialistas nacionales y de otros países.

Se presentaron 68 trabajos de investigación; además, hubo conferencias de especialistas de Chile y del extranjero, entre los cuales destacaron la Dra. Rosa M. Valdebenito, de Brasil, y el Dr. Richard Converse, de los EE.UU.

Don Milán Caglevic D, Miembro Honorario de SOCHIFIT. Durante el desarrollo del Congreso, en un acto especial, se nombró Socio Honorario al investigador Sr. Milán Caglevic Dragucevic, en reconocimiento a sus valiosos aportes a la fitopatología nacional.

III Congreso Nacional de Fitopatología

Se realizará entre el 14 y el 16 de septiembre próximo en el Centro de Eventos de la Universidad Católica de Valparaíso y está siendo organizado por la Facultad de Agronomía de esa Universidad. El Presidente del Comité organizador es el Colega Eduardo Salgado y como Coordinadora se desempeña la Ing. Agrónomo Ximena Besoain.

VI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Fitopatología

El Presidente de SOCHIFIT, Sr. Montealegre, asistió del 11 al 15 de mayo pasado al VI Congreso Latinoamericano de Fitopatología, realizado en Torremolinos (Málaga, España). En esa oportunidad le correspondió también asumir la Presidencia de esa Asociación, cargo que desempeñará hasta 1994.

VII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Fitopatología

En el VI Congreso recién realizado en España se designó a Chile como sede del VII Congreso Latinoamericano que se realizará en 1994, correspondiéndole a SOCHIFIT la responsabilidad de su organización. Oportunamente se fijará la sede local de ese evento.

Charlas técnicas

Se siguen efectuando bimestralmente en Santiago y son anunciadas con anticipación por medio de la prensa.

Programas del actual Directorio

Colaborar en la organización del III Congreso Nacional de Fitopatología a realizarse en Valparaíso.

Continuar puntualmente con las charlas técnicas.

Revisar los Estatutos y estudiar la obtención de la personalidad jurídica de SOCHIFIT.

Iniciar la organización del VII Congreso Latinoamericano de Fitopatología.

ASOCIACION NACIONAL DE INGENIEROS AGRONOMOS ENOLOGOS

La directiva de esta Asociación está integrada por los siguientes especialistas:

Presidente: **Philippo Pszczolkowski**
 Vice-Presidente: **Carlos Andrade**
 Secretaria: **Cecilia Torres**
 Tesorero: **Sergio Daneri**
 Directores: **Carolina Arnello**
 Víctor Costa
 Rodolfo Zorich
 Alejandro Parot
 Carlos Torres
 Sergio Correa

Entre sus actividades del presente período se cuenta:

Recepción de enólogos estadounidenses

Una delegación norteamericana perteneciente a la Fundación Eisenhower de los EE.UU., denominada "People to People Citizen Ambassador", que promueve el intercambio internacional de profesionales de diversas áreas, estuvo en Chile en marzo de este año. Esta delegación integrada por 35 profesionales vinculados al sector enológico y presidida por el profesor de la Universidad de California (Davis), Dr. Cornelius Ough, fue recibida y atendida en Santiago por la Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos Enólogos, compartiendo, además de las recepciones oficiales, un provechoso ciclo de conferencias de la especialidad.

En ésta participaron el Presidente de la Asociación, Sr. Pszczolkowski y el Prof. Alejandro Hernández, quienes se expusieron acerca de las regiones vitivinícolas del país y sobre la industria del vino en Chile, respectivamente. Por su parte, el Dr. Ough dio una ilustrativa conferencia sobre los avances de la investigación enológica realizada en Davis.

Posteriormente los visitantes fueron acompañados por el representante de la Asociación Nacional, Sr. Arturo Lavín, en una visita de tres días a más de media docena de conocidos viñedos desde la Región Metropolitana hasta la Est. Experimental del INIA en la VII Región.

Degustación de vinos internacionales

A mediados de junio reciente se inició una serie de cuatro degustaciones de vinos internacionales. Se empezó con el cepaje Chardonnay y a comienzos de julio se continuó con el cepaje Cabernet. Al término de este mes se degustarán los vinos del cepaje Sauvignon Blanc, terminándose la serie el 14 de agosto con algún cepaje aún no determinado.

El objetivo de estas degustaciones es posibilitar el conocimiento de vinos extranjeros de alto costo a los integrantes de la Asociación. Al mismo tiempo

po ellas dan origen al intercambio de reflexiones sobre el actual nivel de calidad alcanzado por los vinos chilenos.

Para participar en estas degustaciones los interesados deben comunicarse con los teléfonos 6722824 ó 6960570 (Srta. Jimena Junco), cancelando una pequeña cuota de inscripción para la cual existe un cupo limitado de 45 participantes.

Seminario sobre viticultura

También para el 15 de julio está programado el seminario "Perspectivas del cultivo de la cepa Chardonnay en Chile". Este seminario lo organizó la Asociación de Ex-alumnos de la Fac. de Agronomía de la Univ. de Chile y cuenta con el patrocinio de esta Asociación, algunos de cuyos miembros participarán como relatores. Se desarrollará en la Sala Roberto Opazo de la Facultad indicada.

Gira técnico-enológica.

La Asociación tiene programada para el 16 de octubre próximo una gira a la recientemente desarrollada zona vitícola de Casablanca, para intercambiar ideas con los viticultores y en el terreno mismo captar sus dudas e inquietudes de trabajo.

V Jornadas Latinoamericanas de Viticultura y Enología

Se desarrollarán entre el 27 y el 31 de julio de este año en Montevideo, Uruguay. La Asociación estará presente en esta reunión de especialistas para lo cual ha coordinado la participación de la delegación respectiva, algunos de cuyos integrantes expondrán trabajos técnicos.

SOCIEDAD CHILENA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (SOCHITAL)

En una conceptuosa carta el Presidente de esta Sociedad ha comunicado a la SACH la nómina de su nuevo Directorio, para el período 1992-1993, elegido en marzo último:

Presidente: **Ing. Agr. Sr. Fernando Figueroa B.**
 Vicepresidente: **Dr. en Ciencias, Sr. Rafael Barriga**
 Tesorero: **Ing. Comercial, Sr. Benjamín Labbé V.**
 Protesorero: **Químico Lab., Sr. Ernesto Fuentes**
 Secretaria: **Tec. Lab. Agrícola, Srta. Mónica Muñoz**
 Prosecretario: **Ing. Químico, Sr. Mario Lovazzano**

Aunque esta es una Asociación interdisciplinaria, la Sociedad Agronómica siempre la ha considerado muy vinculada a su quehacer, lo que el Presidente Figuerola señala al finalizar su comunicación: "Aprovechamos esta oportunidad para agradecer la importante acogida y valiosa colaboración que esa institución ha prestado a las diferentes actividades de SOCHITAL, y esperamos continuar realizando actividades en conjunto".

SOCIEDAD CHILENA DE NEMATOLOGIA

Esta Sociedad filial que preside la especialista en esta disciplina, Srta. Elena Dagnino, realizó el 3 de julio reciente una Conferencia técnica a cargo de la Sra. Ingrid Moreno nematóloga del Servicio Agrícola y Ganadero, quien disertó sobre un importante parásito de la raíz del pino, aún no constatado en el país: el nematodo del pino (*Bursaphelenchus xillophyllus*).

Este parásito es de gravedad para esa especie forestal, ya que origina una sintomatología de decadencia que invariablemente termina con la muerte del árbol. Por ello se consideró necesario informar sobre el peligro de aparición de este organismo patógeno y conocer los síntomas de las plantas afectadas a fin de estar atentos a su detección.

Esta reunión técnica se llevó a efecto en el Campus San Joaquín de la Universidad Católica.

Homenaje póstumo a la ex-Vicepresidenta Sra. Adelina Valenzuela. Durante la reunión de que se da cuenta, se rindió un homenaje a la memoria de la Sra. Adelina Valenzuela, fallecida repentinamente en plena actividad profesional, cuando se desempeñaba como vicepresidenta de esa Asociación de especialistas.

Elección de Directorio

El 28 de julio se realizará la elección del nuevo Directorio de la SOCHINEM. Las personas que deseen votar personalmente pueden hacerlo en la Sociedad Agronómica, Mac Iver 120, piso 3, of. 36, el día indicado hasta antes de las seis de la tarde, hora en que se abrirá la urna y se procederá al escrutinio junto con los votos recibidos por correspondencia, los que pueden enviarse a Alonso Ovalle 1329-Santiago.

OTRAS ASOCIACIONES DE ESPECIALISTAS

Algunas sociedades de especialistas: Economistas Agrarios, Horticultura, de la Ciencia del Suelo, comunicaron el envío de la relación de sus actividades, lamentablemente no alcanzaron a llegar al cierre de esta edición. La última de ellas envió como anticipo un aviso que gustosamente publicamos.

RENUNCIA DEL SECRETARIO AYUDANTE DE LA DIRECCION DE SIMIENTE

El Ingeniero Agrónomo don Carlos Madariaga Lasnier que cooperaba como Secretario Técnico y Ayudante de la Dirección de SIMIENTE, presentó, a contar del 1° de junio, la renuncia a su cargo. Asumirá un puesto en un grupo profesional interdisciplinario relacionado con INDAP, con residencia en Linares.

Esta Dirección, el Consejo de la SACH y sus compañeros de labores, deseándole lo mejor, le brindaron una cálida despedida después de años de colaboración, primero como Secretario Técnico del Consejo y posteriormente en esta Revista.

IX Simposio de la Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo y

PRIMER SEMINARIO NACIONAL DE ROCAS FOSFORICAS EN LA AGRICULTURA

Patrocina: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA.

Sede: Estación Experimental Carillanca, Temuco.

Fecha: 18-19-20 de noviembre de 1992.

NORMAS DE PUBLICACION EN REVISTA "SIMIENTE"

SIMIENTE considera tres tipos de trabajos:

OPINIONES (apreciaciones particulares sobre cualquier tema agrícola, del medio ambiente u otro relacionado).

CONTRIBUCIONES DE INTERES ESPECIAL (trabajos técnicos desarrollados sin sujeción a las exigencias de los trabajos de investigación: nuevas determinaciones, estudios de planes de desarrollo y, en general, cualquier aporte importante a las materias propias de la Revista).

TRABAJOS DE INVESTIGACION, estructurados de acuerdo a las normas internacionalmente aceptadas para los trabajos científicos.

Además, la Revista por ser la expresión de la Sociedad Agronómica, contiene informaciones de interés para sus miembros: desarrollo de los Congresos Agronómicos, Mesas Redondas, actividades de la Sociedad y otras.

Las normas de publicación actuales de SIMIENTE no insisten sobre la confección y estructura de los trabajos de investigación, sobradamente conocidas (1) y que serán calificadas por el Comité Editor y los Consultores Técnicos. Se refieren más bien a aspectos de presentación, fáciles de cumplir por lo que se recomienda su total observancia. Ellas son:

Trabajos originales e inéditos en su texto íntegro. Su resumen pudo ser publicado anteriormente.

Extensión: No superior a 12 páginas tamaño oficio, doble espacio, incluyendo cuadros, ilustraciones (fotografías, dibujos, gráficos) y referencias bibliográficas.

Ilustraciones: Gráficos y dibujos, en cartulina blanca, papel diamante o papel mantequilla (no papel milimetrado o cuadrulado), y con tinta negra. No usar lápiz pasta. En los gráficos emplear sólo líneas negras, diferenciándolas por su segmentación, punteado, etc.

Los dibujos y gráficos deben ser claros y bien presentados.

Fotografías: En blanco y negro, preferiblemente, en papel brillante. Fotos a color pueden insertarse previo acuerdo con el Director.

Dimensiones: Todas las ilustraciones no deben exceder de 15 cm en su mayor dimensión. Letras y números, de tamaño suficiente para ser bien legibles si es necesario reducir el gráfico a la mitad.

Resumen-Abstract: Los trabajos de las Secciones "Contribuciones de interés especial" e "Investigaciones", deberán acompañarse de un resumen no superior a 250 palabras y de un Abstract en inglés, con el título del trabajo y lectura de las ilustraciones en el mismo idioma.

Presentación: Deberán enviarse en duplicado a la Dirección de la Revista, aún aquéllos enviados a los Congresos para su opción a premios y que se deseen publicar. Son canales de tramitación distinta y que deben mantenerse independientes.

Importante: Los trabajos presentados a los Congresos Agronómicos que cumplan con los requisitos indicados y sean aceptados por el Comité Editor, quedan a disposición de "Simiente" y pueden ser eventualmente publicados, a no ser que expresamente y en forma destacada en la primera página, el autor señale que no desea que se publiquen. Naturalmente tendrán preferencia en su publicación los trabajos enviados especialmente para ello.

(1) Se sugiere ver:

INIA: 1988. "Manual para autores de Agricultura Técnica".

Bol. Tec. N° 126, Santiago.

Herbstadt Y. Elfriede. 1988. "Publicaciones seriadas científicas. Un Manual para su edición". Serie Inform. y Doc. N° 24. CONICYT, Santiago.

“LA PROFESION DE INGENIERO AGRONOMO EN EL DESARROLLO AGROPECUARIO NACIONAL”

El 6 de mayo recién pasado el Colegio de Ingenieros Agrónomos inauguró el Congreso Agronómico del título, destinado a analizar las diversas instancias de participación que sus profesionales tienen en el desarrollo agropecuario del país.

El Congreso, presidido por don Carlos Altmann, Presidente del Colegio, se inauguró en el salón “Centro de Congresos” de la FISA, con asistencia del Ministro de Agricultura, don Juan Agustín Figueroa.

En el próximo número de SIMIENTE se informará sobre las conclusiones y recomendaciones más importantes.

OBITUARIO

La Sociedad ha debido lamentar durante este segundo trimestre, la desaparición de dos connotados miembros de ella: don Edwing Bey Holz y don Angel Faivovich Hizcovich.

Don Edwing Bey Holz

Fue un distinguido Ing. Agrónomo de vasta trayectoria profesional. Fue durante años Jefe del Departamento Técnico Agronómico de la ex-Corporación de Ventas de Salitre y Yodo de Chile y paralelamente, durante un tiempo, profesor en la ex-Escuela de Agronomía de la respectiva Facultad de la Universidad de Chile. En 1991 fue designado Miembro Honorario del Colegio de Ings. Agrónomos.

Don Angel Faivovich Hizcovic

En el ámbito profesional fue Ingeniero Agrónomo, Médico Veterinario y Abogado, y en la vida pública, político, actividad a la que se dedicó preferentemente y en la que alcanzó justificada notoriedad: dirigente de asamblea, regidor, diputado, senador, fundador y presidente de partido, embajador, catedrático y servidor de nuestro gremio en cada ocasión en que se le requirió. La ley del Colegio le debe su cooperación, unida a la de otros colegas de profesión y de parlamento, en las lentas y dificultosas etapas de su gestación en el Congreso. La Facultad de Agronomía y el gremio le deben, además, sus esfuerzos junto a los de don Francisco Rojas Huneeus y a los de la Soc. Agronómica entera, para que la enseñanza agronómica dependiente del Ministerio de Industria se incorporara a la Universidad de Chile, objetivo largamente perseguido y alcanzado con el Dto. 7818 que él mismo redactó, a indicación del Rector don Daniel Martner. Con su promulgación el 29 de diciembre de 1927 nació la Facultad de Agronomía y Veterinaria.

Sea este un breve recuerdo de sus méritos y de sus servicios.



**LA SOCIEDAD AGRONOMICA DE CHILE
Y LA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES
DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE**



Le invitan a participar en el 43 Congreso Agronómico
Nacional organizado por ambas Instituciones

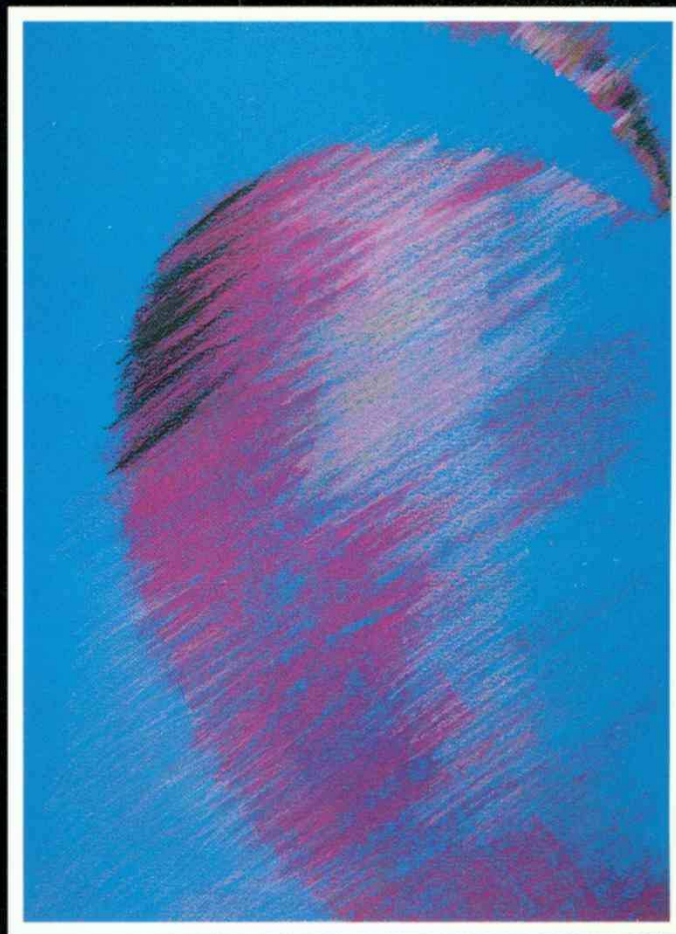
SEDE: Campus Antumapu (Santa Rosa 11315)

FECHA: 2-6 de Noviembre de 1992

CIREN

Objetivos:

- *Establecer y mantener permanentemente actualizado un Centro de Información de Recursos Naturales y Productivos que centralice y sistematice la información sobre recursos naturales del país, generada por organismos internos y externos, públicos o privados, al cual puedan acceder todos los participantes del sistema productivo nacional, del sector público y privado, que requieran esa información para la toma de decisiones en materias de interés económico y social.*
- *Fortalecer un Sistema de Información Ambiental en cooperación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente. Por medio de estos objetivos, la institución persigue colaborar al desarrollo sostenido del país, condición esencial para el bienestar del hombre de hoy y de las generaciones futuras.*



Apoyando al desarrollo sostenido de las regiones del país...



Bayleton^{M.R.}

**Fungicida de alta eficacia,
sistémico.**

**Acción preventiva, curativa y
erradicante.**

**Controla una amplia gama de
oidios.**

- **Eficiente** sobre oidios que atacan parronales, viñas, frutales, cereales y cultivos en general.

- **Seguro y versátil**, aplicándose vía líquido o polvo en mezclas o alternancia con Azufre como buena práctica agrícola.
- **Económico** en la problemática de esta enfermedad en cultivos bajos.
- Para mayor información, consúltenos.
- Leer cuidadosamente la etiqueta antes de usar el producto.

Bayer 