

# MEMORIAS

2das JORNADAS TECNICAS

1989



- CIENCIAS BIOLÓGICAS
- CIENCIAS SOCIALES
- PRODUCCIÓN VEGETAL
- PRODUCCIÓN ANIMAL
- RECURSOS NATURALES

FACULTAD DE AGRONOMIA

Montevideo

URUGUAY

*Actualmente la Facultad de Agronomía soporta su investigación científica con cuatro fuentes de financiación:*

- 1) fondos propios presupuestales*
- 2) recursos presupuestales extraordinarios para proyectos especiales*
- 3) convenios con organismos nacionales públicos y privados*
- 4) cooperación internacional*

*Esta publicación incluye todos los informes de distintos proyectos cuya característica común la constituye su forma de financiamiento extraordinario a los fondos normales con los que cuenta la Facultad de Agronomía.*

*Esta modalidad de financiamiento de la investigación ha ido alcanzando una proporción cada vez mayor dentro del total de actividades de investigación que esta Casa de Estudios viene realizando.*

*Las causas que generan esta situación son múltiples y pueden dar lugar a opiniones en pro y en contra. Sin embargo, es la situación que actualmente estamos viviendo.*

*La Comisión de Investigación, Convenios y Becas entendió que este era el momento oportuno para realizar un balance sobre la importancia cuantitativa y cualitativa de esos aportes externos sobre los resultados científicos obtenidos por la Facultad, así como la eficiencia en la gestión realizada.*

*Con este espíritu se convoca a la 2da. Jornada Técnica de la Facultad de Agronomía. Se espera satisfacer dos objetivos fundamentales:*

- 1) comunicar el estado de avances de los proyectos mencionados;*
- 2) crear un ámbito de reflexión colectiva sobre los orígenes y modalidad de financiamiento de la investigación universitaria en la perspectiva de incrementar sustancialmente esta actividad básica.*

*Montevideo, setiembre de 1989*

## INDICE

	Página
Programa: CARTA GEOLOGICA DEL URUGUAY .....	
<b>GRANITO NEGRO</b> .....	9
Convenio: FACULTAD DE AGRONOMIA – FABRICA NACIONAL DE PAPEL .....	15
Suelos Arenosos: CONVENIO FACULTAD DE AGRONOMIA – COMISION HONORARIA DEL PLAN AGROPECUARIO .....	19
Proyecto URU/5/018. OIEA : ESTUDIO DE DINAMICA DE N EN SUELOS DEL URUGUAY .....	25
Proyectos Financiados por OEA: FERTILIZACION FOSFATADA EN PASTURAS – DINAMICA DEL P BAJO PASTURAS .....	31
Proyecto SAREC: FIJACION BIOLOGICA DEL NITROGENO .....	37
<i>Sub Proyecto: EFICIENCIA DE UTILIZACION DEL NITROGENO FIJADO BIOLOGICAMENTE EN SISTEMAS AGRICOLA-FORRAJE- ROS DE URUGUAY</i> .....	39
<i>Sub Proyecto: INTERACCIONES ENTRE RHIZOBIUM LOTI Y SUELOS REPRESENTATIVOS EN URUGUAY</i> .....	42
<i>Sub Proyecto: EFECTO DE LABOREO, FECHA DE SIEMBRA Y TIPO DE SUELO EN LA EFICIENCIA DE USO DEL N</i> .....	44
<i>Sub Proyecto: EFICIENCIA DE USO DEL FERTILIZANTE N BAJO DIFE- RENTES LABOREOS EN UNA SECUENCIA DE TRIGO – TRIGO</i> .....	45
Programa de Mejoramiento de Maíz : CONVENIO LAMP – USDA – FACULTAD DE AGRONOMIA .....	47
CONVENIO FACULTAD DE AGRONOMIA – SECTOR PRODUCTIVO COOPERATIVAS Y SOCIEDADES DE FOMENTO RURAL) .....	51
Proyecto Control Biológico de Insectos: CONVENIO FACULTAD DE AGRONOMIA – CALNU .....	57



PROGRAMA  
CARTA GEOLOGICA  
DEL URUGUAY

## PROGRAMA: CARTA GEOLOGICA DEL URUGUAY

### OBJETIVOS.

Definir las distintas unidades geológicas que se desarrollan en el país, caracterizando su distribución a escala 1/100.000 y su estratigrafía, composición litológica y mineralógica, así como ir elaborando hipótesis sobre su génesis; confeccionar documentos de base para estudios de alteración de materiales, tectónica regional, geotécnica, hidrogeología, geología económica, etc.

### FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este Programa se realiza en el marco de un convenio entre la Universidad de la República a través de la Cátedra de Geología de la Facultad de Agronomía y del Departamento de Geología de la Facultad de Humanidades y Ciencias, con el Ministerio de Industria mediante la participación de la Dirección Nacional de Minería y Geología.

A este programa contribuyen además parte de la información obtenida de los otros proyectos llevados a cabo por la Cátedra de Geología: Granitos Negros y Estudio y Caracterización de arcillas para la industria papelera.

### MONTOS.

Este programa funciona básicamente por la coordinación de los trabajos cartográficos de los grupos involucrados, sin necesidad de que existan montos de dinero o estructuras administrativas especiales. Los compromisos sobre los que se trabaja son que DINAMIGE aporte vehículos, viáticos y material de impresión de las Cartas Geológicas; mientras que Facultad de Agronomía se responsabiliza por la impresión de las mismas.

De todas formas se pueden realizar algunas estimaciones sobre los aportes de Facultad de Agronomía y los recibidos por parte de DINAMIGE.

Facultad de Agronomía	Sueldos docentes	U\$S	41.040
	Gastos	U\$S	2.000
	Impresión		
DINAMIGE	Viáticos	U\$S	1.000
	Vehículo	100 días año	
	Combustible	U\$S	2.000
	Material Cartográfico	U\$S	2.000

### GRUPO DOCENTE.

Este programa representa el eje de los trabajos de la Cátedra de Geología y a él aportan todas las actividades incluyendo los demás convenios. En consecuencia en mayor o menor medida participan todos los integrantes de la Cátedra: 8 docentes estables y 6 docentes contratados por Convenio.

### AVANCES.

Los trabajos desarrollados han producido importantes avances en casi toda la columna estratigráfica uruguaya:

avances estructurales y litológicos en el zócalo antiguo, hasta ahora casi desconocido.

descubrimiento de una tectónica en escamas del zócalo moderno, de donde surgen criterios científicos para la búsqueda de calizas.

paleogeografía de la cuenca devónica y distribución de los niveles caoliníticos.

definición de una estratigrafía racional para el Gondwana, con implicancias en los recursos de aguas subterráneas.

hallazgo de un paleoclima tropical a fines del cretáceo superior.

#### **FECHA INICIAL REAL.**

El programa de Carta Geológica comenzó en Julio de 1987; aunque la Cátedra promovió entre 1969 y 1973 otro similar en convenios con el Ministerio de Agricultura y Pesca.

#### **TRABAJOS REALIZADOS Y TRABAJOS PUBLICADOS.**

A los efectos de visualizar y cuantificar el trabajo realizado se plantea en la figura adjunta las áreas en que se están efectuando relevamientos, las que se han terminado y las publicadas o en vías de publicación; lo que en su conjunto implica que se ha llegado a cubrir más del 25 0/0 del país.

Además deben señalarse como subproductos de este proyecto las publicaciones siguientes:

FORD, I y GANCIO, F. (1988). Asociación Caolinita-Montmorillonita en un paleo ambiente del Terciario inferior del Uruguay (Fm. Asencio). Boletín de Investigación No. 12: 12p. Facultad de Agronomía, Montevideo.

FERRANDO, L. y MONTAÑA, J. (1988). Hipótesis sobre la evolución paleo ambiental del sector uruguayo de la cuenca de Paraná. Actas 6<sup>o</sup>. Panel de Geología del Litoral y 1<sup>a</sup>. Reunión de Geología del Uruguay; 76-79. Salto, Uruguay.

#### **METAS QUE SE CUMPLIERON.**

En términos generales se puede afirmar que las metas fijadas se están cumpliendo ya que se culminará el relevamiento de todo el país en los plazos establecidos.

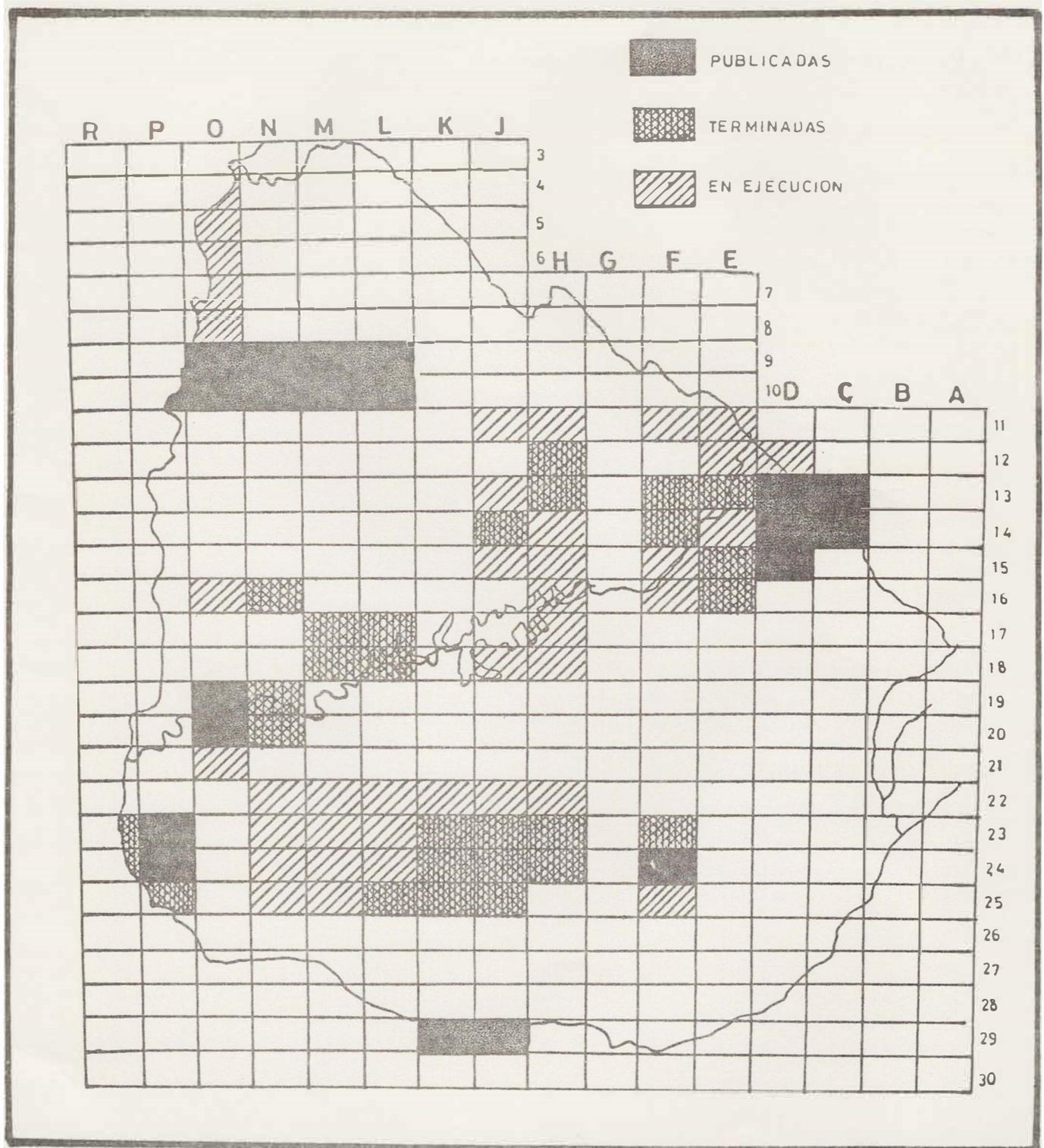
#### **DIFICULTADES DE CUALQUIER TIPO QUE SE PRESENTARON.**

En la marcha de este programa se ha tropezado con algunas dificultades derivadas de que el convenio no se ha firmado aún, lo que lleva a un funcionamiento informal del mismo.

En esas condiciones surgen necesariamente algunos problemas de coordinación y oportunidad en que se dispone de los recursos, que sin embargo no han impedido la marcha del proyecto.

#### **COMENTARIOS GENERALES.**

El funcionamiento y los logros de este programa demuestran que es posible realizar proyectos incluso a escala nacional entre grupos con objetivos preferentemente económicos y la Universidad con metas casi exclusivamente científicas, sin necesidad de crear además estructuras burocráticas y alcanzando rápidamente resultados significativos.



**GRANITO**

**NEGRO**

## PROYECTO "GRANITO NEGRO"

### CATEDRA DE GEOLOGIA

#### INTRODUCCION

El proyecto fue originado por la necesidad de estudiar desde un punto de vista puramente científico, un evento geológico de gran magnitud, hasta entonces poco conocido, que generó rocas utilizables como "granito" de alto precio y gran demanda mundial.

Este recurso no era utilizado adecuadamente por falta de criterios geológicos que orientaran la diferenciación entre buenos y malos yacimientos. Como se sospechaba que los factores que incidían en esas diferencias de comportamiento resultaban de fenómenos tectónicos y de meteorización, se entendió que lo correcto era ubicarlo en Facultad de Agronomía donde existe el grupo uruguayo más sólido en temas de meteorización.

#### OBJETIVOS

Los objetivos del proyecto consistían encontrar criterios geológicos que permitieran definir los lugares en que la roca aprovechable (filones de microgabro) hubiera sufrido mínima fracturación y meteorización.

La roca es aprovechable cuando de ella se pueden producir bloques prismáticos de caras perpendiculares, con un volumen mínimo de un metro cúbico y no ha sufrido fenómenos de meteorización. La meteorización en nuestras condiciones climáticas transforma las plagioclasas en minerales arcillosos y la roca pulida deja de ser negra por la aparición de abundantes manchas grises.

#### FUENTES DE FINANCIAMIENTO

El convenio fue ofrecido y aprobado por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá, por un monto total de 263.000 dólares canadienses (US\$ 220.000 aproximadamente). El organismo canadiense contraparte del Convenio es el Mineral Exploration Research Institute (MERI). La distribución del apoyo económico se hizo según la tabla siguiente, en dólares canadienses,

	Facultad	MERI	Total
Salarios	35200	30667	
Gastos para investigación	23395	6000	
Equipamiento	20180	—	
Servicios	1250	8000	
Viajes	18000	42800	
Publicaciones	10000	500	
Cursos de Francés	2000	—	
Vehículo	12000	—	
Entrenamiento	24060	—	
	<u>146085</u>	<u>91967</u>	<u>238052</u>

La diferencia a 263.000 representan aportes de MERI (10976 dólares) y de la Facultad (14400 dólares en Salarios).

**GRUPO DOCENTE**

Este grupo se integró con el Coordinador, Profesor Titular de Geología de la Facultad y se llamaron cargos a contrato específico:

- 1 Profesor Adjunto de 40 hs. semanales
- 1 Profesor Adjunto de 20 hs. semanales
- 1 Ayudante de 40 hs. semanales
- 2 Ayudantes de 20 hs. semanales cada uno

**AVANCES**

Se produjeron avances significativos en 4 campos fundamentales:

1. Se conoce por primera vez la extensión real del haz de filones de microgabro en el zócalo cristalino uruguayo y se pudo concluir que es uno de los fenómenos de ese tipo más importantes del mundo, verificado en el viaje del Prof. Campal a New Mexico con motivo de la reunión mundial sobre "Precambrian Dyke Swarms" (programa internacional de Correlación Geológica No. 257).
2. Se descubrió un fenómeno de laminación subhorizontal de las rocas cristalinas simultáneo con la inyección de filones, fenómeno que es responsable directo de un primer criterio de diferenciación entre filones que puede ser explotables y filones que definitivamente no lo son.
3. Se dispone actualmente de una carta estructural del área total donde pueden diferenciarse eventos anteriores a los filones y eventos posteriores que son los únicos que pudieron afectar tectónicamente a los mismos.
4. Se avanzó considerablemente en definir las causas del color negro de los granitos cuando pulidos y se obtuvo un método original para medir porcentaje de granos negros, grises y blancos por microcomputadora. Queda confirmado que el color responde a fenómenos de meteorización.

**FECHA DE INICIACION REAL:** mayo de 1988.

**TRABAJOS REALIZADOS Y PUBLICADOS:**

Parte de los avances ya fueron publicados y el resto está en preparación de un librito técnico a vender a las empresas y geólogos interesados.

Los trabajos ya publicados fueron los siguientes:

BOSSI, J. et al. (1989). Tramo de transecta Trinidad-Chuy (R.O.U.). Reunión de transectas de América del Sur, Mar del Plata, Arg.

CAMPAL, N. y D. PIÑEYRO (1989). Estiramiento cortical y su posible asociación con tectónica horizontal en fase rígida. Ibid.

BOSSI, J. y N. CAMPAL (1989). The precambrian dyke swarm of Uruguay; 2a. reunión IGCP 257, New Mexico (USA).

El trabajo en prensa es el siguiente:

BOSSI, J. y N. CAMPAL (en prensa). Guía de prospección para granito negro en el Dpto. de Florida.

**COMENTARIOS.**

Este proyecto ha cambiado totalmente las posibilidades de trabajo en el área de rocas cristalinas.

Además de los avances específicos, aparecen posibles criterios para procura de aguas subterráneas. que de confirmarse, cambiarán radicalmente las posibilidades de recursos hidrográficos de la cuenca lechera. Dió además a la Cátedra la oportunidad de enfocar al más alto nivel científico el estudio de un problema concreto de seguro interés nacional.

#### **METAS CUMPLIDAS.**

De los objetivos propuestos, está prácticamente cumplida la etapa de geología básica que relaciona el fenómeno intrusivo del haz de filones con las rocas preexistentes. Esta etapa permite ahora comenzar a enfocar el problema específico en el segundo año de convenio.

#### **DIFICULTADES.**

Las dificultades se generaron en dos áreas administrativas:

- donación del vehículo doble tracción, que demoraron un año los trámites para aceptar la donación.
- disponibilidad de dinero desde el depósito en el B.R.O.U. (noviembre 1987) hasta la liberación para su uso (junio 1988); en este campo es obvio que los fondos de los convenios no pueden manejarse centralmente en la Universidad.

#### **COMENTARIOS GENERALES.**

El presente convenio ha permitido aumentar el nivel científico de varios docentes, reunir bibliografía actualizada, publicar trabajos científicos, realizar contribuciones en la búsqueda de yacimientos aptos desde el punto de vista económico y adquirir equipos básicos para poder realizar investigaciones geológicas de buen nivel.

Las dificultades administrativas del comienzo, desaparecieron completamente desde que quedó en el ámbito de la Facultad gracias a una eficiente dedicación del personal correspondiente.

Un librito técnico está en vías de publicación con la colaboración de la Sección de Apoyo Pedagógico.

**CONVENIO**

**FACULTAD DE AGRONOMIA –  
FABRICA NACIONAL DE PAPEL**

## CONVENIO DE FACULTAD DE AGRONOMIA Y FABRICA NACIONAL DE PAPEL

### 1. OBJETIVOS

El objetivo general de este convenio, es el estudio de las arcillas devonianas (formaciones Cordobés y Cerrezuelo), a los efectos de definir su posible uso en la industria papelera.

En el cumplimiento del objetivo central, se pretende paralelamente alcanzar otros objetivos de interés científico: a) cartografía a escala 1/100.000 de varias hojas del área devónica del Uruguay; b) obtener información que permita avanzar en el conocimiento de la secuencia de rocas devonianas del Uruguay, sus condiciones de sedimentación y los fenómenos geológicos asociados.

### 2. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La financiación de los gastos que demanda el cumplimiento de los objetivos enunciados, son compartidos por las partes, a saber:

- La Facultad destina personal docente de la Cátedra de Geología, locales, laboratorios y personal administrativo y de servicios. También se prevee el uso de laboratorios y personal docente de la Facultad de Ingeniería, aunque esto no figura en la letra del convenio.
- La Fábrica Nacional de Papel suministrará un total de 21.500 dólares americanos, desglosados en una entrega inicial de U\$S 5.000 y once cuotas de U\$S 1.500 durante el primer año de vigencia del convenio. La eventual renovación por nuevos períodos del convenio, implicará fijar los montos correspondientes.

Con estos aportes se financian los gastos de campo, la compra de materiales, gastos de laboratorio y la contratación de tres asistentes de 20 horas semanales cada uno.

### 2. GRUPO DOCENTE

Inicialmente el grupo de docentes estuvo integrado por el Ing. Agr. Lorenzo FERRANDO en calidad de coordinador, el Prof. Adj. Ibraim FORD para orientar la caracterización de arcillas, y los asistentes Rafael PELUFO y Gabriela IPPOLITI. El 23 de mayo de 1989 el Consejo de Facultad sustituye en la coordinación al Prof. FERRANDO por el Prof. FORD.

El Bach. PELUFO renuncia al cargo a principios del presente año, quedando sólo la Bach. IPPOLITI, a quien se le extiende el horario semanal a 40 horas.

En Facultad de Ingeniería se realiza en diciembre de 1988, el concurso para otro asistente de 20 horas semanales, el cual es ganado por el Ing. Quím. CIRILI, sin que hasta la fecha se le haya dado posesión del cargo.

### 4. AVANCES

Se ha cumplido con aproximadamente las 3/4 partes de lo comprometido durante el primer año de vigencia del convenio. Faltan realizar los ensayos de laboratorio para determinar la naturaleza química de las impurezas que afectan el color de las arcillas y la realización de los ensayos preliminares (escala de laboratorio) de beneficiación. Para su ejecución, es imprescindible resolver el ingreso del asistente llamado por Facultad de Ingeniería, dado que es en dicha Facultad donde tales ensayos pueden realizarse.

En la cartografía 1/100.000 no se ha completado ninguna hoja de las comprometidas, desconociéndose el avance en la materia.

## 5. FECHA INICIAL REAL

Agosto de 1988.

## 6. TRABAJOS REALIZADOS Y TRABAJOS PUBLICADOS

a) Se han efectuado 5 salidas a campo por parte del Ing. Agr. FERRANDO con un asistente y 1 salida del Prof. FORD y un asistente.

b) Se han completado los análisis mineralógicos, granulométricos y el pH de 35 muestras.

c) Se han elaborado 3 informes parciales y entregados al FNP. El último de dichos informes, contiene los resultados de los análisis mineralógicos y granulométricos, y un mapa geológico y tectónico de las zonas de Blanquillo y San José de las Cañas, elaborado por FORD e IPPOLITI.

d) Se ha entregado para su publicación en el Boletín de Investigaciones de la Facultad, el trabajo elaborado por FORD e IPPOLITI titulado "ARCILITAS DEVONIANAS DEL URUGUAY: UN NUEVO AVANCE EN SU CONOCIMIENTO".

## 7. COMENTARIOS

- Hay considerable retraso en el cumplimiento con lo comprometido para la primera etapa del convenio, por las dificultades con la Facultad de Ingeniería.

- No se ha resuelto la cartografía 1/100.000 de ninguna hoja.

- El muestreo efectuado, si bien cubre los aspectos generales del objetivo central del convenio, fue deficientemente hecho desde el punto de vista geológico.

## 8. METAS CUMPLIDAS

Caracterización de las arcilitas devonianas, en base al muestreo efectuado en canteras. Avance en el conocimiento de algunos fenómenos geológicos ocurridos en la región, desconocidos hasta el presente.

## 9. DIFICULTADES ENCONTRADAS

a) Tardanza de más de un año para la aprobación del convenio.

b) Trabas administrativas para su ejecución (Tribunal de Cuentas, Universidad, Facultad de Ingeniería), a pesar de los esfuerzos realizados por el personal administrativo de nuestra Facultad.

c) Falta de comunicación interna dentro del grupo de trabajo, lo que ha determinado desenfoques metodológicos y falta de resolución de las cartas 1/100.000 comprometidas.

## 10. COMENTARIOS GENERALES

Se hace necesario definir más claramente una política de convenios, junto a la búsqueda de formas más ágiles de implementación.

Se hace necesario un seguimiento regular y eficaz por parte de la Facultad, sobre la marcha de los convenios y sobre la gestión de los coordinadores.

## CONVENIO DE FACULTAD DE AGRONOMIA Y FABRICA NACIONAL DE PAPEL

### 1. OBJETIVOS

El objetivo general de este convenio, es el estudio de las arcillas devonianas (formaciones Cordobés y Cerrezuelo), a los efectos de definir su posible uso en la industria papelera.

En el cumplimiento del objetivo central, se pretende paralelamente alcanzar otros objetivos de interés científico: a) cartografía a escala 1/100.000 de varias hojas del área devónica del Uruguay; b) obtener información que permita avanzar en el conocimiento de la secuencia de rocas devonianas del Uruguay, sus condiciones de sedimentación y los fenómenos geológicos asociados.

### 2. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La financiación de los gastos que demanda el cumplimiento de los objetivos enunciados, son compartidos por las partes, a saber:

La Facultad destina personal docente de la Cátedra de Geología, locales, laboratorios y personal administrativo y de servicios. También se prevee el uso de laboratorios y personal docente de la Facultad de Ingeniería, aunque esto no figura en la letra del convenio.

La Fábrica Nacional de Papel suministrará un total de 21.500 dólares americanos, desglosados en una entrega inicial de U\$S 5.000 y once cuotas de U\$S 1.500 durante el primer año de vigencia del convenio. La eventual renovación por nuevos períodos del convenio, implicará fijar los montos correspondientes.

Con estos aportes se financian los gastos de campo, la compra de materiales, gastos de laboratorio y la contratación de tres asistentes de 20 horas semanales cada uno.

### 2. GRUPO DOCENTE

Inicialmente el grupo de docentes estuvo integrado por el Ing. Agr. Lorenzo FERRANDO en calidad de coordinador, el Prof. Adj. Ibrahim FORD para orientar la caracterización de arcillas, y los asistentes Rafael PELUFO y Gabriela IPPOLITI. El 23 de mayo de 1989 el Consejo de Facultad sustituye en la coordinación al Prof. FERRANDO por el Prof. FORD.

El Bach. PELUFO renuncia al cargo a principios del presente año, quedando sólo la Bach. IPPOLITI, a quien se le extiende el horario semanal a 40 horas.

En Facultad de Ingeniería se realiza en diciembre de 1988, el concurso para otro asistente de 20 horas semanales, el cual es ganado por el Ing. Quím. CIRILI, sin que hasta la fecha se le haya dado posesión del cargo.

### 4. AVANCES

Se ha cumplido con aproximadamente las 3/4 partes de lo comprometido durante el primer año de vigencia del convenio. Faltan realizar los ensayos de laboratorio para determinar la naturaleza química de las impurezas que afectan el color de las arcillas y la realización de los ensayos preliminares (escala de laboratorio) de beneficiación. Para su ejecución, es imprescindible resolver el ingreso del asistente llamado por Facultad de Ingeniería, dado que es en dicha Facultad donde tales ensayos pueden realizarse.

En la cartografía 1/100.000 no se ha completado ninguna hoja de las comprometidas, desconociéndose el avance en la materia.

**SUELOS ARENOSOS**

**CONVENIO FACULTAD DE AGRONOMIA**

**COMISION HONORARIA DEL PLAN AGROPECUARIO**

## SUELOS ARENOSOS

### CONVENIO FAC. DE AGRONOMIA – C.H. DEL PLAN AGROPECUARIO

#### JUSTIFICACION

El establecimiento de leguminosas anuales o perennes en pasturas convencionales o introducciones sobre campo natural, no ha resultado exitosa en suelos arenosos del norte y litoral oeste. Un programa con el propósito de incrementar la producción y calidad de forraje en esta importante área, necesariamente debe partir por investigar las razones por las cuales las leguminosas, especialmente las de alto potencial productivo tales como tréboles rojo y blanco, no se desarrollan apropiadamente. Los síntomas más comunes son mala implantación, muerte prematura de plantas y poca persistencia. Estos problemas resultan más críticos en chacras con intenso uso agrícola y que se encuentran enmalezadas y/o erosionadas, por lo cual no existe una tecnología para mantener una producción estable para suelos arenosos que entran o entrarán en el futuro en uso agrícola.

La acidez y deficiencias nutricionales podrían ser factores responsables de este comportamiento. Resultados de un ensayo macetero mostraron un marcado efecto del encalado mejorando la implantación de t. blanco en estos suelos (Jauregui, Menéndez y Zamalvide, 3era. Reunión Técnica. Fac. de Agronomía).

#### OBJETIVOS

**OBJETIVO GENERAL DEL CONVENIO:** Las Instituciones mencionadas “acuerdan promover la investigación de los problemas de implantación de pasturas de alta productividad en suelos arenosos y los problemas colaterales a estas”; siendo la meta de este convenio “lograr caracterizar la tecnología apropiada para instalar pasturas de alta productividad en suelos arenosos, fundamentalmente en aquellos degradados por el uso agrícola”.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

##### PRIMERA ETAPA (1981 - 1983)

- Evaluar los requerimientos de fósforo y encalado de tréboles rojo, blanco y subterráneo, y lotus sembrados puros en suelos arenosos. Secundariamente se evaluará el efecto de dosis no limitantes de potasio, nitrógeno y micronutrientes (hierro, cobre, zinc, manganeso, cobalto y molibdeno) en tréboles blanco y subterráneo.

##### SEGUNDA ETAPA (1983 - 1989)

- Evaluar los efectos del encalado, la fertilización y refertilización fosfatada y del manejo, en la producción y calidad del forraje de dos tipos de pasturas mezclas convencionales instaladas sobre suelos arenosos. Estudiando los efectos del fósforo y de la caliza aplicados en la evolución del pH, fósforo disponible y elementos tóxicos del suelo.
- Evaluar la residualidad de los insumos cal y fertilización fosfatada aplicados en la fase de pastura, sobre los verdeos y cultivos siguientes.

#### FINANCIAMIENTO

Desde 1981 hasta fines de 1984 la colaboración del Plan Agropecuario se realizó de manera no formal, a partir de 1985 comienza a funcionar formalmente el convenio suscripto.

##### a. Fac. de Agronomía:

- Dirección de instalación, supervisión, evaluación y análisis de los ensayos.

- Utilizar los equipos de laboratorio para la realización de los análisis de apoyo a los ensayos de campo.

b. C.H.P.A.:

- Compra de equipos experimentales necesarios para complementar los existentes en Fac. de Agronomía: valor aprox. U\$ 150000 (pastera experimental, freezer, estufa de aire forzado y molino de forraje).

Compra de productos químicos: aprox. U\$ 400 por año.

Viáticos para evaluaciones de campo: aprox. U\$ 1000 por año.

Gasoil para evaluaciones de campo: aprox. 800 lts. por año.

Uso de vehículo para evaluaciones de campo (desde 1981 a 1987), incluido el mantenimiento de la unidad.

- Contrato de 2 personas (tiempo parcial) desde 1985 a 1987 (U\$ 4800/año aprox.) y de una persona (tiempo parcial) a partir de 1987 ( U\$ 2400/año aprox.)

## GRUPO DOCENTE

J.P. Zamalvide (coordinador)

A.P. Mallarino (responsable de los proyectos desde 1981 a 1986)

J.M. Bordoli (co-responsable de los proyectos desde 1984, y responsable desde 1986).

Además han participado otros docentes: C. Collares, O. Casanova y J. Hernández, y varios estudiantes en tesis.

## AVANCES

En ningún caso se constataron problemas de implantación sembrando sobre una adecuada sembradora y con densidades de siembra algo mayores a las normales (12 kg/ha de t. rojo, 5 kg/ha de t. blanco, y 8 kg/ha de lotus de semilla de buena calidad. Sólo en t. subterráneo hubieron problemas de implantación debido a problemas de calidad de semilla.

No se encontró ningún efecto de los tratamientos con potasio, nitrógeno (problemas de fijación de N), ni micronutrientes tanto en implantación, producción y persistencia de las especies.

a. En suelos arenosos del litoral oeste (sin aluminio intercambiable) puede afirmarse: el efecto del encalado no es muy importante en términos de respuestas anuales, teniendo gran importancia la fertilización fosfatada, debiéndose profundizar en lo referente a la estimación de fósforo disponible en el suelo y fuentes de fósforo. Sin embargo el uso de caliza agrícola en estos suelos es promisorio debido a:

- efecto importante en el año de implantación y en la producción otoño-invernal (período crítico de oferta de forraje), sobre todo en años fríos.

- por su interacción negativa con P debe considerarse la posibilidad de reducir el costo de la fertilización fosfatada mediante encalado, lo que a su vez aumentaría la persistencia productiva de los mejoramientos.

- el efecto neutralizante a largo plazo del encalado hace que efectos anuales acumulados en las pasturas y otros cultivos de la rotación puedan ser importantes y viabilicen económicamente esta práctica en estos suelos.

- la cercanía de yacimientos de caliza en producción en esta zona reducen el costo del encalado, dado el alto costo de transporte que tiene esta práctica.

b. En suelos arenosos del noreste (con cantidades relevantes de aluminio intercambiable) podemos afirmar:

la respuesta al encalado es muy importante por sus efectos en producción de forraje de calidad, sobre todo en el período crítico invernal.

- se ha demostrado las altas producciones de forraje de calidad que puede realizar el t. rojo si se elimina el Al intercambiable por encalado.
- el encalado aumenta en forma muy importante la producción de forraje del t. blanco y lotus en otoño-invierno.
- el encalado redundante en una mayor persistencia de las leguminosas, al aumentar su resistencia a la sequía (se han constatado aumentos estivales de 80 o/o en la producción de t. blanco) y brindarle mayor capacidad de absorber nutrientes y acumular reservas.
- si bien en t. blanco y lotus la cal y el P actúan en forma independiente, en t. rojo se observa una clara interacción positiva lo que aumenta su potencial productivo.
- el alto efecto residual del encalado hace que los efectos acumulados en una rotación sean más importantes al considerar no sólo los efectos en las pasturas sino también en los cultivos siguientes (verdeos, soja, etc.).

c. Los requerimientos de P de las leguminosas templadas son muy altos en estos suelos en relación a los valores de análisis de suelos de los métodos usados normalmente. Es necesario mayor información básica para lograr un sistema de recomendaciones de fertilizantes fosfatados racional, basado en la herramienta de análisis de suelo.

d. Los efectos de manejo evaluados (alivio estival) no arrojaron resultados claros generalizables. Por lo cual deberían profundizarse estos estudios poniendo mayor énfasis en los efectos suelo, años, dinámica y tipo de enmalezamiento; a la vez que sería deseable hacer este tipo de estudio bajo pastoreo.

#### **FECHA INICIAL REAL**

En 1981 en forma de colaboración de la C.H.P.A.

En 1985 comenzó a funcionar realmente el convenio firmado.

#### **TRABAJOS REALIZADOS Y PUBLICADOS**

En el marco de este convenio se han realizado 19 ensayos. En el litoral oeste se trabajó en 4 sitios experimentales que abarcaron un rango de pH inicial entre 5.0 y 5.6 y de P disponible inicial (Bray No. 1) entre 3 y 18 ppm. En Tacuarembó (NE) se trabajó básicamente en 2 sitios experimentales con un rango de pH 4.8-4.9; 0.27-0.49 meq. de aluminio intercambiable cada 100 grs. (15 a 20 o/o de saturación en Al) y 13 y 9 ppm de P disponible (Bray No. 1). Se han realizado al presente 13 publicaciones con resultados del proyecto (resultados parciales en Tesis y globales de algunos aspectos): Leites et al (1982), 5ta. Reunión Técnica, Fac. Agronomía); Fillat et al (1983, 6ta. Reunión Técnica, Fac. Agronomía); Leites y Porcile (1983, Tesis F.A.); Boix et al (1984, Tesis F.A.); Collares (1986, Tesis F.A.); Erramún y Henry (1986, Tesis F.A.); Mallarino et al (1987, Revista AIA Vol. 3 Ns. 1,2 y 3); Alvez y de Souza (1988, Tesis F.A.); Romano y Servetti (1988, Tesis F.A.); Caorsi et al (1988, Tesis F.A.); Ciapessoni y Etcheverry (1989, Tesis F.A.), Bordoli y Mallarino (1988a, Jornadas técnicas F.A.) y Bordoli y Mallarino (1988b, Jornadas técnicas F.A.).

#### **METAS Y COMENTARIOS**

Se considera, por ambas instituciones, que se han cumplido en términos generales los objetivos planteados en las dos etapas, y con una amplia base experimental. A pesar de estos algunos objetivos secundarios se han cumplido parcialmente como la evaluación del manejo del pastoreo y de la residualidad de cal y P en cultivos siguientes a la fase de pastura. También surge como imprescindible realizar estudios básicos para calibrar los métodos de análisis de P en el suelo para las principales leguminosas.

Ha habido cierto retraso en la publicación de los resultados, debido al alto volumen de trabajo realizado. Se ha aumentado el ritmo de publicaciones en los últimos años y se dedica esfuerzo para completar la publicación de los resultados globales una vez que finalicen (en diciembre de 1989) los trabajos aún en marcha.

## **DIFICULTADES**

Se presentaron algunas dificultades de funcionamiento debido a:

El excesivo tiempo que demoró la concreción real del convenio.

El no contar con montos anuales (ni globales ni por rubros) para la ejecución del proyecto dificultó la planificación y desarrollo del trabajo.

- La falta de vehículo desde 1987 para la ejecución de los trabajos, al entregarse la unidad asignada por su mal estado.
- Fue el primer proyecto ambicioso lejos del lugar de radicación de los investigadores, lo que significó un importante esfuerzo personal de los participantes al no contar con apoyo en las regiones donde se desarrolló el trabajo de campo. Los ensayos se desarrollaron en predios de productores constatándose excelente voluntad de parte de los mismos (salvo excepciones) pero significando importante trabajo de coordinación por uso de maquinaria, etc.

A su vez esto aparejó problemas en el seguimiento de los cultivos (tratamientos fitosanitarios de soja, trigo, etc.) por encarecer excesivamente el costo del proyecto, lo que no permitió lograr acabadamente los objetivos de evaluar la residualidad de cal y P luego de la fase de pasturas.

## **COMENTARIOS GENERALES**

Si bien es deseable mejorar algunos aspectos de funcionamiento para mejorar la eficiencia de los trabajos, este convenio es altamente positivo por haber permitido la compra directa en origen de importante maquinaria experimental para complementar la existente en Facultad; y por permitir un fluido intercambio entre los investigadores y los Técnicos del Plan Agropecuario que trabajan directamente en el asesoramiento de la producción.

Es altamente positivo por el volumen de investigación que permitió realizar logrando avances muy importantes en el conocimiento científico de la problemática de los suelos arenosos ácidos, a la vez que logró importantes resultados tecnológicos para estas zonas.

**PROYECTO URU/5/018. OIEA**  
**ESTUDIO DE DINAMICA DE N**  
**EN SUELOS DEL URUGUAY**

## PROY. URU/5/018. OIEA

### ESTUDIO DE DINAMICA DE N EN SUELOS DEL URUGUAY

Este proyecto se integra con 2 actividades:

1. Uso táctico de N en pasturas convencionales.
2. Balance de N en suelos en sistemas cerrados.

#### OBJETIVOS

- Act. 1:
- a.- Evaluar la respuesta por pasturas mezcla en producción de forraje, FBN y eficiencia de uso de N, a la aplicación de fertilizante N en dos momentos del invierno.
  - b.- Evaluar la productividad, FBN y enmalezamiento en períodos siguientes a la aplicación del fertilizante N.
- Act. 2:
- a.- Caracterizar y cuantificar los fenómenos de pérdida de N en invierno en el Uruguay, para suelos representativos del área triguera.
  - b.- Relacionando estos procesos con condiciones climáticas, obtener información que permita inferir la importancia de estos procesos en condiciones de año y suelos determinados.

#### FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Act. 1:

Para este proyecto no se solicitó en realidad financiación extra del OIEA ya que se dispone de material marcado remanente del proyecto URU/5/014 (Urea 10 o/o 15N ae).

Act. 2:

Financiado por el O.I.E.A.:

N — 15 (urea) 50 o/o at. exc. (aprox. 15000 U\$S)

Visita científica del Ing. Carlos Perdomo a Inglaterra, Suecia y E.E.U.U.

Se espera recibir una misión de experto y la realización de por lo menos una visita científica más de otro integrante del grupo de trabajo.

Se solicitó a su vez a SAREC financiación para la extracción e instalación de lisímetros, ya que el proyecto con OIEA no cubre ese tipo de gastos. Durante la visita del Ing. Perdomo a SUECIA se discutió la posibilidad del envío desde allá de un equipo especial para extracción de lisímetros y de un experto de SAREC en ese tema.

La financiación proveniente de O.I.E.A. resulta difícil del estimar ya que el proyecto desarrollado en Facultad de Agronomía integra un programa en que participan otras instituciones nacionales, y los recursos disponibles son usados de acuerdo a las necesidades de las diferentes actividades. Asimismo, el valor de las visitas científicas y de las expertorías recién se conocen al recibimiento de los estados de cuentas.

La ayuda recibida por los proyectos anteriores financiados por el OIEA ha sido la siguiente:

Proyecto URU/5/102

Expertos: U\$S 9.600

Equipos: U\$S 83.000

Proyecto URU/5/012

Expertos: U\$S 5.900

Equipos: U\$S 33.100

## GRUPO DOCENTE

El grupo docente está integrado por los siguientes integrantes de la Cátedra de Fertilidad de Suelos:

- Act. 1: Ing.Agr. Carlos Perdomo (G.2)  
 Ing.Agr. Omar N. Casanova (G.3)  
 Ing.Agr. Aurora Cerveñansky (G.1)  
 Ing.Agr. Raúl Goyenola (Laboratorio Isotópico de la Dirección Nacional de Tecnología Nuclear).
- Act. 2: Ing.Agr. Carlos Perdomo (G.2)  
 Ing.Agr. Raúl Goyenola.  
 Ing.Agr. Omar N. Casanova (G.3)

## AVANCES

Act. 1:

Los resultados disponibles muestran importante respuesta a la aplicación de N en Invierno en pasturas mezcla con alto porcentaje de gramíneas.

En el 1er. corte, agosto de 1988, en una pastura de 3er. año con 70 o/o de gramíneas ubicada sobre un planosol, hubo respuesta a la aplicación de hasta 100 Kg N/ha. El rendimiento se incrementó en un 100 o/o, de 400 kg MS/ha a 800 kg MS/ha. Si bien el incremento absoluto es bajo, este ocurrió durante un período extremadamente seco y de muy bajas temperaturas. En cambio en una pradera de 2do. año con un alto porcentaje de leguminosas ubicada sobre un vertisol, no existió respuesta a la aplicación de N.

La cantidad de N fijado se mantuvo constante en los dos casos, pese a la aplicación de hasta 100 kg N. En el planosol fue para el período considerado (junio - agosto) de 5 kg N/Ha. En el vertisol alcanzó a 15 kg N/ha. Esto concuerda con resultados anteriores obtenidos en pasturas y en Soja que muestran muy poco o nulo efecto negativo de la fertilización N sobre la fijación simbiótica en condiciones de campo.

Resultados posteriores confirman la respuesta de MS a la aplicación de N en invierno en praderas dominadas por gramíneas. Esta producción extra de MS en un período crítico como el invierno puede ser importante, sobre todo si se considera que estas praderas son a su vez las que presentan las mejores condiciones de piso.

Act. 2:

Los resultados obtenidos en ensayos de campo con aplicaciones de fertilizante marcado (UREA 15N), muestran una mayor eficiencia de uso del fertilizante N aplicado al macollaje en relación a la siembra. A su vez la eficiencia de uso depende de las condiciones hídricas en el período siembra - macollaje. Condiciones de exceso de agua en el invierno favorecen la ocurrencia de procesos de pérdida de N lo que lleva a una disminución del N disponible para la planta.

El proceso responsable de pérdida no sería solo el lavado de N. Estudios posteriores muestran que incubando muestras de suelo en condiciones de exceso de agua a temperaturas promedio de 10 °C, la desaparición de N-NO<sub>3</sub> es rápida. En sólo dos días desaparece el 30 o/o del equivalente a 100 kg N-NO<sub>3</sub> mientras que en 7 días la desaparición es total. Esto puede indicar que la denitrificación es activa aún a bajas temperaturas.

## FECHA INICIAL REAL

- Act. 1.- Mayo 1988.  
 Act. 2.- Marzo 1989.

## TRABAJOS REALIZADOS Y TRABAJOS PUBLICADOS

Las actividades descriptas han comenzado en 1988 pero son continuación de otras incluídas en

un proyecto anterior ya concluido y financiado por el O.I.E.A. (URU/5/014).

Como trabajos previos a cada actividad y sus correspondientes publicaciones se citan los siguientes:

Act. 1.- Dinámica de N bajo pasturas mezcla.

Publicaciones:

- Legume Species and Proportion Effects on Dinitrogen Fixation in Legumen Grass Mixtures A.P. Mallarino, W.F. Wedin, R.S. Goyenola, C.Perdomo, and C.P. West.  
Aceptada para su publicación, aparecerá en Agronomy Journal de 1989.

Asimismo se ha preparado otras publicaciones que se ha enviado para su publicación en diferentes revistas internacionales, no habiéndose aún recibido respuesta de su aceptación:

- Nitrogen Transfer from White Clover, Red Clover and Birdsfoot Trefoil to Associated Tall Fescue. A.P. Mallarino, W.F.Wedin, C.Perdomo, R.S. Goyenola and C.P.West.
- Nitrogen Fertilization Effects on Dinitrogen Fixation as influenced by legume species and proportion. A.P.Mallarino and W.F.Wedin.
- Seasonal distribution of topsiol ammonium nitrate under legume-grass and grass swards. A.P. Mallarino and C.P.West.

Act. 2.- Eficiencia de uso de fertilizantes nitrogenados por cultivos de invierno.

Publicaciones:

- Efecto del exceso de agua en el suelo y manejo de la fertilización N sobre el cultivo de trigo. Pereyra, R.; Casanova, O.N.; García, F. y Perdomo, C.H.. pág. 13-14; en Memorias de Jornadas Técnicas de Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay, Noviembre 1988.
- Estudio de la dinámica de N en agua y trigo. Roberto Pereira Barrales. Tesis Ing.Agr. Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay. 1988.

Obs.: Las citadas publicaciones en la Act. 2 incluye entre otros, los resultados de los ensayos realizados dentro de esta actividad.

Este trabajo fue presentado también en el seminario sobre "Manejo de Suelos y Cultivos en la Economía del Uso del Agua" realizado en Bordenave, Bahía Blanca, Argentina, del 22 al 25 de noviembre de 1988.

## QUE METAS SE CUMPLIERON

Act. 1: Durante el año 1988 se realizaron 3 cortes de la pastura en los 2 sitios experimentales seleccionados. Se ha completado los análisis de laboratorio correspondientes al 1er. corte, incluida la determinación isotópica. El 2do. corte está actualmente en etapa de laboratorio. Se realizaron 5 muestreos de suelo, para seguir la evolución de las formas minerales de N bajo pastura.

Durante 1989 se realizó un corte de limpieza y se aplicaron los mismos tratamientos que en el año anterior. A la fecha se realizó el 1er. corte de la pastura.

Act. 2: La actividad se inició con una visita científica del Ing.Agr. Carlos Perdomo con el fin de recoger experiencias en metodologías de balances de N en sistemas cerrados, particularmente en técnicas de construcción, extracción e instalación de lisímetros, así como en otros aspectos metodológicos involucrados, como por ejemplo técnicas de estudio de denitrificación.

Actualmente se ha completado la etapa de diseño y ya se está en la etapa de construcción de los primeros 6 lisímetros. Paralelamente se desarrollan trabajos de ajuste metodológico de nuevas técnicas de laboratorio que se necesitan ajustar para encarar estas actividades.

La instalación de lisímetros, conjuntamente con los otros estudios paralelos que se vienen realizando, pretenden alcanzar los objetivos planteados. Entre los otros estudios que acompañan este

proyecto cabe citar estudios sobre movilidad relativa de Cl y  $\text{NO}_3$  en 11 suelos representativos del área agrícola del Uruguay. Este estudio facilitará la comprensión de la importancia relativa de los procesos de pérdida de N de denitrificación y lavado. Asimismo, en colaboración con la Cátedra de Microbiología se realizan en esos suelos estudios de Capacidad de Denitrificación Potencial.

## DIFICULTADES

La construcción e instalación de lisímetros ha sido una tarea en extremo compleja debido a la falta de experiencia en el país y aún a nivel internacional, debido a que existe poca información sobre técnicas de construcción de lisímetros en suelos tan pesados como los del Uruguay. Una primera dificultad fue el costo de los mismos ya que la primera información disponible sugería la necesidad de construirlos en acero, lo cual los hacía en extremo oneroso. Actualmente, luego de la visita científica del Ing. Perdomo se dispone de una serie de técnicas desarrolladas para suelos pesados que permitiría instalar estos a un costo mucho menor.

Los análisis de  $^{15}\text{N}$  se realizan a un ritmo lento, debido a las particularidades del método. Con la venida de un nuevo y más avanzado equipo en el correr de este año se acelera en forma significativa la velocidad de análisis.

**FERTILIZACION FOSFATADA EN PASTURAS –  
DINAMICA DEL P BAJO PASTURAS  
(PROYECTOS FINANCIADOS POR O.E.A.)**

## FERTILIZACION FOSFATADA EN PASTURA – DINAMICA DEL P BAJO PASTURAS

(Proyectos financiados por O.E.A.)

### FUNDAMENTACION

Uno de los aspectos fundamentales en la fertilización de pasturas con leguminosas se basa en mantener niveles adecuados de fósforo en los suelos. Los suelos del país presentan niveles deficientes de este nutriente, lo que determina la necesidad del agregado de P para una buena instalación y productividad de leguminosas. Las diferentes características de retención de P por parte de los suelos determina que la eficiencia de utilización del P agregado sea variable según las situaciones, debiéndose tomar diferentes decisiones de fertilización y presentándose diferentes grados de rentabilidad del insumo. Esto lleva a la necesidad de caracterizar la intensidad de dichos procesos para diferentes situaciones de suelo del país, a través de la evolución en los niveles de P de una pastura, así como en el estudio de los factores de suelo que la afectan.

### OBJETIVOS

Objetivo general: Evaluar la eficiencia de utilización de fertilizantes fosfatados para pasturas en diferentes suelos del Uruguay.

Objetivos específicos:

Caracterizar la retención de fosfatos en diferentes tipos de suelos del país y su relación con características asociadas de los suelos, a través de parámetros de laboratorio.

Establecer la significación agronómica de los parámetros evaluados en el laboratorio, a través de ensayos de campo e invernáculo.

Evaluar la evolución en el corto y largo plazo del fertilizante fosfatado agregado a los suelos y la pérdida de asimilabilidad del mismo con el tiempo.

Estudiar aspectos generales de la dinámica del P en los suelos bajo pasturas de larga duración.

### FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La financiación del proyecto ha sido mediante fondos asignados por la O.E.A. con la correspondiente contrapartida de la institución a financiar. Los fondos asignados por O.E.A. cubren gastos correspondientes a viáticos por viajes, equipos y suministros, y pagos por trabajos por dos años. Anualmente se elabora un plan de operaciones, indicando los montos por rubro a ser requeridos en cada trimestre, el cual luego de aprobado permite la utilización de los fondos correspondientes. Los montos por rubro asignados en los dos años del proyecto han sido los siguientes (en U\$S):

	1987	1988
Rubro Viajes	1.920	2.500
Equipos y Suministros	7.000	16.500
Asignac. Personales	3.500	3.000
Otros Costos	1.080	1.000
Documentos	—	500
<b>TOTAL</b>	<b>13.500</b>	<b>23.500</b>

El rubro viajes corresponde a los viáticos para giras de evaluación de ensayos (no incluye gastos de combustible ni mantenimiento del vehículo). En el rubro asignaciones personales se incluye el correspondiente a personal para el procesamiento de muestras de los ensayos, así como el pago por concepto de tareas concretas y puntuales.

En este momento se comenzó a ejecutar otro proyecto (Dinámica de P bajo pasturas), el cual es continuación del aquí presentado. El mismo también está financiado con fondos de O.E.A., siendo el monto asignado de U\$S 27.600 para los dos años. Esta financiación cubrirá los gastos correspondientes al seguimiento de los ensayos de campo y al procesamiento de muestras de suelo y planta.

## GRUPO DOCENTE

Los docentes que participan en el proyecto y su grado de participación es el siguiente:

- Ing.Agr. José Zamalvide: Coordinador de proyecto.
- Ing.Agr. Jorge Hernández: Encargado de aspectos operativos en tareas de campo y laboratorio. Encargado de la evaluación de ensayos de campo de la zona este. Encargado del procesamiento de muestras en el laboratorio y del procesamiento de datos.
- Ing.Agr. José Bordoli: Encargado de la evaluación de ensayos de campo del Litoral y norte del país.
- Ing.Agr. Omar Casanova: Encargado de la evaluación de ensayos de campo en la zona sur.
- Ing.Agr. Olga Otegui: Participa en tareas de campo y laboratorio, siendo responsable del procesamiento analítico de muestras de suelo y planta de los ensayos.
- Ing.Agr. Fernando Santiñaque y Elena Apezteguía (Cátedra de Forrajeras): participaron en la evaluación de ensayos del litoral.
- Ing.Agr. María Bemhaja (CIAAB—EEN): Participó en la evaluación de ensayos del norte.
- Ing.Agr. Raúl Bermúdez (CIAAB—EEE): Participó en la evaluación de ensayos de la zona este (paso de la Laguna).

## AVANCES

- Se realizó la caracterización de formas de P en los 10 suelos donde se instalaron los ensayos de campo. El contenido de P total osciló entre 126 y 468 ppm, con un promedio de 296 ppm.
- Los contenidos de P asimilable (Bray 1) al instalar los ensayos de campo fueron bajos (menos de 8 ppm) por tratarse de suelos sin fertilización fosfatada previa.

Se observó una disminución importante en los niveles de P asimilable en las parcelas fertilizadas en el primer año luego de la instalación de la pastura (Lotus), siendo esta más marcada en los primeros meses.

La caracterización de los procesos de fijación de P (isotermas de retención) indica diferencias importantes en la retrogradación del P agregado a los suelos.

La evolución en los niveles de P asimilable en parcelas que se mantuvieron sin vegetación mostró valores superiores a los correspondientes a parcelas de campo natural, lo que indicaría cierta contribución al P de la fracción lábil a partir de la mineralización de formas orgánicas de P.

- Se observaron diferencias entre suelos en la respuesta a la fertilización fosfatada en la producción de M.S. y P absorbido.

## FECHA INICIAL REAL

En lo correspondiente a los objetivos que implican trabajos de campo, el proyecto comenzó a ejecutarse en enero del año 1987.

## TRABAJOS REALIZADOS Y PUBLICACIONES

Hasta la fecha los ensayos de campo llevan 2 años de evaluación. Durante este tiempo se han rea-

lizado cortes estacionales de la pastura, evaluando producción de materia seca y P absorbido. Paralelamente se han realizado muestreos periódicos de suelo, evaluando la disponibilidad de P en los distintos tratamientos. Por otra parte se han realizado análisis de laboratorio de caracterización de los suelos y parámetros de retención de P. En cuanto a la publicación de datos, se está completando la información disponible obtenida en estudios previos, a los efectos de publicar una serie de boletines que enfoquen diferentes aspectos de la dinámica del P en suelos bajo pasturas.

## COMENTARIOS

Los resultados obtenidos hasta el momento permitieron profundizar en aspectos básicos de la dinámica del P en los suelos bajo pasturas. De las investigaciones realizadas surgen aspectos a ser estudiados en futuras investigaciones, tendientes a interpretar y caracterizar procesos que afectan la disponibilidad del P para las plantas en el corto y largo plazo.

## METAS

Instalación de 10 ensayos de campo en diferentes suelos del país.

Procesamiento analítico de muestras de suelo y planta del primer año de la pastura.

Caracterización de parámetros de fijación de P a través de técnicas de laboratorio.

Estudio de la evolución del P asimilable en el suelo luego de la instalación de la pastura.

## DIFICULTADES

Desde el punto de vista de la financiación, no ha habido dificultades a notar. En términos generales, las dificultades que han surgido se refieren fundamentalmente a retrasos en el procesamiento de la información. El grupo docente que participa en la ejecución del proyecto desempeña además otras tareas en materia de docencia e investigación, lo cual no ha permitido llegar a un rápido procesamiento de la información ya disponible. Se destaca, también como importante, dificultades que se plantean en la coordinación con otros equipos de investigación que participan en el proyecto.

## COMENTARIOS GENERALES

Desde el punto de vista operativo se ha realizado un correcto seguimiento de los experimentos de campo, en virtud de contarse con los recursos materiales y humanos requeridos (viáticos y parte de los insumos han sido financiados por el proyecto). El hecho de disponer de un vehículo para las giras (financiado por un proyecto anterior) fue de suma importancia para realizar en tiempo y forma las evaluaciones programadas, que implicaban tareas a realizar en los 10 sitios experimentales en plazos no mayores a 15 días para cada comento de evaluación. Por otra parte, ha sido posible a través de la financiación, lograr un equipamiento en instrumental de campo y laboratorio que permitió en todo momento cumplir con las etapas del proyecto en forma correcta. Este equipamiento ha complementado y reemplazado el que ya disponía la cátedra, lo que posibilita un funcionamiento eficiente en la atención a un volumen importante de investigación como el que se está procesando. La existencia de un rubro para pago de trabajos permitió disponer de personal técnico y no técnico, necesario para cubrir tareas concretas que aseguren el funcionamiento del proyecto. Como ventaja adicional, ha sido posible la transposición de fondos de un rubro a otro, lo que ha permitido adaptar la financiación a requerimientos que han ido surgiendo en la marcha del proyecto.

**PROYECTO SAREC**

**FIJACION BIOLOGICA DEL NITROGENO**

**PROYECTO SAREC: "FIJACION BIOLOGICA DE NITROGENO"**

**SUBPROYECTO:** "Eficiencia de utilización del Nitrógeno fijado biológicamente en sistemas agrícola — forrajeros de Uruguay"

**RESPONSABLE:** Bach. Daniel Torres.  
Asistente Cátedra de Cereales y Cultivos Industriales  
Etapa I — Junio '86 — Junio '89

**OBJETIVOS:**

Incrementar la entrada de N en sistemas agrícola-forrajeros a través de la siembra de una leguminosa (Trébol rojo) asociada con cada cultivo de trigo.

Cuantificar su contribución en términos de fertilizante nitrogenado en los cultivos subsiguientes.

**FINANCIAMIENTO:**

Convenio SAREC (Suecia)

**GRUPO DOCENTE:**

Daniel Torres,  
Omar Casanova

**AVANCES:**

Los trabajos de investigación realizados hasta la fecha en el tema han generado una serie de interrogantes en cuanto a los procesos involucrados en la descomposición de distintos restos vegetales sujetos a los manejos de suelos probados. Si bien la Fijación Biológica de Nitrógeno es un fenómeno conocido, cuantificado y estudiado profundamente, los beneficios esperables de utilizar una leguminosa inoculada como cultivo previo a trigo no se han concretado en los experimentos a campo o han sido muy poco significativos.

Se hace necesario entonces estudiar con más detalle los procesos involucrados en la descomposición y sus resultantes, bajo diferentes condiciones ambientales. Por otra parte es necesario obtener información cada vez más precisa sobre el efecto del N en el rendimiento de los cereales a través de sus efectos en los componentes del rendimiento como forma de establecer los niveles potenciales y limitantes del aporte de N del suelo en nuestras condiciones. Para tal objetivo también es necesario conocer niveles de suficiencia de N en la planta a lo largo de su crecimiento y desarrollo.

**FECHA REAL DE INICIACION:**

Enero 1987.

**TRABAJOS REALIZADOS Y PUBLICADOS:**

**TRABAJO EXPERIMENTAL 1987:**

Avance publicado en: Jornadas Técnicas. Memorias, Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay. "Dinámica de Nitrógeno bajo distintos sistemas de laboreo y cultivos" GARCIA, C; MAUTNER, A.; CASANOVA, O. y TORRES, D. pp.192-196. 1988.

(Tesis en etapa de publicación)

**TRABAJOS EXPERIMENTALES 1988:**

En etapa de análisis de laboratorio y procesamiento de datos.

**TRABAJOS EXPERIMENTALES 1989:**

Ensayos instalados en el campo.

**COMENTARIOS:**

En 1987 se inicia un experimento para evaluar el efecto del tipo de laboreo y el abono verde en la producción de trigo. Este ensayo cuenta con dos tratamientos adicionales donde se evalúa el manejo de barbechos cubiertos con girasol y moha para un sólo tipo de laboreo. Otros dos tratamientos adicionales evalúan el abono verde para la producción de maíz en una rotación Trigo-Maíz. Este ensayo se repite sobre las mismas parcelas en 1988 y 1989. En 1988 se inicia otro ensayo con un factorial complejo de 4 métodos de laboreo (convencional, vertical, reducido y siembra directa) por 4 coberturas de barbecho (rastrojo de Trigo, Girasol, Moha, Trébol Rojo) con dos tratamientos adicionales de Trigo-Maíz. Este ensayo se repite en 1989.

**METAS CUMPLIDAS:**

Hasta ahora todas las propuestas.

**DIFICULTADES:**

No han habido.

**COMENTARIOS GENERALES:**

Los resultados primarios obtenidos y resumidos en el ítem 'Avances' marcan la culminación del primer trienio por el que fue establecido el Convenio (6/86 - 6/89). A su vez son la base de la propuesta de investigación realizada al Dr. Ljunggren (Coordinador General del Proyecto) durante su visita en Marzo de 1989, para su aprobación por SAREC en Julio de 1989. La renovación de este Convenio es por el período 6/89 - 6/92 y los trabajos de investigación son los siguientes:

**ETAPA II – JUNIO '89 – JUNIO '92**

- 1) Continuar con los experimentos planteados en la primera etapa.
- 2) Estudios de flujos de Nitrógeno mineral durante las etapas de laboreo y crecimiento de los cultivos.

**OBJETIVOS:**

Obtener una cuantificación primaria de los procesos de mineralización, nitrificación, inmovilización, pérdidas y absorción vegetal, estudiando los procesos durante cortos períodos de tiempo de incubación in situ, que permita asociarlo a las variables climáticas ocurridas.

**FECHA DE INICIACION:**

Junio 1989.

**METAS CUMPLIDAS:**

Experimentos instalados en el campo y muestras en análisis de laboratorio.

- 3) Estudios de descomposición de restos vegetales de especies importantes en sistemas agrícola — forrajeros.

**OBJETIVOS:**

Evaluar la velocidad de descomposición de restos vegetales bajo diferentes condiciones ambientales.

**FECHA DE INICIACION PREVISTA:**

Setiembre 1989.

4) Evaluación de fitotoxicidad de restos de plantas comunes en sistemas agrícola-forrajeros.

**OBJETIVOS:**

Estudiar la posibilidad de efectos alelopáticos entre distintas especies que se desarrollan en sistemas agrícola-forrajeros.

**FECHA DE INICIACION PREVISTA:**

Abril 1990.

5) Niveles de suficiencia nutricional (N) en Trigo y Cebada.

**OBJETIVOS:**

Determinar niveles críticos y de suficiencia en el contenido de Nitrógeno de la planta de Trigo y Cebada en distintos estadios fisiológicos del cultivo.

Estudiar la relación entre el contenido de Nitrógeno en la planta con el crecimiento (MS), el rendimiento en grano y en calidad.

**FECHA REAL DE INICIACION:**

Junio 1989.

**METAS CUMPLIDAS:**

Experimento instalado en el campo.

**GRUPO DOCENTE:**

Etapa 1989 - 1992.

Daniel Torres (Cereales y Cultivos Industriales)

Arabella del Pino (Fertilidad y Fertilizantes)

Fernando Arrondo (Ayudante de Investigación SAREC)

Fernando Pérez (Ayudante de Investigación SAREC, 1/89 - 6/89)

**SUBPROYECTO:** Interacciones entre *Rhizobium loti* y suelos representativos en Uruguay.

**OBJETIVOS:**

Obtener nuevas cepas de *R. loti*, con altos niveles de fijación de nitrógeno y adaptados a diferentes regiones del país, que aseguren la productividad y alta persistencia de *Lotus corniculatus*.

**FINANCIAMIENTO:**

Convenio SAREC (Suecia).

**GRUPO DOCENTE:**

Cátedra de Microbiología:

Lillián Frioni, Amalia Baraibar, María E. Guedes, Susana Vieira, Raquel Casartelli.

Cátedra de Bioquímica:

Jorge Monza, Susana Gonnet, Pedro Díaz, Hernán Urrestarazú, Pilar Irisarri.

**COLABORADORES:**

Qca. Alicia Arias y Qca. Elena Fabiano (I.I.B.C.E.)

Ing.Agr. Jorge Coll (La Estanzuela — C.I.A.A.B.) — M.G.A.P.

**AVANCES:**

Todos los suelos revelan la presencia de una población naturalizada de *R. Loti* que modula *lotus (Lotus corniculatus)* con módulos de tipo efectivo. La variación Estacional con marcado efecto de la temperatura la define como de comportamiento primavero-estival. El nivel de arcilla, materia orgánica y fósforo, inciden en las densidades poblacionales detectadas, que oscilaron entre 1.57 y 5.25 unidades logarítmicas, y en la eficiencia media de fijación de nitrógeno en cada localidad. Se destacaron las poblaciones del Brunosol dístico (Florida) por su alta eficiencia relativa (83 o/o) en tanto que las del Brunosol subéutico (Cerro Largo) y Planosol dístico (Treinta y Tres) no superaron 32 o/o de la biomasa aérea seca, respecto del tratamiento nitrogenado (100 ppm N-KNO<sub>3</sub>).

La distribución de eficiencia de algunos aislamientos provenientes de cada localidad y que conforman actualmente una colección de 250 individuos, indica la existencia de un 30 o/o de éstos con eficiencia superior a la cepa U226 neozelandesa de los inoculantes comerciales nacionales.

La caracterización ecológica realizada en 35 aislamientos reveló que la mayoría toleran niveles de pH entre 4.5 y 5.5 y un pequeño grupo (8) niveles de pH = 4.0. Estos últimos provienen en su mayoría de suelos ácidos con aluminio (0.40 - 0.46). Hay variabilidad en la resistencia intrínseca a diferentes biocidas lo que permitiría seleccionar individuos con ventajas competitivas. No ha sido observada actividad bacteriocinogénica.

La caracterización genética de 10 aislamientos detectó la presencia de dos megaplasmidios de diferente tamaño en 4 de ellos, hecho no citado hasta el momento para *Rhizobium loti*. El mutante obtenido por la eliminación del plasmidio menor, se mostró más eficiente en actividad nitrogenásica, producción de biomasa aérea y nodulación que la cepa parental.

Ocurre nodulación inefectiva de estos aislamientos en *Lotus pedunculatus* y *Lotus subbiflorus*, nódulos pequeños, rojos, abundantes, que revelan alta especificidad cepa x huésped.

La mejores cepas (12) se han introducido en el campo a los efectos de evaluar su eficiencia y persistencia en el suelo.

**TRABAJOS PUBLICADOS.**

1. Baraibar, A; Frioni, L.; Casartelli, R; Guedes, M.E.; Vieira, S; (1988). Relevamiento y caracterización de la población de *Rhizobium loti* en suelos del Uruguay. I. Caracterización simbiótica y

- ecológica. XIV Reunión Latinoamericana de Rhizobiología. 21-25 Noviembre 1988. Santiago, Chile.
2. Arias, A.; Fabiano, E.; Frioni, L.; Monza, J.; Barate, M.; Gonnet, S.; Irisarri, P. (1988) Relevamiento y caracterización de *R. loti* en suelos del Uruguay. II Caracterización bioquímica, genética e inmunológica. XIV Reunión Latinoamericana de Rhizobiología, 21-25 Noviembre. 1988. Santiago, Chile.
  3. Arias, A.; Barate, M.; Díaz, P.; Fabiano, E.; Gonnet, S.; Monza, J.; Efectos de la eliminación de un plasmidio sobre las características ecológicas y simbióticas de una cepa de *Rhizobium loti*. I Congreso Iberoamericano, La Habana, Cuba, 1989.
  4. Arias, A.; Barate, M.; Fabiano, E.; Gonnet, S.; Irisarri, P.; Monza, J. (1988). Efecto de la cura de un plasmidio en el comportamiento de una cepa nativa de *Rhizobium loti*. XIV Reunión latinoamericana de Rhizobiología, 21-25 Noviembre, 1988. Santiago, Chile.
  5. Baraibar, A.; Frioni, L.; Guedes, M.E.; y Vieira, S; (1989). "Aislamiento y selección de *Rhizobium loti* de suelos del Uruguay", Jornadas Rioplatenses de Microbiología, 21-22 de abril de 1989. Montevideo, Uruguay.

### PERSPECTIVAS.

Los estudios de eficiencia, densidad poblacional y la caracterización ecológica introduciendo nuevos criterios (tolerancia a nitratos, bajos niveles de  $P_2O_5$ ) y genética, continuarán de modo de completar la información para un número no menor a 200 aislamientos. Esto permitirá además seleccionar individuos que reúnan características superiores.

La información recogida del campo, en varios sitios y sucesivos años, probará o no la conveniencia de sustituir la cepa actualmente recomendada por una o más, de mayor eficiencia, adaptabilidad y persistencia.

Se introducirán estudios enzimáticos atendiendo a la asociación cepa x variedad que sea más eficiente en la asimilación del nitrógeno fijado.

### DIFICULTADES.

Las dificultades de índole metodológico y de equipamiento se refieren a la posibilidad de llegar a identificar por métodos serológicos y/o genéticos la cepa del inoculante de las nativas, y los aislamientos entre sí, en el suelo o en los nódulos. Esto permitirá conocer la dinámica y los factores que afectan su persistencia.

**SUBPROYECTO:** Efecto de laboreo, fecha de siembra y tipo de suelo en la eficiencia de uso del N.

**OBJETIVO:**

Evaluar la descomposición de las pasturas y asimilabilidad de N para cultivos, cómo es afectado por la composición de la pastura, métodos de laboreo y condiciones ambientales.

**MATERIALES Y METODOS:**

A - Suelos: Suelo pesado  
Suelo arenoso

B - Pasturas: Dos situaciones: - predominancia de leguminosas  
- alta invasión de *Cynodon dactylon*

C - Tratamientos y diseño experimental.

Se evaluarán dos sistemas de laboreo y dos períodos de barbecho para dos cultivos: trigo y maíz.

Estas variables se combinan en un experimento factorial, resultando 8 tratamientos (Parcela principal) y cuatro dosis de fertilización nitrogenada como subparcelas. Se disponen en bloques al azar con tres repeticiones.

**DETERMINACIONES:**

- En suelo: Materia orgánica  
Mineralización potencial por incubación anaeróbica  
N-NO<sub>3</sub> en tres profundidades (0-20 20-40 40-60 cm)  
N-NH<sub>4</sub> en las muestras del punto anterior  
Evaluación de la lixiviación de NO<sub>3</sub> con tubos, de percolación.
- En cultivo: El status nutricional de la planta se evaluará por producción de materia seca y contenido en N y NO<sub>3</sub> de las plantas.

Se relacionan los resultados analíticos con las condiciones ambientales (temperatura y lluvia)

**FECHA DE INICIACION:**

Marzo de 1989

**ETÁPAS CUMPLIDAS:**

Instalación del ensayo sobre suelo pesado y primeras mediciones en suelo y cultivo.

**EQUIPO DOCENTE:**

Amabelia del Pino (Fertilidad)  
Daniel Torres (Cultivos)  
Omar Casanova (Fertilidad)  
Fernando Arrondo (Estudiante colaborador)

**SUBPROYECTO:** Eficiencia de uso del fertilizante N bajo diferentes laboreos en una secuencia de trigo-trigo.

**OBJETIVOS:**

Evaluar el efecto del tipo de laboreo en la eficiencia de uso del fertilizante N, relacionando esta con la ocurrencia de pérdidas de N durante el ciclo del cultivo.

**FUENTES DE FINANCIAMIENTO:**

SAREC  
OIEA (UREA 15N)

**GRUPO DOCENTE:**

Cátedra de Fertilidad de Suelos: Ing.Agr. Carlos Perdomo  
Ing.Agr. Omar Casanova  
Ing.Agr. Amabelia del Pino

Cátedra de Cereales y Cultivos: Ing.Agr. Daniel Torres

**AVANCES:**

Paralelamente a los ensayos convencionales de laboreo de SAREC, se han instalado en los tratamientos de trigo sobre trigo ensayos isotópicos. Se evalúa la eficiencia de uso del fertilizante N (EUFN) en relación al tipo de laboreo (convencional, cincel y reducido). La dosis de fertilización aplicada es de 80 kg. N/ha como Urea enriquecida al 1.2 o/o 15 Nae.

En el año 1987 se aplicaron estos tratamientos en el ensayo 1 (iniciado en 1986) y en el año 1988 y 1989 en los ensayos 1 y 2 (iniciado en 1987). Se dispone de resultados correspondientes al año 1987 estando los ensayos de 1988 en etapa de análisis de laboratorio.

Los resultados de 1987 muestran que la EUFN no fue afectada por el tipo de laboreo siendo en promedio esta del 35 o/o. Sin embargo, el porcentaje de N derivado del fertilizante fue menor en el laboreo reducido, intermedio en el laboreo convencional y mayor en el caso del cincel. Esto se debería a un mayor aporte de N del suelo en el caso del laboreo reducido, disminuyendo así la importancia porcentual del N que viene del fertilizante. Por otra parte, el rendimiento de trigo fue mayor en el caso del laboreo reducido y menor en el laboreo con cincel. Esto parecería indicar que el mayor aporte de N del suelo fue responsable en parte del incremento de rendimiento obtenido con el reducido.

**COMENTARIOS:**

En el futuro se pretende realizar estudios de balances de N en lisímetros para lo que se pidió financiación extra a SAREC. Este subproyecto fue presentado al Dr. Ljunggren (Coordinador General del Proyecto) durante su visita en marzo de 1989.

**PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE MAIZ**

**CONVENIO LAMP – USDA –**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE MAIZ**  
**CONVENIO LAMP – USDA – FACULTAD DE AGRONOMIA**

En 1986 la Facultad de Agronomía firmó un Convenio de Cooperación con el Departamento de Agricultura de los E.E.U.U. (USDA) para la evaluación del germoplasma de maíz latinoamericano.

Este Convenio (“Latin America Maize Project” — LAMP) tiene 5 años de duración. Al mismo tiempo inició un programa de mejoramiento genético en maíz.

**OBJETIVOS:**

- a) Evaluación de germoplasma nacional y latinoamericano de maíz.
- b) Mejoramiento de maíz
  - Poblaciones
  - Variedades de polinización abierta, variedades sintética e híbridos
  - Análisis de métodos de selección y sus eficiencias relativas.

**FUENTES DE FINANCIAMIENTO (MONTOS Y ADMINISTRACION):**

El Proyecto LAMP contribuye con U\$S 62.400 durante un período de 5 años en partidas anuales de U\$S 12.480. Su destino es el plan de trabajo de evaluación de germoplasma y regeneración de colecciones. Se ha recibido además la donación de un equipo de computación IBM-PS 2 actualmente instalado en la E.E.M.A.C (Paysandú). Financia por otra parte, los encuentros anuales de los investigadores latinoamericanos del LAMP.

La administración del dinero es responsabilidad del Programa de Mejoramiento de maíz (cátedra de Fitotecnia). El destino son las actividades del LAMP. Funcionalmente todas las actividades de mejoramiento de maíz (equipamiento, infraestructura, productos, operarios, etc.) se están financiando exclusivamente con el proyecto LAMP.

**GRUPO DOCENTE**

Enrique Estramil	Fitotecnia, Gr. 3, 40 hs. Montevideo
Gerardo Vivo	Fitotecnia, Gr. 1, 40 hs. E.E.M.A.C (Paysandú)

**TRABAJOS REALIZADOS:**

- |          |  |
|----------|--|
| 1986 -87 | 500 colecciones de maíz autóctonas fueron proporcionados por el CYMMYT (México) para el 1er. año operativo del LAMP. Estos están agrupados en tipos: colorados duros, anaranjados dentados y semidentados y blancos dentados. El ensayo de evaluación se realizó en la E.E.M.A.C (2 repeticiones).   |
| 1987 -88 | El 20 o/o del material superior del año anterior (100 colecciones) fue evaluado en dos localidades (E.E.M.A.C en seco y Fray Bentos bajo riego). 100 colecciones fueron regeneradas (polinizaciones planta a planta) tratando de lograr más de 50 casos por colección. Se instalaron además, las dos primeras aislaciones del programa de mejoramiento con destino a la conformación de poblaciones superiores. Los materiales elegidos fueron colorados duros y blancos dentados. Estos ensayos se ubicaron en Fray Bentos. La población de blancos fue afectada por heladas y no se seleccionó (hay semilla de reserva). |
| 1988 -89 | El plan de trabajo LAMP se vió afectado ya que varios países latinoamericanos no completaron la evaluación del año anterior. En sustitución, Uruguay participó en una Prueba de Aptitud Ecológica con 280 procedencias, varias de ellas  |

tropicales y sub-tropicales.

Sólo 20 colecciones fueron regenerados con escasa semilla resultante debido a las condiciones de sequía que afectaron todos los ensayos. Lugar: E.E.M.A.C.

El programa de mejoramiento siguió adelante con un esquema general de selección de familias de medios hermanos con semilla de reserva. Dos ensayos (colorados duros y anaranjados semi-flint) se destinaron a análisis de progenie. El ensayo de blancos dentados (ver año anterior) se perdió por la sequía (hay semilla de reserva). Lugar: E.E.M.A.C.

1989 -90

Este año se planificaron 7 ensayos, todos en la E.E.M.A.C a saber:

- LAMP: evaluación del 5 o/o superior de materiales de varios países producto de la selección en distintos países realizadas en años anteriores. Dos repeticiones, 78 materiales, 3 testigos.
- LAMP- Programa mejoramiento: prueba de aptitud combinatoria general. 78 materiales, tester local.
- LAMP- Programa mejoramiento: 50 colecciones de interés local a regenerar.
- Programa mejoramiento - Recombinación de colorados duros superiores (finaliza primer ciclo de selección de familias HS con semilla de reserva).
- Programa mejoramiento - Recombinación de anaranjados semiflint (ídem anterior).
- Programa mejoramiento - Aislación blancos dentados a seleccionar.
- Programa mejoramiento - Aislación población de blancos seleccionados en chacras de productores.

#### TRABAJOS PUBLICADOS:

- Informes anuales al LAMP.

#### METAS QUE SE CUMPLIERON:

Desde el punto de vista del Convenio LAMP se cumplieron todas las metas estipuladas a satisfacción. El objetivo central, mejoramiento del maíz está en marcha.

#### COMENTARIOS GENERALES:

El Convenio LAMP ha permitido iniciar un programa de mejoramiento de maíz en la Facultad de Agronomía. Si bien su contribución financiera no está destinada a ésto, ella ha permitido en forma lenta pero sistemática, ir superando los obstáculos de recursos materiales y humanos necesarios para hacer mejoramiento. Dentro de ello es importante destacar en lo material la sembradora ha recibir próximamente y la construcción de una pieza de semillas que permitirá atender las necesidades de los programas de maíz y de cebada así como otras necesidades de la E.E.M.A.C. en cultivos.

**CONVENIO FACULTAD DE AGRONOMIA –  
SECTOR PRODUCTIVO  
(COOPERATIVAS Y SOCIEDADES DE FOMENTO RURAL)**

## CONVENIO FACULTAD DE AGRONOMIA – SECTOR PRODUCTIVO (COOPERATIVAS Y SOCIEDADES DE FOMENTO RURAL)

### INTRODUCCION

A partir de 1984, la Cátedra de Cereales y Cultivos Industriales llevó adelante experimentos sobre alternativas de laboreo en suelos de la Unidad Cañada Nieto. Los mismos fueron realizados en campos de productores cercanos a la ciudad de Dolores. Como consecuencia de ello, fueron realizadas en la zona, varias jornadas de campo que lograron despertar el interés de técnicos y productores, sobre esta problemática.

En 1986 la AIA Soriano y productores trigueros de Dolores plantearon a la Facultad, la firma de un “Convenio de Cooperación” como forma de solucionar las limitantes impuestas al trabajo y lograr la continuidad necesaria para el logro de resultados válidos. El mismo tendría como objetivo primario, la validación en situaciones productivas diferenciales, de los resultados obtenidos hasta el momento y sería firmando por agrupaciones de productores existentes en la zona agrícola del litoral (Cooperativas, Sociedades de Fomento Rural y FUCREA).

### OBJETIVOS

Fueron planteados tres grandes objetivos para la primer etapa.

- validación de resultados experimentales obtenidos en la línea de investigación “Laboreo y manejo de rastros” en distintas situaciones productivas.
- Cuantificación, a través de un relevamiento de productores, del grado de adopción de la tecnología disponible, su impacto la producción física y las limitantes para su aplicación.
- Determinación, en un muestreo de chacra, de limitantes impuestas al cultivo a nivel de preparación de suelos y esquemas productivos.

### FUENTES DE FINANCIAMIENTO

En el Convenio firmado, la Facultad de Agronomía aporta Docentes y Estudiantes responsables del trabajo, su infraestructura de laboratorios y los vehículos necesarios para el traslado. El Sector Productivo aporta los recursos para la compra de materiales e infraestructura, combustible y viáticos.

El aporte se fija a través de la presentación de un plan anual de actividades y gastos. El mismo fue de U\$S 3500 y U\$S 2500 para 1987 y 1988 respectivamente. La administración la realiza la Asociación Rural de Soriano.

### DOCENTES VINCULADOS

La responsabilidad del trabajo ha sido de la Cátedra de Cereales, trabajando además, Botánica en forma directa y Fertilidad, Estadística y Fisiología Vegetal, como apoyo.

### AVANCES

A la fecha se ha cumplido con los objetivos planteados para la primer etapa. A través de una serie de experimentos instalados en cuatro unidades de suelo y tres historias de chacra, se evaluaron las estrategias de laboreo planteadas por la investigación realizada en el tema. Además, se cuantificó el aporte realizado a través de la incorporación de tratamientos realizados por el productor.

En relación al grado de adopción de las prácticas de manejo propuestas para el cultivo de trigo, se observa una evolución positiva. Si bien se comprueba el efecto promedio de cada una de ellas, en su conjunto sólo explican el 36 o/o de la variación de rendimientos observada. A su vez, al analizar las causas que explican el rendimiento promedio obtenido por el productor, se detectó un efecto similar de las variables tecnológicas y estructurales lo que marca limitantes para la aplicación de la tecnología propuesta.

Dentro de las limitantes impuestas al cultivo, como resultado del relevamiento realizado, se presentó el proyecto “Efecto de las propiedades físicas del suelo impuestas por el laboreo, sobre el comportamiento de los cultivos” (Red agrícola).

Al existir una gran variación en los rendimientos obtenidos en niveles similares de aplicación de tecnología, se realizó un estudio sobre “Causas de variabilidad de rendimiento en trigo” determinándose variaciones de 3000 kg/ha en chacras con rendimientos promedio de 4500 kg/ha. Las mismas aparecen asociadas a posición topográfica, propiedades físicas y variaciones en la disponibilidad de fósforo y nitrógeno.

La información obtenida ha sido divulgada en charlas para productores (7 en 1988 y 2 en 1989).

## FECHA DE INICIO

Marzo de 1987

## TRABAJOS REALIZADOS

1987

Relevamiento de 22000 ha de trigo

Evaluación de técnicas de laboreo (12 experimentos)

Determinación de limitantes impuestas a la producción de trigo (relevamiento de 100 chacras)

Evaluación de banco de semillas de malezas en el suelo (trabajo conjunto con la Cátedra de Botánica)

1988

- Causas de variabilidad de rendimiento en trigo (relevamiento)

- Efecto de las propiedades físicas sobre el comportamiento del trigo (2 experimentos)

1989

Se acordó terminar el análisis de la información, publicarla y presentar una nueva propuesta de trabajo para 1990.

## TRABAJOS PUBLICADOS

Se han publicado avances de resultados en “Jornadas Técnicas”, Facultad de Agronomía, 1988.

## METAS CUMPLIDAS

Se cumplió la primer etapa.

## DIFICULTADES

El trabajo fue realizado con la participación de 15 estudiantes lo que determinó dificultades de locomoción. En 1987 fue parcialmente solucionado con la participación del Plan Agropecuario.

Existieron problemas con el aporte de dinero en relación a la fecha de entrega lo que limitó la posibilidad de concretar el programa planteado. Algunas de las entidades participantes, por problemas financieros que debieron enfrentar en su gestión, dejaron de aportar su cuota.

No se logró una participación activa de Cooperativas y Sociedades de Fomento Rural lo que responde a la falta, en esa fecha, de docentes dedicados a desarrollar una actividad integrada de la Facultad con el Sector Productivo.

Tampoco se logró una integración real de un grupo de trabajo dentro de la Facultad.

### **COMENTARIOS GENERALES**

Tanto el Convenio desarrollado como los resultados obtenidos, permiten la integración real de otras disciplinas. En este sentido, los docentes de Ciencias Sociales radicados en la EEMAC se incorporarán al trabajo a partir de 1990.

Como elemento positivo del trabajo desarrollado, debe destacarse la presencia activa de la Facultad en el medio productivo, aportando soluciones y tomando las limitantes reales que actúan en la producción. La posibilidad de obtener por parte de docentes jóvenes y estudiantes, una visión global de la problemática agropecuaria, a nivel tecnológico, institucional y organizativo.

**CONVENIO: FACULTAD DE AGRONOMIA – CALNU**

**PROYECTO: CONTROL BIOLÓGICO DE INSECTOS**

## CONVENIO: FACULTAD DE AGRONOMIA – CALNU

### Proyecto: Control biológico de insectos

#### 1. OBJETIVOS

El presente convenio entre la Facultad de Agronomía y la Cooperativa Agrícola Limitada Norte Uruguayo (CALNU) fue aprobado por la Universidad de la República el 13 de febrero de 1989 y firmado por ambas instituciones el 11 de abril del mismo año.

El mismo surge con el objetivo de adaptar, desarrollar y transferir una tecnología de control de insectos en base a insecticidas biológicos. En particular se trata de utilizar al parasitoide oofago *Trichogramma* spp. (Hymenoptera, Trichogrammatidae) como agente de mortalidad de la plaga de la caña de azúcar *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera, Pyralidae).

Este convenio hace posible iniciar una nueva etapa en el marco de un proyecto de investigación que la Facultad de Agronomía venía realizando con apoyo de CALNU desde diciembre de 1987, al crear las condiciones para la utilización masiva, por primera vez en el Uruguay, de una tecnología que ha adquirido gran relevancia en los países más desarrollados en el control de insectos por medios biológicos.

De esta manera, al tiempo que la Facultad cumple el rol de contrapartida científico-técnica en un proyecto concreto de intereses para una cooperativa agrícola, su actuación puede alcanzar relevancia nacional en la medida, que como consecuencia de los resultados logrados, pueda demostrarse la validez de esta herramienta para el control de plagas.

Por otra parte, la capacitación obtenida por los docentes de la Facultad gracias a esta actividad conjunta con CALNU, servirá de base para encarar proyectos en otras áreas del control biológico de insectos.

#### 2. ACTIVIDADES, RESPONSABILIDADES

Las características de esta biotecnología hacen necesario que existan tres áreas conjuntas y complementarias de actividad: a) la investigación de laboratorio sobre todo a nivel taxonómico, biológico y etológico de los parasitoides; b) el desarrollo de unidades de producción en masa de los mismos y c) los estudios de campo tanto de diagnóstico y análisis funcional del ecosistema agrícola, como de ajuste de la liberación de los parasitoides y de evaluación de sus efectos.

En la primera de estas áreas la acción es exclusiva del personal docente de la Facultad y se realiza en los laboratorios de la Cátedra de Entomología de Montevideo. Los ejemplos mundiales en este tema indican que es requisito indispensable para la utilización correcta de insecticidas biológicos, disponer de un material activo de calidad controlada y uniforme, lo que exige un conocimiento exhaustivo del parasitoide y de los factores que afectan sus características.

La segunda de ellas, combina tareas de investigación realizadas en Montevideo tendientes al ajuste metodológico de la cría, con la propia producción masiva que se realiza en Bella Unión. A la responsabilidad de la Facultad sobre las actividades en Montevideo, se suma la supervisión de la marcha de los trabajos en Bella Unión en coordinación con CALNU.

Las tareas de campo son ejecutadas en la órbita de la cooperativa y sus alcances son ajustados en conjunto. Importa resaltar que el aporte técnico del Departamento Agrícola de CALNU resulta sustancial en la definición y ejecución de las actividades que se realizan en Bella Unión.

#### 3. GRUPO DOCENTE

En este convenio se encuentran comprendidos dos docentes de la Facultad: Ing. Agr. César Basso, Profesor Adjunto de Entomología, 40 horas, D.T. y Bach. Gabriela Grille, Ayudante de Entomología, 40 horas. El primero de los docentes es el responsable del convenio por la Facultad.

#### 4. FINANCIAMIENTO EXTRA – FACULTAD

CALNU efectuó un aporte inicial (Setiembre de 1988) consistente en equipamiento y materiales necesarios para las actividades a realizar en la Cátedra de Entomología. Monto estimado 5.000 dólares.

Del mismo modo cubre los gastos que se originan como consecuencia de las tareas de investigación realizadas en Montevideo, fundamentalmente los que surgen de la alimentación de los insectos criados en el laboratorio y la reposición de utensilios.

También abona un sueldo para un cargo docente (Ayudante, 40 horas), que la Facultad proveyó por medio de un concurso llamado específicamente para esta actividad.

Por último, CALNU cubre los traslados y viáticos necesarios para las tareas que se realizan en Bella Unión. En el mes de junio del presente año se financió la visita del responsable del convenio por la Facultad, al Laboratorio de Entomología de la Escuela Superior de Agricultura de la Universidad de San Pablo (Piracicaba, Brasil)

Las inversiones y demás gastos vinculados con el laboratorio de producción de parásitos en proceso de instalación en Bella Unión, y las tareas de campo incluidas en el proyecto son cubiertos por CALNU en forma directa.

#### 5. PRINCIPALES AVANCES, METAS Y LINEAS DE TRABAJO

Como resultado de las tareas de investigación realizadas sobre este tema en CALNU desde 1984, ha sido posible:

- a) diseñar una estrategia de intervención para el control de *D. saccharalis* en el cultivo de caña de azúcar en Bella Unión;
- b) identificar 3 especies de *Trichogrammas* nuevas para el país;
- c) conocer las características biológicas de una de esas especies;
- d) avanzar en la metodología de producción de parásitos en laboratorio;
- e) realizar ensayos de liberación de parásitos en el campo.

En el marco del convenio la tarea central se ubica en la instalación y funcionamiento de un laboratorio de producción de parásitos en Bella Unión, que permita el tratamiento de por lo menos 30 hectáreas de cultivo de caña de azúcar en la temporada 1989/90.

Por su parte en Montevideo, se continúan 4 líneas de trabajo:

- a) ajuste de la metodología de cría masiva de parásitos;
- b) identificación de las especies de *Trichogrammas* presentes en el cultivo;
- c) estudio de las características biológicas de las especies de *Trichogrammas*;
- d) Ajustar la metodología de almacenamiento de *Trichogrammas* en frío.

#### 6. TRABAJOS PUBLICADOS

No se publicaron trabajos sobre el tema.

#### 7. PRINCIPALES DIFICULTADES

El engorroso trámite administrativo que existe tanto a nivel de la Universidad como de otras instituciones del Estado (Tribunal de Cuentas) ha dificultado disponer con facilidad y rapidez de los aportes financieros provenientes de la contraparte de la Facultad en el convenio.

#### 8. COMENTARIOS GENERALES

La presente constituye una experiencia muy rica y auspiciosa tanto en relación con el convenio en sí mismo, como en los aspectos estrictamente científico por él originados.

El desafío que la Facultad tiene planteado radica en su capacidad para dar respuesta a los actores dinámicos de la producción agropecuaria, bajo el compromiso de contribuir con el conocimiento generado, al logro de las condiciones para que otros sectores también accedan a los mismos.

**PROYECTO:**

**SEMILLAS FORESTALES MEJORADAS**

## PROYECTO "SEMILLAS FORESTALES MEJORADAS"

El proyecto incluye las siguientes áreas de trabajo:

- 1) Producción de semillas en huertos semilleros y parcelas existentes de *Eucalyptus grandis*, *Pinus taeda* y *Pinus elliottii* variedad *elliottii* y estudio del comportamiento de poblaciones e individuos.
- 2) Análisis de semillas. Determinación de calidad de los lotes y análisis sanitarios.
- 3) Selección de plantaciones en el país de *Pinus taeda* y *Eucalyptus grandis*
- 4) Propagación vegetativa (injertos, estacas y cultivo "in vitro". Laboratorio Biotecnología.

### GRUPO DE TRABAJO:

José P. García de León (Coordinador)  
 Guillermo Fernández (Coordinador)  
 Ariel Alzugaray (Ayudante)  
 José Parentini (Ayudante)  
 Graciela Major (Ayudante)

### 1) PRODUCCION DE SEMILLAS DE HUERTOS SEMILLEROS Y PARCELAS EXPERIMENTALES EXISTENTES Y ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE POBLACIONES E INDIVIDUOS.

#### OBJETIVOS:

- Proveer de semillas de alta calidad genética para las nuevas plantaciones en el país.
- Seleccionar las poblaciones y/o individuos dentro de cada especie según su comportamiento y adaptabilidad al medio.
- Estudiar los aspectos sanitarios (enfermedades y plagas) en las especies referidas.  
 Determinar calidad de semillas a nivel de poblaciones e individuos (germinación, semillas por kilo, impurezas, sanidad, etc.)
- Estudiar los métodos de procesamiento de los fondos y semillas (cosecha, limpieza, almacenamiento).

Durante 1988 y 1989 se cosecharon los huertos semilleros de *Pinus taeda* y *Pinus elliottii* var. *elliottii*, obteniéndose las cantidades que se detallan en el cuadro No. 1.

Las semillas fueron comercializadas en el país por lo que todas las áreas que se foresten a partir de ellas serán de calidad genética superior y se espera mejorar los rendimientos promedio de nuestras plantaciones anteriores.

Cuadro No. 1.- Cantidad de conos y semillas cosechados durante 1988-89.

	1988	1989
	Cantidad semillas (kg)	Cantidad de semillas (kg)
<i>Pinus taeda</i>	50	25
<i>Pinus elliottii</i>	20	9
<i>Eucalyptus grandis</i>	70	80

Se constató una sensible reducción de la producción de semillas de pino en 1989. Las condiciones climáticas del año y la edad juvenil del huerto podrían haber incidido en este resultado. La evaluación de la producción por individuo y por familia es completa y se están realizando varias tesis de grado con ese material.

Se instalaron hasta la fecha dos ensayos de comportamiento de especies y poblaciones:

- 1) Poblaciones mejoradas de *Pinus radiata*; *Pinus taeda*; *Pinus elliottii* var. *elliottii* y *Pinus patula* en Parque de Vacaciones UTE-ANTEL - Lavalleja.
- 2) Orígenes de *Pinus patula* de Méjico. Establecimiento Trinidad Azuforest. Rivera.  
Se dispone de plantas de *Pinus radiata* para instalar dos ensayos más en el Campo Auxiliar de Aiguá (UTU Esc. Agr. Maldonado) y en el Arboretarum Lussich durante el presente año.

## 2) ANALISIS DE SEMILLAS. DETERMINACION DE CALIDAD DE LOS LOTIS Y ANALISIS SANITARIOS.

Los controles de calidad de semillas forestales abarcan ensayos en laboratorio y en campo.

Dentro de los ensayos de laboratorio existen métodos ya comúnmente usados como los análisis de germinación templada; pureza; tetrazolio y sanitario y existen también métodos de uso más operativo como la germinación en frío (Cold Test) y el envejecimiento precoz y análisis por Rayos X.

Los controles de campo se llevan a cabo en el vivero del Depto. Forestal, Montevideo, y en el vivero de Bañado de Medina. Muchos compradores viveristas han aportado también sus experiencias y han participado en diferentes ensayos conjuntamente con el Depto. Forestal.

Los ensayos de campo comprenden: velocidad de emergencia a campo, mediciones de plántulas (altura y diámetro de cuello, etc.) y relevamiento sanitario.

## 3) SELECCION EN PLANTACIONES EN EL PAIS DE PINUS TAEDA Y EUCALYPTUS GRANDIS.

### OBJETIVO:

Proveer de nuevos genotipos seleccionados en el país para ampliar el "pool" genético existente en los huertos semilleros de la Estación Experimental de Cerro Largo.  
(selección masal en plantaciones y reproducción de los árboles selectos).

Con la selección masal se incorpora nuevo material genético selecto a las poblaciones existentes en la E.E.C.L., ampliando la variabilidad genética disponible. Con estas incorporaciones aseguraremos la mejora continuada en las generaciones subsiguientes con genotipos adaptados a nuestras condiciones edafoclimáticas.

Se han identificado unos 69 individuos de *Eucalyptus grandis* según el siguiente detalle:

Plantación	No. individuos	Origen semilla
Caja jub. bancaria	28	
Azuforest.	2	Australia
"	11	E.E.C.L.
"	28	Sudáfrica
Total	69	

Además se han señalado diez individuos de *Pinus taeda* en las plantaciones de la E.E.C.L.

## 4) PROPAGACION VEGETATIVA EUCALYPTUS GRANDIS, PINUS RADIATA (INJERTOS, ESTACAS Y CULTIVO "IN VITRO" CON LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA.

### OBJETIVOS:

Determinar las mejoras técnicas de propagación vegetativa en las especies mencionadas.

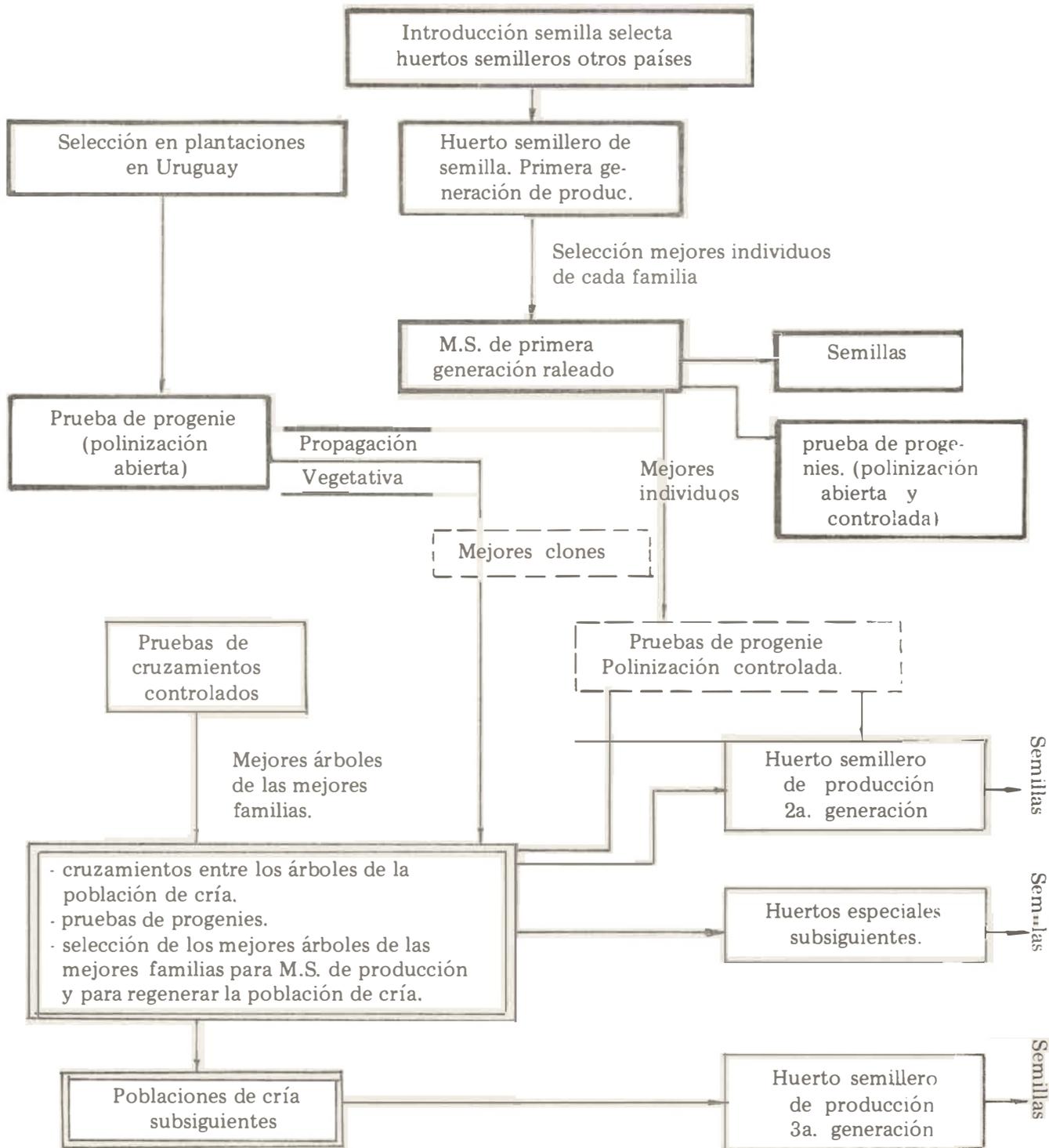
Formación de clones de las mejoras de genotipos para Huertos Semilleros clonales.

*Estacas:* Se han iniciado ensayos de enraizamiento de estacas de *Eucalyptus grandis* y *Pinus radiata* aplicando métodos conocidos en otros países. Aún no han finalizado y los resultados se darán a conocer oportunamente.

*Injertos:* Durante 1988 se inició la fase de preparación de pies para injertos de *Pinus taeda* y *Pinus elliottii* var. *elliottii*. Recién para 1990 se dispondrá de suficientes pies para realizar ensayos de injerto en estas especies aunque se han estado practicando algún tipo de injertos para mejorar la manualidad y generar experiencia en el vivero de la E.E.C.L.

*Cultivo de tejidos:* Se ha trabajado exclusivamente en *Eucalyptus grandis*, detectándose problemas de contaminación y oxidación en la primera fase de formación de callo. El origen del material fue de árboles adultos, lo que ha agregado otra dificultad al trabajo, por lo que actualmente se intenta solucionar estos problemas utilizando rebrotes nuevos. Se visitaron el Centro de Ecofisiología Vegetal y la Estación de INTA Castelar en Buenos Aires.

ESQUEMA DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENETICO FORESTAL.  
 PARA *PINUS TAEDA* Y *P. ELLIOTTII* VAR. *ELLIOTTII*



Corresponde a las actividades propuestas en la Redefinición del Proyecto de Semillas Forestales, para 1988.

**PROYECTO INTERDISCIPLINARIO  
DE AGROINDUSTRIAS (PIA)**

## PROYECTO INTERDISCIPLINARIO DE AGROINDUSTRIAS (PIA)

### "EL SECTOR SEMILLERISTA URUGUAYO (PIA – SEMILLAS)"

#### OBJETIVOS:

- Análisis del sector semillerista nacional. Evaluación histórica, situación actual y perspectivas

#### FUENTES DE FINANCIAMIENTO:

La financiación y administración están bajo la supervisión del PIA central universitario. El proyecto semillas recibe fondos a través del codirector de los proyectos PIA en Facultad de Agronomía. Los montos son destinados a contratación de recursos humanos y gastos de financiamiento.

#### GRUPO DOCENTE:

Eduardo de la Rosa	- consultor, 10 hs. semanales (contrato PIA)
Eduardo Vázquez Praderi	- consultor, 10 hs. semanales (contrato PIA)
Otto Pritch	” ”
Santiago Dogliotti	- Gr. 1, 20 hs. semanales (contrato PIA)
Humberto Tomassino	- 15 hs. semanales (Universidad - salario mínimo)
Enrique Estramil	- Fitotecnia, Gr. 3, 40 hs. semanales

#### TRABAJOS REALIZADOS:

El grupo comenzó sus actividades en setiembre de 1988 luego de producidas las contrataciones. El sector semillas no ha sido previamente analizado y no se contaba al inicio del trabajo con ningún documento que suministrara información relevante general o parcial.

Se procedió en primera instancia a contactar a las agremiaciones privadas que operan en semillas, así como todas las agencias oficiales involucradas en el tema. Todas ellas manifestaron interés en colaborar con el trabajo.

El análisis se está efectuando en dos partes:

- evolución histórica del sector. Búsqueda y análisis de la información a nivel productivo, comercial, técnico y legal de las actividades de semilla del país hasta la fecha.
- situación actual (análisis por áreas de cultivos).

Los cultivos se dividieron en cinco áreas: agrícola, forrajera, horticultura, fruticultura, forestales. Se asignaron integrantes del equipo para organizar la búsqueda de información (documentos, encuestas, etc.).

El área hortícola completó su encuesta a nivel de firmas comerciales y productoras de semillas hortícolas que concentran esta actividad. De inmediato pasó al análisis de formas, métodos y estimación de cantidad y calidad de la semilla producida en forma artesanal dentro de las principales zonas hortícolas del país. Esta labor está todavía en marcha.

Las áreas agrícola y forrajera están en proceso. Aquí la complejidad es mayor. Se trata de unas 40 empresas, cooperativas, etc., cuya escala de producción, comercialización, infraestructura montada y productores asociados es sustantiva. Aquí la encuesta y el detalle de la información solicitada involucra múltiples aspectos.

Para citar un sólo ejemplo: el relevamiento del parque industrial en semillas montado en estas empresas implica tener la posibilidad de poder acceder a la evaluación del desarrollo y la aplicación tecnológica del país en este aspecto.

- Las áreas frutícola y forestal han sido temporalmente suspendidas por carencia de personal para atenderlas pero el análisis será retomado posteriormente.

**TRABAJOS PUBLICADOS:**

Hasta la fecha se cuenta con materiales en proceso de elaboración.  
El trabajo final será publicado en el 1er. semestre de 1990.

**DIFICULTADES, METAS:**

La estructura de funcionamiento del PIA en su faz administrativa (llamados, períodos contractuales, etc.) ocasionó problemas al trabajo del grupo. Como consecuencia, este se enlenteció afectando la calendarización inicial y los plazos de tiempo estipulados. A la fecha hay tres llamados a concurso en proceso. La fecha de finalización planteada era 31/12/89 y vista la situación actual se requerirán todavía entre 5 y 6 meses del año 1990.

**COMENTARIOS GENERALES:**

La concreción de este estudio es importante para definir líneas de trabajo en la Facultad sobre mejoramiento genético y semillas. La Institución no cuenta con líneas coherentes y de largo aliento en semillas y mucho menos con recursos humanos dedicados a investigación experimental en el tema.

Si bien ésta no es una finalidad intrínseca del proyecto PIA Semillas, éste ha tratado permanentemente de transitar en el marco de su trabajo hacia una situación que permita iniciar actividades de investigación tecnológica en semillas.

**PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO  
DE  
AGROINDUSTRIAS**

**PROYECTO "COMPLEJO FORESTAL"**

Del Repartido del Consejo de Facultad No. 4727/88 en el que se plantea el marco referencial de trabajo del Proyecto "Estudio del Complejo Forestal", se extraen los objetivos generales:

- 1) Verificar y cuantificar las potencialidades del Complejo Agroindustrial Forestal (CAF) como agente dinámico que contribuya a los fines de desarrollo económico y social del país.
- 2) Realizar el diagnóstico necesario para identificar las causas que limitan el crecimiento del sector, causas que se estima pueden agruparse en estos niveles: a) tecnológico, b) socio-económico, c) legal, d) educativo.
- 3) Formulación de propuestas que permitan superar las limitantes identificadas.

Con estos objetivos de trabajo, a partir de junio de 1988, se concretó la integración de los equipos docentes de las Facultades de Agronomía y Arquitectura (ICE). Luego de una etapa de nivelación de conocimientos y sobre la base de un Modelo Básico de Análisis del Complejo Agroindustrial Forestal; ambos equipos se dedicaron a una serie de estudios parciales siguiendo las etapas marcadas para 1988 (Repartido mencionado). De estos estudios y de la interacción de los equipos entre si y con los actores del CAF, surgieron una serie de informes cuyo mecanografiado final está detenido por falta de mecanógrafa.

Los informes terminados o en proceso de terminación son:

- 1) El marco legal y la acción del Estado
- 2) Tecnología de la producción de madera
- 3) Sistemas Agroforestales en el Uruguay
- 4) Producción de papeles y cartones
- 5) Combustibles leñosos
- 6) Estructura del Complejo Forestal (1 Fase de producción; 11 Comercialización de la materia prima)
- 7) Comercio Nacional e Internacional de productos forestales
- 8) Uso recreativo del bosque
- 9) Diagnóstico de la industria de la madera aplicada a la construcción
- 10) Modelo teórico de fabricación de piezas y elementos de madera para uso en construcción
- 11) Posibilidades de producción de extractos curtientes y resinas de origen forestal en Uruguay
- 12) Programas y Proyectos forestales en el Uruguay (públicos y privados)
- 13) Recursos productivos del Uruguay

El tema "Estructura de costos de producción de madera", fue realizado como trabajo final por estudiantes de la orientación forestal.

El anteproyecto de normas de calidad y dimensionado para piezas y elementos de madera está en etapa de procesamiento de los datos recogidos en muestreo de aserraderos y barracas de plaza.

El equipo de Agronomía intervino en el dictado de temas forestales del curso "Planificación Regional del desarrollo" realizado en la ciudad de Rivera del 17/4/89 al 26/5/89 organizado por el ILPES y la Universidad de la República.

En febrero de 1989 se concretó la participación del Instituto de Mecánica de la Facultad de Ingeniería, que enfoca el tema "Factibilidad de uso de combustibles leñosos con énfasis en su utilización industrial".

En julio de 1989 se completó un nuevo equipo en el ICE de la Facultad de Arquitectura que estudiará el tema "Acondicionamiento térmico de Edificios con combustibles leñosos".

También en julio del corriente año se decidió cambiar la forma de publicación de los informes producidos, proponiendo la publicación de los siguientes fascículos:

- 1) Características generales del Complejo Agroindustrial Forestal
- 2) Fase agrícola del Complejo; Tecnología de la producción de maderas; Sistemas Agroforestales. Uso recreativo del bosque
- 3) Fase comercial de la madera rolliza. Fase industrial: aprovechamiento industrial de la madera en el Uruguay; Papeles y Cartones; Tableros; Industrias de elaboración; Combustible leñosos
- 4) Estructura del mercado nacional e internacional de productos forestales
- 5) Factores de regulación del Complejo Forestal: Legislación, Política económica; Financiamiento; Política tecnológica.
- 6) Diagnóstico de la industria de la madera aplicada a la construcción de edificios.
- 7) Anteproyecto de normas aplicables a piezas de madera de uso en la construcción
- 8) Factibilidad de uso de combustibles leñosos con énfasis en la utilización industrial
- 9) Acondicionamiento térmico de edificios con combustibles leñosos

A efectos de lograr estas publicaciones antes de fin de año y ponerlas a consideración de los actores del Complejo Forestal y elaborar después el informe final; se han hecho contactos con el BROU y el BCU intentando lograr una pronta publicación a través de sus imprentas. También se hicieron contactos con la Cátedra de Farmacognosia de la Facultad de Química para lograr un informe sobre las posibilidades de desarrollo de industrias extractivas a partir de productos forestales.

En los últimos días en conversaciones con el Instituto de Economía, se decidió preparar un informe sobre la Inserción del Complejo Agroindustrial Forestal en la economía nacional a través del trabajo conjunto del equipo de Agronomía y el Instituto mencionado.

Se realizan periódicamente reuniones de puesta en común entre los equipos de todas las Facultades.

Se están realizando permanentemente entrevistas en organismos estatales, gremiales de productores, industriales y trabajadores de las industrias forestales.

Una vez completa la publicación de los avances de la investigación, se espera que estos actúen como motivadores de la discusión con los actores del CAF, a los efectos de elaborar después el informe final que incluya las propuestas previstas en el Objetivo General 3.

Cabe resaltar que los equipos formados permanecen trabajando con pequeñas modificaciones (Arquitectura) desde el comienzo del trabajo con un buen grado de integración interdisciplinaria y que a pesar de las dificultades planteadas por la falta de adecuación administrativa de la Universidad a este tipo de proyectos y por la falta de funcionamiento de la Dirección Central del Programa; ha cumplido con los objetivos propuestos en un porcentaje importante. Se estima que de levantarse los impedimentos causados por trabas administrativas y por falta de personal no docente, para la presentación final de los informes, los objetivos originales se cumplirían totalmente en un plazo de 10 meses. Llegado este punto, las propuestas de profundización en algunos temas y la puesta en marcha de aquellas propuestas activadoras del Complejo que puedan ser asumidas por la Universidad pueden justificar el trabajo de equipos en los cuadros permanentes de las Facultades involucradas.

**DOCENTES PIA FORESTAL**

## Facultad de Agronomía:

- Ing.Agr. Rinaldo Tuset — Gr. 5 (hasta julio de 1989)
- Ing.Agr. Marta Tamosiunas — Gr. 1
- Ing.Agr. Carlos Mantero — Gr. 2
- Ing.Agr. Jorge Carrión — Gr. 1
- Ing.Agr. Ana Quintillán — Gr. 1 (honoraria hasta julio 1989)

## Facultad de Arquitectura:

- Arq. Gastón Elizalde — Gr. 3
- Arq. Noemí Alonso — Gr. 1
- Bach. Mirna Campoleoni — Gr. 1
- Ing. César Fernández — Gr. 2

## Facultad de Ingeniería:

- Ing. Carlos Miguel — Gr. 2
- Ing. Mario Ibarburu — Gr. 2

**PROYECTO:**

**“RED EXPERIMENTAL”**

## PROYECTO " RED EXPERIMENTAL "

El presente informe se refiere a aspectos generales del proyecto. Las actividades concretas de cada sub-proyecto aparecen desarrolladas en los informes correspondientes.

### OBJETIVOS

Desarrollar la capacidad humana y el equipamiento para aumentar las actividades de investigación en las estaciones experimentales.

Desarrollar proyectos regionales que consideren las interacciones entre los factores tecnológicos estudiados y las características ecológicas de la región.

Comenzar a coordinar objetivos y metodologías de trabajo experimental con otras instituciones nacionales en el área de la investigación agrícola.

### FUENTES DE FINANCIAMIENTO

El proyecto cuenta con partidas presupuestales expresas votadas por el Parlamento. Los montos correspondientes a enero de 1989, a moneda del 1/11/88 son

Partida docente	N\$ 30.000
" no docente	N\$ 20.270
Gastos e inversión	N\$ 30.330

La administración de los gastos funciona por los carriles normales de la Facultad con dos ordenadores de gastos, el coordinador del proyecto y un representante de la EEMAC.

### AVANCES

Las etapas administrativas cumplidas hasta el presente consistieron en la compra de equipo experimental y designación del personal docente asignado al proyecto.

En este momento existen varios experimentos en marcha de los diferentes sub-proyectos, excepto parasitosis ovina para el cual recién ha sido designado un docente.

### FECHA DE INICIO REAL

Los primeros cargos docentes fueron provistos hacia mediados de 1988, comenzando la mayor parte de los sub-proyectos entre fines de 1988 y comienzos de 1989.

### TRABAJOS REALIZADOS Y TRABAJOS PUBLICADOS

Todos los trabajos iniciados se encuentran en proceso.

### COMENTARIOS Y METAS CUMPLIDAS

La mayor parte de los proyectos han pasado por una etapa de reformulación considerando dos aspectos, prioridad de los objetivos de investigación inicialmente propuestos y disponibilidad de recursos en relación a las necesidades de los proyectos originales. La reformulación más profunda se ha operado en el sub-proyecto utilización de pasturas.

**DIFICULTADES**

Las principales dificultades que se presentaron fueron:

Designación de personal semi-técnico, el cual lleva a la fecha, un trámite de más de un año sin poder concretarse.

Compra de equipos de investigación que no existen en plaza. En estos casos los precios que se pagan son aproximadamente el triple del precio de origen.

- Poca disponibilidad de vehículos para la instalación y seguimiento de ensayos en predios de productores.

Poca disponibilidad de dinero para pago contado de gastos que es necesario realizarlos de esta forma.

## PROYECTO: MANEJO DE SUELOS Y CULTIVOS

**SUBPROYECTO:** “Biología y epidemiología de las principales enfermedades que afectan a los cultivos extensivos”

**ACTIVIDAD:** Identificación de razas de *Puccinia graminis f. sp. tritici* (Roya del Tallo) y *Puccinia recondita* (Roya de la Hoja)

### INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

La problemática sanitaria ocupa, en los cultivos invernales en general y en trigo en particular, un lugar importante en lo referente a su fuerte incidencia en el rendimiento promedio nacional. Este aspecto está demostrado si se tiene en cuenta que en la mayoría de los años en los cuales —en trigo— el rendimiento nacional ha sido bajo, la incidencia de las enfermedades fue coincidentemente alta.

Dentro de esta problemática se encuentran las royas del trigo que han mostrado su potencialidad destructiva sobre el cultivo en reiteradas zafas, aunque con un comportamiento errático al igual que otras enfermedades que afectan el cultivo (*Septoria tritici* y *Fusarium sp.*).

Una de las características más resaltables de *P. graminis f. sp. tritici* y de *P. recondita* es la alta capacidad para desarrollar nuevos biotipos, que en patógenos que poseen una relación con su hospedante tan estrecha como éstos, tiene varios efectos negativos como por ej. dificultar el trabajo de mejoramiento por resistencia a las enfermedades en lo que se refiere a la obtención de variedades de buen comportamiento sanitario y estable a lo largo de los años, es decir, variedades de larga vida útil.

La identificación de las nuevas formas (biotipos) es importante ya que es bien conocido el hecho de que variedades cultivadas que se han comportado como resistentes por un tiempo determinado, dejan de serlo en el corto o mediano plazo y en general repentinamente. Este fenómeno (“quiebre de resistencia”) es debido principalmente, a cambios en la composición de la población patogénica con cambios en la prevalencia o aparición de nuevas formas fisiológicas.

La necesidad de mejorar variedades resistentes a las nuevas razas es un proceso condicionado cíclicamente porque los cambios en la población del patógeno es también un proceso continuo en el cual éste se adapta más o menos rápidamente a los cambios del hospedante.

A nivel nacional se realizó la identificación racial en royas por primera vez en 1968, pero no fue continuada.

### OBJETIVOS

El objetivo principal es realizar la identificación de las razas de la roya de la hoja y del tallo presentes en el Uruguay y determinar su distribución geográfica y prevalencia relativa en orden de hacer posible la selección de materiales resistentes.

Paralelamente, analizar el comportamiento de las variedades certificadas y otras comerciales sembradas a nivel nacional en condiciones de campo de invernadero.

### METAS

Ajustar la metodología de trabajo en lo referente a: a) recolección de muestras; b) conservación del inóculo; y c) técnicas de inoculación.

Determinar, en el primer año meta, las razas prevalentes en las variedades más sembradas.

## FINANCIAMIENTO

Proyecto Red Experimental Agrícola.

## GRUPO DOCENTE

Ing.Agr. M. Fernanda Gamba

## AVANCES

Estos no son específicos de esta actividad (dentificación racial) pero igualmente contribuyen al estudio y profundización de la problemática. Los mismos fueron presentados en las Jornadas Técnicas de la Facultad de Agronomía, 1988.

## FECHA REAL DE INICIACION

Octubre 1988.

## TRABAJOS REALIZADOS Y PUBLICADOS

- Octubre-Noviembre 1988: Recolección de muestras de roya de la hoja y del tallo en las localidades de Paysandú, Salto y Colonia.

Siembra de los sets diferenciales de líneas patogénicas en invernadero que fueron inoculados sólo con roya del tallo.

- Marzo-Mayo 1989: Procesamiento del pool de muestras colectadas en 1988.

- Julio-Agosto 1989: Siembra de los sets diferenciales de diversos orígenes (Canadá, Argentina y Brasil) con el objetivo de multiplicar semilla para utilizar posteriormente en invernadero y a la vez extraer muestras de royas de los materiales sembrados.

## METAS CUMPLIDAS

Sólo fue cumplida la referente al ajuste de metodología de inoculación, aunque como no se trabajó con condiciones controladas se desconoce la eficiencia verdadera de los métodos testados. En efecto, se logró infección con el método en seco (talco) mientras que con el método que utiliza el agua como vehículo, ninguno de los genotipos inoculados presentó síntomas.

## DIFICULTADES

El no contar con condiciones controladas (invernadero en condiciones adecuadas) constituye una de las principales limitantes al trabajo, ya que los tipos de reacción varían en función de la temperatura y otras variables, razón por la cual los resultados obtenidos en 1988 no son de modo alguno concluyentes.

Por otra parte, se cuenta con escasa cantidad de inóculo ya que en el año pasado la incidencia y la severidad de las royas fueron bajas.

Por último, es de remarcar que si bien la mano de obra no constituye actualmente una seria limitante, en tanto se pretenda desarrollar el trabajo con las exigencias que el mismo merece, ésta será un aspecto a cubrir en el corto plazo.

## COMENTARIOS GENERALES

Obviamente, el trabajo se encuentra en una etapa muy primaria de desarrollo. En el segundo semestre del presente año se continuará con el trabajo en invernadero, y paralelamente, en la medida

de lo posible, se procederá a la recolección de muestras intentando ampliar el pool de inóculo a utilizar.

Por otra parte, se establecieron contactos con las dos instituciones que se encuentran trabajando en la identificación de razas: INTA-Castelar (Rep. Argentina) y EMBRAPA-Passo Fundo (Brasil), lo cual posibilita la realización de un trabajo en cooperación y un importante intercambio de experiencias en esta área.

## PROYECTO RED EXPERIMENTAL AGRICOLA

**COORDINADOR:** Ing.Agr. José Zamalvide

**SUBPROYECTO:** “Manejo de Suelos y Cultivos”

**COORDINADOR:** Bach. Daniel Torres

### LINEA DE INVESTIGACION:

1. Efecto de las propiedades físicas del suelo sobre el comportamiento de los cultivos.

**RESPONSABLE:** Ing.Agr. Oswaldo Ernst

2. Dinámica del enmalezamiento bajo distintos sistemas de laboreo y cultivos.

**RESPONSABLE:** Ing.Agr. Grisel Fernández

3. Dinámica del Nitrógeno bajo distintos sistemas de laboreo y cultivos.

**RESPONSABLE:** Bach. Daniel Torres

4. Estudio de la biología y epidemiología en el cultivo de Trigo y su relación con distintos sistemas de producción.

**RESPONSABLE:** Ing Agr. Fernanda Gamba

3. Dinámica del Nitrógeno bajo distintos sistemas de laboreo y cultivos.

### OBJETIVOS:

Máximizarse la eficiencia de uso de Nitrógeno proveniente del suelo y del fertilizante por parte de cultivos agrícola integrados a sistemas de producción agrícola-ganaderos.

### FINANCIAMIENTO:

Red Experimental Agrícola

### GRUPO DOCENTE:

Daniel Torres  
Amabelia del Pino  
Omar Casanova

### AVANCES:

Las técnicas de barbecho cubierto y el manejo de laboreo reducido ha mostrado en el corto plazo, ser una alternativa que mejora la producción de grano en relación a los manejos convencionales. Estas ventajas pueden deberse a una mejor conservación del Nitrógeno del suelo reduciendo las pérdidas y adecuando la liberación a los momentos a que el cultivo es capaz de absorberlo.

También se presentan ventajas adicionales en término de menores costos de laboreo, conservación

de suelos y manejos de malezas. El laboreo vertical (arado de cincel) es un sistema de dudosa viabilidad en manejos convencionales, siendo mejorado notablemente su comportamiento cuando se incorporan abonos verdes (leguminosas). La siembra directa presenta las máximas exigencias de fertilizante nitrogenado, presentándose problemas técnicos de siembra que afectan su implementación. El control de malezas con esta técnica se torna muy dificultoso, especialmente en las secuencias Trigo-Trigo debido a un gran desarrollo de perennes estivales (fundamentalmente gramilla). Lo mismo sucede con barbechos cubiertos de Trébol Rojo cuando el verano se presenta muy seco y la leguminosa desaparece. Sin embargo, el barbecho cubierto con Girasol o Moha o Avena mejora notablemente esta situación, mejorando su implementación y facilitando el control de malezas.

Por último, la utilización de abonos verdes para Maíz permite incrementos importantes del rendimiento, aportando un equivalente a 70 kg N como equivalente fertilizante.

Se están evaluando una serie de leguminosas tropicales para integrar en estos sistemas, teniéndose resultados muy promisorios en cuanto a calidad de forraje, productividad (kg MS/há) y adaptación general a condiciones adversas (veranos muy secos).

**FECHA REAL DE INICIACION:**

Enero 1987.

**TRABAJOS REALIZADOS Y PUBLICADOS:**

Los trabajos experimentales han sido incluidos como trabajos de Tesis, habiéndose realizado hasta la fecha 5 Tesis que se encuentran en distinta etapa de elaboración.

**METAS CUMPLIDAS:**

Las propuestas.

**DIFICULTADES:**

Falta de personal de campo y laboratorio.

## PROYECTO RED EXPERIMENTAL

### SUB PROYECTO PRODUCCION DE PASTURAS – FERTILIZACION DE PASTURAS

#### OBJETIVOS.

Identificar y cuantificar limitantes nutricionales para la instalación y mantenimiento de pasturas con leguminosas introducidas en suelos representativos de las diferentes zonas del país.

#### FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Se usan los fondos generales del proyecto “Red Experimental”. Se espera poder contar con financiación complementaria del Plan Agropecuario.

#### GRUPO DOCENTE

Del personal permanente de la Cátedra de Fertilidad de Suelos y Fertilizantes

Ing.Agr. José P. ZAMALVIDE. Coordinador.

“ ” Omar N. CASANOVA. Responsable ensayos Sur.

” ” Martín BORDOLI. ” ” Litoral.

” ” Jorge HERNANDEZ. ” ” Este.

Personal de la Cátedra contratado para el proyecto.

Ing.Agr. Carlos COLLARES. E.E.C.Largo.

Ing.Agr. Alfredo CAMBRA. E.E.Salto.

#### AVANCES

Dado que los ensayos recién fueron sembrados en otoño de 1989, no existen resultados preliminares.

#### FECHA DE INICIO REAL

Los sitios experimentales fueron seleccionados en el verano de 1989. Los ensayos fueron sembrados en abril de 1989.

#### TRABAJOS REALIZADOS

Se han instalado ensayos en 10 sitios experimentales correspondientes a los siguientes suelos:

Vertisol de basalto.	Unidad	Itapebí. Tres Arboles.
Brunosol de basalto.	”	” ”
Argisol/Brunosol cretácico	”	Chapicuy
Argisol cretácico	”	Algorta
Bsunosol Yaguarí	”	Arroyo Blanco
Vertisol Yaguarí	”	Los Mimbres
Luvisol Cristalino	”	Cerro Chato
Luvisol Yaguarí	”	Zapallar
Brunosol Subéutrico sobre Cristalino	”	San Gabriel - Guaycurú
Vertisol rúptico	”	Tala - Rodríguez

Según la capacidad de uso del suelo el ensayo está instalado con mejoramiento en cobertura o pradera convencional.

En cada sitio se instalan por lo menos dos ensayos:

Ensayo tipo I.- Limitantes nutricionales para instalación, estudiándose los siguientes factores: Dosis y Fuentes de P, Encalado, Micronutrientes y algunas de sus interacciones.

Ensayo tipo II.- Estrategia de la refertilización. Se estudian las combinaciones de diferentes políticas de refertilización (o/o de la dosis inicial y frecuencia) por diferentes dosis iniciales.

En todos los casos la especie base es el Lotus (combinado con Ray - Grass en las praderas convencionales), existiendo en algunos casos ensayos adicionales con trébol blanco.

### **METAS QUE SE CUMPLIERON**

Instalación de ensayos en 11 sitios (diferentes suelos), con excepción de otros dos sitios a ser instalados en 1990.

Si bien las condiciones climáticas han sido desfavorables, al presente podemos calificar la instalación como buena, habiéndose dado un retraso importante en el tiempo, respecto a las posibilidades de evaluación.

Instalación de laboratorios de procesamiento de muestras de los ensayos (determinación de M.S., composición botánica, etc.) en las estaciones experimentales.

Contratación de personal técnico y semitécnico.

## RED EXPERIMENTAL AGRICOLA

### PROYECTO: PRODUCCION DE PASTURAS

**SUBPROYECTO:** “Manejo de pasturas naturales”  
(Ver Repartido No. 4728/88, Anexo A, p.7).

#### OBJETIVOS

1. Conocer y caracterizar la respuesta de diferentes tipos de pasturas naturales, al efecto de diferentes alternativas de manejo del pastoreo, en términos de composición botánica, producción, estacionalidad y calidad de la pastura.
2. Contestar a nivel regional, grandes interrogantes planteadas acerca de la necesidad de empotramientos y manejos de pastoreo que optimicen la utilización del recurso natural y su adaptación a sistemas de producción.
3. Determinar las implicancias, que tiene el manejo previo y posterior, en el éxito de implantación y sobrevivencia de mejoramientos extensivos, así como también de las tecnologías que en cada región se asocien al desarrollo de su eficiencia productiva.
4. Medir el “efecto año” asociado a respuestas inducidas por cambios en el manejo de pastoreos y mejoramientos extensivos en cada región.

#### GRUPO DOCENTE

Ing.Agr. J.C. Millot (Gr. 5, Cátedra de Forrajeras)  
 E.E.B<sup>O</sup> de Medina: Ing.Agr. Daniel de Souza (Ayudante, Gr. 1, contratado)  
 E.E. San Antonio: Ing.Agr. Sylvia Saldanha (Ayudante, Gr. 1)  
 E.E.M.A.Cassinoni: Ing.Agr. Pablo Boggiano (Ayudante, Gr. 1)  
 Ing.Agr. Elena Apezteguía (Ayudante, Gr. 1)

#### FECHA DE INICIO:

Se comenzarán simultáneamente los pastoreos en los tres experimentos localizados en cada Estación Experimental. La fecha prevista es:

28/8 al 1/9/89.

#### METAS CUMPLIDAS:

1. Instalación de los alambrados en las áreas donde se realizarán los experimentos de pastoreo. En los tres sitios experimentales se estudiarán 5 tipos de suelo y tapices naturales.
2. Instalación de los ensayos de siembra en cobertura (de 24 especies y variedades) con 2 y 3 épocas de siembra en las 3 Estaciones Experimentales, sobre los 5 tipos de suelo (6 estudiantes en Tesis trabajando en el tema).

#### COMENTARIOS GENERALES

Si bien se cuenta actualmente con buena parte de los requerimientos de equipo y materiales para la puesta en funcionamiento de los experimentos, así como de personal docente contratado para desempeñar sus tareas de investigación en este subproyecto, la demora en la contratación de personal de apoyo a las tareas de investigación (ej. Técnicos Agrarios) afecta en forma importante la marcha de los trabajos experimentales.

## RED EXPERIMENTAL AGRICOLA

### PROYECTO: PRODUCCION DE PASTURAS

**SUBPROYECTO:** “Mejoramiento de pasturas naturales; estudios sobre implantación de leguminosas”  
(Ver Repartido No. 4728/88, Anexo A, p.10)

#### OBJETIVOS:

1. Objetivo general: Generar información que permita un conocimiento y control más preciso sobre los factores que afectan la implantación de leguminosas en pasturas naturales a través del estudio de los principales mecanismos biológicos a través de los cuales operan los distintos factores a estudiar.
2. Objetivos particulares:
  - 2.1. Estudiar el efecto de la fertilización fosfatada en diferentes suelos y años sobre la implantación de *Lotus corniculatus*, asociado a distintas leguminosas invernales.
  - 2.2. Estudiar el efecto de dosis crecientes de fósforo aplicados a la siembra sobre el nivel de fósforo “disponible” en el suelo y la relación de este parámetro con la implantación de las leguminosas introducidas y con el comportamiento de la pastura mejorada durante el primer año.
  - 2.3. Estudiar el efecto de la competencia del tapiz natural, de propiedades físicas, disponibilidad de nitrógeno, fósforo y contenido de agua del suelo sobre la evolución del número, peso de parte aérea y raíces, relación parte aérea/raíz y nodulación de las plántulas de *L. corniculatus* y *T. repens* durante la fase de implantación en tapices naturales sobre suelos de Basalto y Cretácico.

#### GRUPO DOCENTE:

Fernando Santiñaque  
Aníbal Morales  
Pablo Boggiano (Paysandú-Salto)  
Sylvia Saldanha (Salto)

#### AVANCES:

Se concluyeron los trabajos de campo correspondientes a experimentos instalados en 1982-1983. A partir de otoño de 1989 se comienza la 2a. etapa del Proyecto, instalando 3 experimentos ubicados en 3 suelos (2 de la región Basalto y 1 sobre Cretácico). Estos experimentos se refieren fundamentalmente al objetivo 2.3. Por otra parte se plantea como prioridad, completar el procesamiento, análisis y publicación de la información generada desde 1982 (1a. etapa).

#### FECHA INICIAL REAL:

Para los experimentos de la 2a. etapa ya fueron instalados (Mayo 1989) y se están realizando las determinaciones correspondientes a la fase implantación.

#### TRABAJOS REALIZADOS Y TRABAJOS PUBLICADOS:

Parte de la información experimental generada desde 1982 ha sido publicada en tres trabajos de Tesis. También se han presentado y publicado trabajos científicos en distintos eventos:

- Revista Argentina de Producción Animal. V.5. Supl. 1. Resúmenes del XI Congreso Argentino de Producción Animal.

Memorias del Primer Seminario Nacional sobre Campo Natural. Melo, Uruguay, 1985. (2 trabajos) (en prensa).

Memorias de la IX Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de Recursos Forrajeros del Area Tropical y Subtropical. Tacuarembó, Uruguay. 1988.

“Jornadas Técnicas”. Memorias. Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay. (Resumen y Conclusiones).

#### **DIFICULTADES EN EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:**

Las dificultades más notorias son la carencia de personal de apoyo a las tareas de investigación. Esto se traduce en dificultades de personal para apoyar las actividades relacionadas con el trabajo de campo, determinaciones, recolección de datos, análisis de laboratorio, etc.

## RED EXPERIMENTAL AGRICOLA

### PROYECTO: PRODUCCION DE PASTURAS

**SUBPROYECTO:** “Estudios sobre estabilidad y persistencia de mejoramientos forrajeros”  
(Ver Repartido No. 4728/88, Anexo A, p.15)

#### OBJETIVOS:

##### 1. Objetivos generales:

Identificar los procesos involucrados en la pérdida de persistencia, detectar los factores determinantes más importantes y cuantificar sus efectos e interacciones.

A partir de los conocimientos generados formular técnicas de manejo (en sentido amplio) que permitan solucionar problemas de persistencia.

##### 2. Objetivos particulares:

2.1. Caracterizar el proceso de pérdida de persistencia.

2.2. Estudiar el efecto del manejo del pastoreo sobre la persistencia en pasturas cultivadas y mejoradas de campo natural.

2.3. Estudiar el comportamiento de componentes no-leguminosas en praderas sembradas con laboreo convencional, sobre la estabilidad en la producción y control del enmalezamiento estival (gramilla).

2.4. Estudiar la evolución con la edad y frente a diferentes niveles de fertilización fosfatada de siembras de leguminosas sobre tapiz natural en suelos sobre Fray Bentos, Cretácico y Basalto.

2.5. Estudiar la evolución de parámetros del suelo y de la pastura con la edad en mejoramientos con y sin roturación del tapiz natural bajo diferentes condiciones de fertilización fosfatada y manejo de la defoliación.

#### GRUPO DOCENTE:

Fernando Santiñaque  
Enrique Moliterno  
Elena Apezteguía  
Anibal Morales  
Sylvia Saldanha  
Pablo Boggiano

#### AVANCES:

##### A. Persistencia en Mejoramiento de Pasturas Naturales:

Durante 1988 se concluyeron los trabajos de campo correspondientes a experimentos instalados en 1982 y 1983, y se está analizando la información generada en relación al objetivo 2.4.

Se han introducido experimentos en suelos de Basalto y Cretácico, que a partir del 2o. año de los mismos se concluyeron los estudios relativos al objetivo 2.5.

Se continúa evaluando un experimento instalado en 1984, referente al objetivo 2.2.

##### B. Persistencia de Pasturas Cultivadas:

En 1987 y 1988 se instalaron dos experimentos que se encuentran actualmente en marcha referentes a los objetivos 2.2. y 2.3.

#### TRABAJOS REALIZADOS Y TRABAJOS PUBLICADOS:

Parte de la información generada hasta el presente será publicada en tres trabajos de Tesis.

Por otra parte se han publicado resultados preliminares relacionados al objetivo 2.5. en:

Memorias de la IX Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de Recursos Forrajeros del Area Tropical y Subtropical. Tacuarembó, Uruguay, 1988

## RED EXPERIMENTAL AGRICOLA

### PROYECTO: PRODUCCION DE PASTURAS

**SUBPROYECTO:** “Mejoramiento de pasturas naturales; estudios sobre implantación de leguminosas”  
(Ver Repartido No. 4728/88, Anexo A, p.10)

#### OBJETIVOS:

1. Objetivo general: Generar información que permita un conocimiento y control más preciso sobre los factores que afectan la implantación de leguminosas en pasturas naturales a través del estudio de los principales mecanismos biológicos a través de los cuales operan los distintos factores a estudiar.
2. Objetivos particulares:
  - 2.1. Estudiar el efecto de la fertilización fosfatada en diferentes suelos y años sobre la implantación de *Lotus corniculatus*, asociado a distintas leguminosas invernales.
  - 2.2. Estudiar el efecto de dosis crecientes de fósforo aplicados a la siembra sobre el nivel de fósforo “disponible” en el suelo y la relación de este parámetro con la implantación de las leguminosas introducidas y con el comportamiento de la pastura mejorada durante el primer año.
  - 2.3. Estudiar el efecto de la competencia del tapiz natural, de propiedades físicas, disponibilidad de nitrógeno, fósforo y contenido de agua del suelo sobre la evolución del número, peso de parte aérea y raíces, relación parte aérea/raíz y nodulación de las plántulas de *L. corniculatus* y *T. repens* durante la fase de implantación en tapices naturales sobre suelos de Basalto y Cretácico.

#### GRUPO DOCENTE:

Fernando Santiñaque  
Aníbal Morales  
Pablo Boggiano (Paysandú-Salto)  
Sylvia Saldanha (Salto)

#### AVANCES:

Se concluyeron los trabajos de campo correspondientes a experimentos instalados en 1982-1983. A partir de otoño de 1989 se comienza la 2a. etapa del Proyecto, instalando 3 experimentos ubicados en 3 suelos (2 de la región Basalto y 1 sobre Cretácico). Estos experimentos se refieren fundamentalmente al objetivo 2.3. Por otra parte se plantea como prioridad, completar el procesamiento, análisis y publicación de la información generada desde 1982 (1a. etapa).

#### FECHA INICIAL REAL:

Para los experimentos de la 2a. etapa ya fueron instalados (Mayo 1989) y se están realizando las determinaciones correspondientes a la fase implantación.

#### TRABAJOS REALIZADOS Y TRABAJOS PUBLICADOS:

Parte de la información experimental generada desde 1982 ha sido publicada en tres trabajos de Tesis. También se han presentado y publicado trabajos científicos en distintos eventos:

- Revista Argentina de Producción Animal. V.5. Supl. 1. Resúmenes del XI Congreso Argentino de Producción Animal.

Memorias del Primer Seminario Nacional sobre Campo Natural. Melo, Uruguay, 1985. (2 trabajos) (en prensa).

Memorias de la IX Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de Recursos Forrajeros del Area Tropical y Subtropical. Tacuarembó, Uruguay. 1988.

“Jornadas Técnicas”. Memorias. Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay. (Resumen y Conclusiones).

#### **DIFICULTADES EN EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:**

Las dificultades más notorias son la carencia de personal de apoyo a las tareas de investigación. Esto se traduce en dificultades de personal para apoyar las actividades relacionadas con el trabajo de campo, determinaciones, recolección de datos, análisis de laboratorio, etc.

**ENSAYO: "PADRONES DE LIBERACION DEL N FIJADO BIOLÓGICAMENTE****OBJETIVOS:**

Estudio de la incidencia de la composición de la pastura, tipo de suelo, sistema de laboreo y condiciones ambientales, sobre el N residual de la pastura que será aprovechado por los cultivos posteriores.

**FUENTE DE FINANCIAMIENTO:**

Proyecto Red Experimental Agrícola

**GRUPO DOCENTE:**

Amabelia del Pino (Fertilidad y Fertilizantes)  
Daniel Torres (Cereales y Cultivos Industriales)  
Omar Casanova (Fertilidad y Fertilizantes)

**FECHA DE INICIACION REAL:**

8 de marzo de 1989

**METAS CUMPLIDAS:**

Instalación del ensayo en E.E.M.A.C  
Laboreos, siembra de Trigo, fertilización, primeras mediciones en suelo y planta.

**DIFICULTADES:**

El ensayo estaba planeado para dos suelos contrastantes en sus características, debido a la seca del verano anterior no se encontraron las situaciones de pradera requeridas en los suelos arenosos, por lo que se postergó la instalación en esos suelos para el año próximo.

## PROYECTO: RED EXPERIMENTAL AGRICOLA – UTILIZACION DE PASTURAS

### INFORME DE AVANCES

#### COORDINADOR DEL PROYECTO

R. Orcasberro.

#### OBJETIVOS

##### A) OBJETIVO GENERAL

Generar información para desarrollar estrategias de alimentación bajo pastoreo que permita plantear Sistemas Mejorados de Producción de Leche, Carne y Lana.

##### B) OBJETIVOS ESPECIFICOS

Los objetivos específicos más importantes son:

1. Estudiar el efecto de la carga animal (o de la presión de pastoreo), de la relación ovino vacuno, del sistema de pastoreo y del suministro de suplementos sobre las características de la vegetación y la producción animal.
2. Generar modelos que permitan relacionar la producción animal con características de la pastura (cantidad y calidad del forraje disponible, composición botánica, estructura del tapiz, etc.)

##### C) OBJETIVOS COMPLEMENTARIOS

1. Ajustar técnicas que permitan realizar mediciones en la pastura y los animales, eficientemente, bajo condiciones locales.
2. Estimar el valor nutritivo de las pasturas naturales y mejoradas del país a través de: 1) el análisis de muestras de forraje colectadas con animales provistos de fístula esofágica o mediante la técnica de “hand clipping”; y 2) mediciones realizadas en el animal.

#### FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Rendición de Cuentas. Los montos y forma de administración será informada por el Coordinador del Proyecto Red Experimental Agrícola.

#### GRUPO DOCENTE

Disciplina	Docente	
<i>E.E. “M.A. Cassinoni” EEMAC</i>		
Forrajeras	Elena Apezteguia	40 hs
	Pablo Boggiano (1)	40 hs
Bovinos de Leche	Enrique Favre	2 40 hs
	Pablo Chilibroste	40 hs
	Diego Mattiauda	40 hs
Bovinos de Carne	Pablo Soca	40 hs
	Virginia Beretta (2)	40 hs
Ovinos	Margarita Heinzen (2)	40 hs
Nutrición Animal	Dora Ferradans	3 20 hs
	Magela Bruni	40 hs

Disciplina	Docente	Grado
<i>E.E. "San Antonio" EESA</i>		
Bovinos de Carne	M. Pereira (3)	1 - 40 hs
<i>E.E. "Bañado de Medina" EEBM</i>		
Ovinos	G. Quintans (3)	1 - 40 hs
Forrajeras	D. de Souza (1)	1 - 40 hs
<i>Centro Regional Sur CRS</i>		
Nutrición Animal	R. Orcasberro	5 - 30 hs
	F. Rodríguez	3 - 20 hs
	A. Trujillo	1 - 40 hs

(1) Docente de Forrajeras colabora con el Proyecto.

(2) Contratado por el Proyecto. Cargo Definitivo.

(3) Contratado por el Proyecto. Cargo Interino.

## AVANCES

### 1. Actividades desarrolladas.

#### 1.1. Cursos de entrenamiento en Técnicas de apoyo al Proyecto:

- a) Técnicas de Investigación en Nutrición de Rumiantes bajo Pastoreo. (EEMAC; 1988; Responsable: R. Orcasberro).
- b) Técnicas de Laboratorio para el Análisis Químico de Alimentos. CRS; marzo/1989; Responsable: D. Ferradans).

#### 1.2. Ajuste de Técnicas y Calidad del Forraje Seleccionado.

- a) Calibración de un Medidor de Capacitancia para estimar disponibilidad de forraje. EEMAC: E. Apezteguía.
- b) Utilización de ovinos con fístula esofágica para el muestreo de campo natural con Lotus en cobertura. EEMAC: D. Garin, C. Rinaldi, P. Soca y E. Apezteguía.
- c) Calidad del forraje seleccionado por ovinos con fístula esofágica pastoreando distintos tapices. EEMAC: P. Soca, M. Heinzen, V. Beretta y E. Apezteguía.

#### 1.3. Experimentos realizados y en desarrollo.

- a) Comportamiento reproductivo de rodeos de cría en pastoreo.
  - I. Efecto de la asignación de forraje durante otoño sobre la performance de las vacas. EEBM: F. Pereyra, D. de Souza y R. Orcasberro.
  - b) Comportamiento reproductivo de rodeos de cría en pastoreo.
    - II. Efecto del tipo de pastura pastoreada durante invierno sobre la performance de las vacas. EEMAC: P. Soca, V. Beretta y J.P. Gutiérrez.
  - c) Suplementación de vacas lecheras en pastoreo. I. Efecto del concentrado sobre el ambiente ruminal y la performance de vacas pastoreando Moha (*Setaria itálica*). EEMAC: F. Rodríguez, I. Chagas, A. Ramos, P. Chilibroste, D. Mattiauda, B. Ordeix, E. Apezteguía, E. Favre y M. Bruni.

**PROYECTO: RED EXPERIMENTAL AGRICOLA – UTILIZACION DE PASTURAS**

**INFORME DE AVANCES**

**COORDINADOR DEL PROYECTO**

R. Orcasberro.

**OBJETIVOS**

**A) OBJETIVO GENERAL**

Generar información para desarrollar estrategias de alimentación bajo pastoreo que permita plantear Sistemas Mejorados de Producción de Leche, Carne y Lana.

**B) OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Los objetivos específicos más importantes son:

1. Estudiar el efecto de la carga animal (o de la presión de pastoreo), de la relación ovino vacuno, del sistema de pastoreo y del suministro de suplementos sobre las características de la vegetación y la producción animal.
2. Generar modelos que permitan relacionar la producción animal con características de la pastura (cantidad y calidad del forraje disponible, composición botánica, estructura del tapiz, etc.)

**C) OBJETIVOS COMPLEMENTARIOS**

1. Ajustar técnicas que permitan realizar mediciones en la pastura y los animales, eficientemente, bajo condiciones locales.
2. Estimar el valor nutritivo de las pasturas naturales y mejoradas del país a través de: 1) el análisis de muestras de forraje colectadas con animales provistos de fístula esofágica o mediante la técnica de “hand clipping”; y 2) mediciones realizadas en el animal.

**FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Rendición de Cuentas. Los montos y forma de administración será informada por el Coordinador del Proyecto Red Experimental Agrícola.

**GRUPO DOCENTE**

Disciplina	Docente	Grado
<i>E.E. “M.A. Cassinoni” EEMAC</i>		
Forrajeras	Elena Apezteguia	1 40 hs
	Pablo Boggiano (1)	1 40 hs
Bovinos de Leche	Enrique Favre	2 40 hs
	Pablo Chilibroste	1 40 hs
	Diego Mattiauda	1 40 hs
Bovinos de Carne	Pablo Soca	1 40 hs
	Virginia Beretta (2)	1 40 hs
Ovinos	Margarita Heinzen (2)	1 40 hs
Nutrición Animal	Dora Ferradans	3 20 hs
	Magela Bruni	1 40 h

Disciplina	Docente	Grado
<i>E.E. "San Antonio" EESA</i>		
Bovinos de Carne	M. Pereira (3)	1 - 40 hs
<i>E.E. "Bañado de Medina" EEBM</i>		
Ovinos	G. Quintans (3)	1 - 40 hs
Forrajeras	D. de Souza (1)	1 - 40 hs
<i>Centro Regional Sur CRS</i>		
Nutrición Animal	R. Orcasberro	5 - 30 hs
	F. Rodríguez	3 - 20 hs
	A. Trujillo	1 - 40 hs

- (1) Docente de Forrajeras colabora con el Proyecto.  
 (2) Contratado por el Proyecto. Cargo Definitivo.  
 (3) Contratado por el Proyecto. Cargo Interino.

## AVANCES

### 1. Actividades desarrolladas.

#### 1.1. Cursos de entrenamiento en Técnicas de apoyo al Proyecto:

- a) Técnicas de Investigación en Nutrición de Rumiantes bajo Pastoreo. (EEMAC; 1988; Responsable: R. Orcasberro).
- b) Técnicas de Laboratorio para el Análisis Químico de Alimentos. CRS; marzo/1989; Responsable: D. Ferradans).

#### 1.2. Ajuste de Técnicas y Calidad del Forraje Seleccionado.

- a) Calibración de un Medidor de Capacitancia para estimar disponibilidad de forraje. EEMAC: E. Apezteguía.
- b) Utilización de ovinos con fístula esofágica para el muestreo de campo natural con Lotus en cobertura. EEMAC: D. Garin, C. Rinaldi, P. Soca y E. Apezteguía.
- c) Calidad del forraje seleccionado por ovinos con fístula esofágica pastoreando distintos tapices. EEMAC: P. Soca, M. Heinzen, V. Beretta y E. Apezteguía.

#### 1.3. Experimentos realizados y en desarrollo.

- a) Comportamiento reproductivo de rodeos de cría en pastoreo.
  - I. Efecto de la asignación de forraje durante otoño sobre la performance de las vacas. EEBM: F. Pereyra, D. de Souza y R. Orcasberro.
  - II. Efecto del tipo de pastura pastoreada durante invierno sobre la performance de las vacas. EEMAC: P. Soca, V. Beretta y J.P. Gutiérrez.
- b) Comportamiento reproductivo de rodeos de cría en pastoreo.
  - I. Efecto del tipo de pastura pastoreada durante invierno sobre la performance de las vacas. EEMAC: P. Soca, V. Beretta y J.P. Gutiérrez.
  - II. Efecto del tipo de pastura pastoreada durante invierno sobre la performance de las vacas. EEMAC: P. Soca, V. Beretta y J.P. Gutiérrez.
- c) Suplementación de vacas lecheras en pastoreo. I. Efecto del concentrado sobre el ambiente ruminal y la performance de vacas pastoreando Moha (*Setaria itálica*). EEMAC: F. Rodríguez, I. Chagas, A. Ramos, P. Chilibroste, D. Mattiauda, B. Ordeix, E. Apezteguía, E. Favre y M. Bruni.

- d) Suplementación de vacas lecheras en pastoreo. II. Efecto del concentrado sobre el ambiente ruminal y la performance de vacas pastoreando Avena.  
EEMAC: P. Chilibroste, D. Mattiauda, E. Apezteguía, E. Favre, B. Ordeix, M. Bruni y F. Rodríguez.

## 2. Experimentos programados:

- a) Utilización de una cobertura de Lotus con vaquillonas bajo distintas presiones de pastoreo.  
EEMAC: P. Soca, V. Beretta, E. Apezteguía, M. Bruni y M. Heinzen.
- b) Evaluación de distintos sistemas de manejo de campo natural bajo pastoreo sobre la productividad del ecosistema.  
EEMAC.
- c) Ganancia de peso y producción de lana de borregos en campo natural con distintas presiones de pastoreo.  
EESA; EEBM.

## FECHA DE INICIO

Este Proyecto fue propuesto en su forma definitiva en marzo de 1988 y en mayo del mismo año se iniciaron las actividades orientadas a desarrollarlo. Comprende financiamiento para contrato de docentes y semitécnicos y presupuesto para inversiones y gastos.

La ejecución del presupuesto se inició a mediados de 1988 con el llamado para ocupar cargos docentes en la EEMAC (Bov. de Carne y Ovinos), EESA (Bov. de Carne) y EEBM (Ovinos), 1 laboratorista en la EEMAC y 2 semitécnicos, 1 en la EESA y otro en la EEBM. Los cargos docentes interinos fueron provistos en diciembre de 1988 y en el período mayo-agosto/1989 se realizaron todos los concursos para los cargos definitivos. En agosto/1989 se cubrió el cargo de semitécnico en la EESA.

En el presupuesto para recursos se priorizó la adquisición de equipos para poner en funcionamiento el Laboratorio de Nutrición Animal de la EEMAC, el cual se encontraba sin posibilidades de realizar las determinaciones de rutina en cualquier trabajo de evaluación cualitativa de forrajes. Los equipos, cuya gestión de compra se inició en 1988, actualmente están siendo suministrados por los proveedores.

## TRABAJOS REALIZADOS Y TRABAJOS PUBLICADOS

Los trabajos realizados fueron enumerados en el Item AVANCES se presenta un resumen de los resultados obtenidos a la fecha. Estos resultados no han sido publicados y tienen carácter de preliminares.

## COMENTARIOS

Durante el transcurso del presente año se priorizó: 1) el equipamiento mínimo indispensable del Laboratorio de Nutrición Animal de la EEMAC, para el análisis cualitativo de muestras de forraje; 2) la contratación de personal técnico y semitécnico, imprescindible para desarrollar el Proyecto; 3) el entrenamiento de los docentes que participan en el Proyecto en el uso de técnicas de rutina en los experimentos de pastoreo; 4) la calibración de técnicas a las condiciones locales; y 5) comenzar algunos trabajos experimentales de bajo costo de instalación y ejecución, con el propósito de iniciar a los docentes, de reciente ingreso, en investigación sobre producción animal bajo pastoreo y de generar información relevante sobre el tema.

La siguiente etapa del Proyecto, que se iniciará en la primavera próxima, involucrará la instalación de experimentos de pastoreo (de corta y larga duración; 2-6 años) con el objeto de estudiar la influencia de algunos factores importantes (carga animal, presión de pastoreo, sistema de pastoreo) sobre la pastura y el animal.

## METAS ALCANZADAS

1. Se realizaron avances importantes en la calibración de técnicas para la estimación de forraje disponible y para el muestreo del forraje seleccionado por animales en pastoreo (Objetivo Complementario 1).
2. Se llevaron a cabo dos experimentos de pastoreo, uno en verdeo de verano y otro de invierno, para estudiar el efecto de la suplementación de vacas lecheras en producción sobre la utilización de forraje, la fermentación ruminal y la performance animal (Objetivo Específico 1).

## DIFICULTADES

1. El Proyecto se está iniciando con personal docente de reciente ingreso que posee escasa experiencia en investigación; el 75 o/o son Gr. 1 y, en general, tienen menos de 2 años en el cargo. Esta limitante está siendo superada con Cursos de entrenamiento en Técnicas, con la asistencia a Cursos sobre Investigación y, sobre todo, con un esfuerzo importante de trabajo y estudio de la mayor parte de los docentes involucrados. No obstante, esto es insuficiente para desarrollar un Proyecto sobre "Utilización de Pasturas" con trascendencia nacional; sería necesario encarar un Programa agresivo de formación de docentes, a nivel de postgrado, en esta área del conocimiento.
2. Falta infraestructura de investigación en Producción Animal en las Estaciones Experimentales: a) Se carece de personal de campo asignado al apoyo de tareas específicas de investigación; el cuidado de animales experimentales, que requiere de una supervisión diaria, y otras rutinas de trabajo de campo son realizadas exclusivamente por docentes con la colaboración voluntaria de estudiantes, lo cual hace muy ineficiente el trabajo de los docentes; b) La infraestructura física (alambrados, bebederos, etc.) actual presenta carencias serias que es necesario superar.
3. El hecho de que el Proyecto necesariamente requiere de áreas relativamente importantes equipadas con alambrados, bebederos, etc. ha retrasado su puesta en marcha en lo que respecta al logro de sus Objetivos Específicos más importantes. Se espera que en el transcurso del próximo año se alcancen las Metas planteadas en el Item 3 (Experimentos Programados) de Avances.

**PROYECTO:**  
**APLICACION DE LA BIOTECNOLOGIA**  
**A LA RESOLUCION DE**  
**PROBLEMAS AGRONOMICOS**

## PROYECTO: APLICACION DE LA BIOTECNOLOGIA A LA RESOLUCION DE PROBLEMAS AGRONOMICOS

### OBJETIVOS GENERALES:

- a) Resolver problemas directamente vinculados a la producción agrícola a través de la utilización de las técnicas de cultivo "in vitro" y biología molecular.
- b) Promover la formación de unidades multidisciplinarias e interinstitucionales generando una adecuada capacidad investigativo-docente en las diferentes disciplinas de esta área.

### FUENTES DE FINANCIAMIENTO:

Programa de biotecnología - Universidad (Rendición de Cuentas 1987)

Proyecto No. 713.3.5.

- Monto total: N\$ 10:898.715 (Precios al 1/1/88)

Asignación año 1988: N\$ 5:332.240

Asignación año 1989: N\$ 5:667.475

- Administración: Sueldos: Facultad de Agronomía

Gastos e inversiones: 1er año Oficinas Centrales

2do. año Facultad de Agronomía

### GRUPO DOCENTE:

Coordinador: Luis Viega (Dedicación al proyecto 5 hs./sem.)

Investigadores: Aldo Prat (Asistente A. Biológica 40 hs./sem. Interino).

Alfredo Gravina (Asistente A. Biológica 40 hs./sem. Interino).

Emma Solares (Ayudante A. Biológica 30 hs./sem. Fondo Proyecto y Beca Universidad).

Teresa Barbat (Ayudante A. Biológica 40 hs./sem. Fondo Proyecto)

Rosana Grinwald (Beca Universidad)

Dan Piestum (Beca Universidad)

Silvia Méndez (Beca Universidad). (I.I.B.C.E.).

Otros docentes del Area Biológica con dedicación parcial al proyecto:

Clara Pritsch (Ayudante A. Biológica 20 hs./sem.). (I.I.B.C.E.).

Armando Olano (Asistente A. Biológica 10 hs./sem.);

### AVANCES:

El Proyecto consta de cuatro subproyectos cuyos objetivos, actividades y avances se detallan al final.

### FECHA INICIAL REAL:

Setiembre de 1988.

### METAS CUMPLIDAS:

- a) Se logró establecer una infraestructura mínima de laboratorio y cámara de crecimiento para el funcionamiento de las distintas actividades.

b) Se conformó un grupo docente con capacidad para el manejo de distintas técnicas de cultivo "in vitro".

#### **DIFICULTADES PRESENTADAS:**

- a) Lentitud en la ejecución de las obras de construcción de la cámara de crecimiento, que se finalizan a principios de Setiembre de este año. Este hecho incide principalmente en la ejecución del subproyecto Cebada limitándose además las posibilidades de los otros subproyectos al no poseer condiciones uniformes para un volumen adecuado de trabajo.
- b) Formación e integración del grupo docente. A excepción de algunos docentes que participaron en el proyecto la mayoría no poseía al iniciarse el mismo, el entrenamiento necesario para desarrollar los objetivos específicos planteados. Al tratarse de un grupo relativamente numeroso y con experiencias previas diferentes la integración del grupo se vio enlentecida.

#### **COMENTARIOS GENERALES:**

Se considera cumplida una primera etapa del proyecto en la cual se establecieron las bases para un futuro desarrollo de técnicas biotecnológicas en la Facultad. La financiación obtenida resultó fundamental para el logro de esta primera etapa ya que posibilitó la concreción de la infraestructura y la contratación de nuevo personal.

Se plantea la necesidad de buscar contrataciones más estables a los efectos de prevenir la pérdida de los docentes entrenados durante este período que garantizan el avance en los objetivos que la Facultad tiene planteados en el tema más allá del proyecto.

Es necesario sin embargo evaluar críticamente lo actuado y revisar formas de administración, división en subproyectos, enfoque de futuras actividades, e inserción del grupo en la Facultad.

Se considera a modo de conclusión que esta nueva modalidad de funcionamiento y financiamiento dentro de la Universidad resultó un buen camino para desarrollar líneas de investigación y grupos de trabajo.

## SUBPROYECTO: OBTENCION DE CITRUS LIBRES DE VIRUS MEDIANTE MICROINJERTO "IN VITRO".

### GRUPO DOCENTE:

Alfredo GRAVINA, Dan PIESTUN.

### OBJETIVOS:

Obtención de plantas de Citrus libres de virus, mediante la técnica de microinjerto "in vitro", para la creación de un banco de variedades seleccionadas y certificadas, del cual se derive material de alta calidad y sanidad para propagación.

### TRABAJOS REALIZADOS:

Se aplicó la técnica propuesta por NAVARRO *et al.* (1975) con modificaciones en la concentración de sales minerales en medio de siembra de portainjertos, en el tipo de corte realizado al portainjerto y en las condiciones de luz post-injerto.

En el período setiembre 88 - junio 89, se realizaron 285 microinjertos, alcanzándose un porcentaje de 21.4 o/o de éxito, con un total de 61 plantas correspondientes a 15 variedades de 5 especies del género Citrus. Se encontraron diferentes varietales en el porcentaje de microinjertos exitosos, desde 16 a 100 o/o, lo que deberá confirmarse con un mayor número de pruebas. Igualmente se constató que el tipo de brote utilizado (fuente y tamaño) para la obtención de meristemas, tiene influencia en el éxito del microinjerto.

Actualmente las 61 plantas crecen en macetas, con protección antiáfido; 25 de éstas han sido testadas para el virus de la tristeza (CTV), mediante ELISA, alcanzándose un 80 o/o de eficiencia en el saneamiento de las mismas. Se ha comenzado a formar los planteles de plantas indicadoras para la fase de indexación.

### PUBLICACIONES:

De los resultados obtenidos hasta el momento, se han realizado las siguientes presentaciones y publicaciones:

GRAVINA, A. Avances en la obtención de variedades de citrus libres de virus. I. Desarrollo de la técnica de microinjerto. Memorias de Jornadas Técnicas, Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay. Noviembre 1988.

GRAVINA, A.; PEYROU, M. Detección de tristeza (CTV) en citrus obtenidos por microinjerto "in vitro" mediante serología. Resúmenes del I Congreso Iberoamericano Sobre Biotecnología. La Habana, Cuba. Abril 1989. S 12:049 (Se entregó al Comité Organizador una copia del trabajo completo, para publicación en Memorias)

GRAVINA, A; PEYROU, M.; PIESTUN, D. Obtención de citrus libres de virus mediante microinjerto "in vitro" - Avances del Programa en Uruguay. Resúmenes de la X Reunión Latinoamericana de Fisiología Vegetal. Puerto Iguazú, Misiones, Setiembre 1989: p. 196.

Entregado para la publicación en Serie Avances de Facultad:

GRAVINA, A. Formación de un banco de variedades de Citrus libres de virus.  
I. Obtención de plantas mediante la técnica de microinjerto "in vitro"

### COMENTARIOS:

Se ha cumplido durante el período considerado las metas previstas en el proyecto, en cuanto a la aplicación de la técnica de microinjerto. Superándose el número total de plantas previstas inicial-

mente. Se presentaron problemas de contaminación, especialmente durante 1988, los que se han superado en gran parte durante 1989. Por otra parte, se ha realizado el entrenamiento del Bach. Dan PIESTUN y un período de entrenamiento de 6 meses al Ing.Agr. A. Olano en Valencia, España y se ha integrado un equipo de trabajo, que permita encarar las etapas siguientes del proyecto, con los docentes Ing.Agr. Armando OLANO (Cátedra de Fisiología Vegetal) y Vivienne GEPP (Cátedra de Fitopatología).

Se plantea para el bienio 90 - 91, continuar aumentando el número de plantas y variedades saneadas y comenzar con la indexación con plantas indicadoras.

## SUBPROYECTO: PROPAGACION "IN VITRO" DE EUCALYPTUS GRANDIS

El material empleado proviene de un ensayo de progenies instalado en 1970 en la E.E.C.L. Se trata de 20 individuos seleccionados por resistencia a heladas, características fenotípicas y calidad de la madera.

A partir de técnicas de propagación "in vitro" se pretende multiplicarlos y crear un banco de germoplasma. Este material clonado será utilizado como base para el establecimiento de huertos semilleros clonales y en un programa de mejoramiento en generaciones futuras.

En una primera etapa se trabajó con segmentos nodales extraídos directamente del ensayo. El estado sanitario del material exigió probar diferentes tratamientos de desinfección resultando el más conveniente una combinación de NaOCl (2 o/o) y HgCl<sub>2</sub> (0.05 o/o). En los explantos se observaron problemas de oxidación por lo que fue necesario incorporar al tratamiento un lavado con una mezcla de antioxidantes (a. ascórbico 0.5 mg l<sup>-1</sup> y a cítrico 0.5 mg l<sup>-1</sup>). El bajo porcentaje de éxito llevó a buscar nuevas fuentes de material inicial como: rebrotes procedentes de estacas enraizadas, brotes de yemas epicórmicas, hojas. Estos materiales presentan menores problemas de contaminación y una mayor actividad lo que permitió avanzar en la determinación de los medios de cultivo.

Se estableció que la composición más adecuada para la fase de multiplicación era la mitad del medio básico (M.S.) solidificado incorporándole sacarosa 20 g l<sup>-1</sup>, Bap. 2 mg l<sup>-1</sup> y Naa 0,1 mg l<sup>-1</sup>. Las condiciones de cultivo fueron: fotoperíodo 16 horas (3.500 lux), temperatura 25 °C. Los explantos así cultivados muestran un crecimiento tipo "roseta", alcanzando a los 20 días un promedio de 3 a 4 nuevos brotes.

Los mejores resultados se obtuvieron de los rebrotes de estacas enraizadas. La siembra de fragmentos de las hojas en condiciones de cultivo similares muestran un desarrollo de callo viable para regeneración. Este método podría aumentar la tasa de multiplicación y promover características juveniles al material. Actualmente el proyecto busca optimizar los medios de multiplicación y enraizamiento para los individuos seleccionados por el programa de mejoramiento.

## SUBPROYECTO: PRODUCCION DE DOBLES HAPLOIDES DE CEBADA

### GRUPO DOCENTE:

Emma Solares

### OBJETIVOS:

Incorporación de la metodología de Dobles Haploides al programa de mejoramiento de cebada. Cruzamientos interespecíficos con *H. Bulbosum* y haploides de anteras.

### TRABAJOS REALIZADOS Y AVANCES

Las actividades de este subproyecto comenzaron en agosto de 1988. Los trabajos iniciales fueron pruebas metodológicas que solo pudieron ser ejecutados en forma parcial ya que no se dispone de cámaras de cría para la regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, esenciales a las fases pre-cultivo de tejidos y posteriores atinentes a la regeneración de los cultivos hacia plantas. El proyecto cuenta con una base de **germoplasma**, una rutina de cruzamientos varietales para obtención de semilla F1, otro rutina de cruzamientos interespecíficos con *H. Bulbosum*, y la fase de extracción de embriones y su cultivo "in vitro". Por otra parte el trabajo con anteras está en progreso.

### TRABAJOS PUBLICADOS

"Dobles Haploides en cebada", Jornadas Norteña de Cebada Cervecera, 16-17 de junio, Montevideo (a publicarse).

### COMENTARIOS

Este subproyecto integra estructuralmente un programa de mejoramiento genético de cebada. En este cultivo la Facultad cuenta con un programa de largo alcance que se desarrolla en la E.E.M.A.C. (Paysandú) y Montevideo (Fitotecnia, Laboratorio de Biotecnología). Su objetivo es utilizar metodologías no convencionales en el mejoramiento acelerando la producción de nuevos cultivares.

La obtención de haploides por el lado materno (*H. bulbosum*) y paterno (anteras) de cruzamientos intervarietales F1 permite generar muestras gaméticas que al ser duplicadas (*H. bulbosum*) o duplicarse automáticamente (anteras) produce líneas puras (homocigotas). Estas son en realidad líneas experimentales que se multiplican y evalúan previo a su liberación como nuevos cultivares. La ventaja de tiempo es indudable 3 a 4 años frente a los 8 - 10 años tradicionales de los programas de mejoramientos.

### METAS QUE SE CUMPLIERON.

Desde el punto de vista de las técnicas a utilizar puede concluirse que el proyecto está en condiciones operativas de funcionar. Ello incluye, cruzamientos interespecíficos, cultivos de embriones, análisis citogenético y duplicación por colchicina para los trabajos con *H. Bulbosum* y cultivo de anteras de plantas F1 y regeneración.

## SUBPROYECTO: TRANSFERENCIA DE GENES EN VEGETALES

La transferencia de genes a vegetales a través de un vector biológico comenzó a estudiarse a nivel mundial en la década del 60 y está comenzando a abordarse en nuestro país. El tema cobró importancia al profundizar el conocimiento de la bacteria *Agrobacterium tumefaciens* (A.t.), habitante normal del suelo, que provoca la proliferación de células vegetales con la consiguiente formación de una agalla o tumor. Esta bacteria inserta en el genoma de la célula vegetal parte de los genes contenidos en una estructura circular de ADN accesorio: el plásmido *ti*, determinando que aquella sintetice una nueva clase de sustancias químicas conocidas como *opinas*. Estos son intermediarios metabólicos comunes en las vías de muchos aminoácidos y constituyen el sustrato nutritivo específico e imprescindible para el desarrollo de *Agrobacterium*.

Trabajando con el plásmido *ti*, se logró incorporarle en la zona ADN-t el gen de resistencia al antibiótico Kanamicina.

Este carácter así incorporado funciona como marcador biológico ya que permite seleccionar los materiales vegetales transgénicos dado que el carácter resistencia a Kanamicina no existe en los vegetales no tratados.

A partir de callo de *Nicotiana tabacum* var. *xanthi* co-cultivada (TR) o no (NTR) con la cepa pGV 3850:: pLD1 de A.t., se ajustaron las técnicas de regeneración del material vegetal. Se probaron diferentes tratamientos hormonales resultando adecuada la combinación BAP 0.5 mg l<sup>-1</sup> AIA 0.06 mg l<sup>-1</sup> incorporados en el medio de cultivo tanto para la etapa de enraizamiento como para la de multiplicación.

Se logró un stock "in vitro" y un stock en maceta de 12 plantas NTR y 8 plantas TR.

A partir de este material:

- Se realizaron estudios del DNA genómico (extracción, digestión y electroforesis) (I.I.B.C.E.)
- Se inició una serie de 4 co-cultivos con la cepa pGV 3850:: pLD1 de A.t. Esta cepa, contiene el gen de resistencia a la Kanamicina y el gen de la nopalina sintetasa y se mantiene a 4°C en medio YEB selectivo sólido.

A los efectos de cada co-cultivo se incubó a 28 °C en medio YEB selectivo líquido.

En esta serie de co-cultivos se trabajó con las variables:

origen del material vegetal (vitro, maceta, individuo)  
técnica de desinfección (tiempo, concentración de NaClO)  
composición del medio (hormonas, fungicidas).

Las plantas transgénicas se seleccionaron en medio que contiene Kanamicina, método cuya validez se verificó.

El cuadro siguiente permite visualizar las tendencias de respuesta al co-cultivo, de *Nicotiana tabacum* var. *Xanthi* creciendo en medio MS BAP (0.5 mg l<sup>-1</sup>) Kanamicina (500 mg l<sup>-1</sup>) a 3.000 luxes 16 horas y 25°C.

Los primeros crecimientos aparecen durante la 3er. semana a partir de la siembra.

Placa	N <sup>o</sup> . explantos totales	Origen del material vegetal								
		N <sup>o</sup> . explantos reg.			'vitro' (expl. reg.)			maceta (expl. reg.)		
		tot.	callo	brotos	tot.	callo	brotos	tot.	callo	brotos
1 (vitrio)	7	3	1	2	3	1	2			
2 (vitrio)	8	2	1	1	2	1	1			
3 (maceta)	11	5	3	2				5	3	2
Totales	26	10	5	5	5	2	3	5	3	2
o/o	100	38	19	19						

Actualmente se está trabajando en el 5to. co-cultivo, en mayor escala tanto en volumen de material vegetal como de variables evaluadas ya que la puesta en funcionamiento de la nueva cámara de crecimiento para 'vitro', así lo permite.

Paralelamente se han iniciado los trabajos de regeneración en '*Solanum tuberosum*' var. Norland, a los efectos de aplicar la técnica de co-cultivo, en este caso sobre una especie de interés agronómico para nuestro país.

**RENTA DE LA TIERRA:  
EL CASO DE LOS LACTEOS  
Y DEL ARROZ**



## PROYECTO DE INVESTIGACION

### RENTA DE LA TIERRA: EL CASO DE LOS LACTEOS Y DEL ARROZ

#### OBJETIVOS:

- Conocer la relación entre renta de la tierra, cambio técnico y dinámica en dos rubros: leche y arroz.
- Aplicar conceptos, construir un marco analítico y operativo para analizar la relación señalada antes y para pronosticar y evaluar su evolución futura.

#### FUENTE DE FONDOS (en millones de pesos)

Proyecto Central de Facultad

1988	0,9
1989	1,1

#### GRUPO DOCENTE

Martín Buxedas (Coordinador. 5 horas)  
 Rita Gabaciutto (Investigadora. Ayudante. 20 horas)  
 Jorge Alvarez ( Investigador. Asistente. D.T.  
 L. Rubio (hasta 3/89)

Entre octubre/88 y febrero/89 estuvieron contratados los Sres. F. Carbonell y M.Hill, los cuáles bajo la coordinación de Miguel Vassallo, relevaron información de los archivos de arrendamiento del Registro Notarial correspondiente.

- 1) Alvarez, Jorge "Renta y Cambio Técnico". Seminario Internacional. La Agricultura Latinoamericana: Crisis, transformaciones y perspectivas. GIA. Santiago de Chile 1988.
- 2) Alvarez, Jorge. 1er. Informe de Avance.  
 Alvarez, Jorge; Rubio, Ladislao. 2do. Informe de Avance
- 3) Se tomaron datos de unos 6.000 contratos de arrendamiento en lechería y arroz, codificó y comenzó a procesarse en computadora.
- 4) Se está avanzando en el pronóstico tecnológico de mediano plazo referido a la lechería.
- 5) Se comenzaron a procesar los datos de la encuesta del arroz, a una muestra representativa de 50 empresas (Tesis - P.Caputti; F.Terra), diseñada para elaborar los modelos de empresa y contribuir al pronóstico tecnológico.

#### DIFICULTADES

- 1) Estabilizar un grupo de trabajo con dedicación (la principal sin duda).
- 2) Dificultades de ejecución presupuestal para construir un marco analítico, lo que deriva de la propia teoría de la renta y de los paradigmas vigentes sobre la toma de decisiones a nivel de empresa (dificultad prevista).

## COMENTARIOS

- Pensamos que la investigación servirá finalmente como experiencia de investigación.
  - Nos deja un conjunto de modelos para comenzar a perfeccionar.
  - Nos abrió un camino para la integración en el trabajo con técnicos especialistas en la producción. Por primera vez intentaremos una evaluación técnico - económica prospectiva, si bien a nivel preliminar.
-

**PROGRAMA NACIONAL DE EVALUACION DE TOROS**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA –**  
**SOCIEDAD CRIADORES DE**  
**ABERDEEN ANGUS**

**PROYECTO: PROGRAMA NACIONAL DE EVALUACION DE TOROS**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA – SOCIEDAD DE CRIADORES DE ABERDEEN ANGUS**

**OBJETIVOS:**

El presente trabajo propone la creación de un sistema nacional de evaluación genética de toros de la raza Aberdeen Angus de alta incidencia en el rodeo nacional, el cual será llevado a cabo por intermedio de un convenio entre la Facultad de Agronomía y la Sociedad de Aberdeen Angus.

Los toros serán evaluados por intermedio del comportamiento de sus progenies (Prueba de Progenie) en los rodeos donde padrean (rodeos que pertenecen al sistema). La evaluación de toros que intervienen en distintos rebaños será obtenida a través de la comparación de sus progenies con aquellas provenientes de Toros de Referencia (toros que padrean simultáneamente en los diferentes rodeos del sistema) y también con la conexión estadística que se establece entre animales de parentesco conocido.

Para cumplir estos objetivos se necesitará desarrollar un servicio de control de los distintos rodeos que se incluyan en el sistema, en características de *crecimiento*, *habilidad materna* y *reproductiva*, y eventualmente de *calidad carnífera* (todos contribuyentes de la eficiencia de producción).

De esta manera, la mejora a nivel nacional, debería esperarse en términos directos de la selección de animales mejor evaluados, que serán los padres de rodeos productores de toros, cuyos hijos diseminarán en las poblaciones comerciales la mejora de que pueden ser portadores.

La posibilidad de incluir la evaluación *también en habilidad materna*, contribuirá a ubicar la raza pura como un complemento de planificados sistemas de cruzamiento en los cuales hay que pensar no solo en razas terminales que transmitan mayor crecimiento y mejor conformación, sino también en razas que aporten mejoras en caracteres maternos al rodeo de cría.

Por otra parte, indirectamente, la mejora también debe esperarse por el efecto demostrativo que un servicio de esta naturaleza ha de tener. La Facultad de Agronomía será la primera en desarrollar-

lo para nuestro país, pero posteriormente otras instituciones y otras sociedades de criadores podrán poner en marcha planes similares.

Desde el punto de vista de la investigación, el desarrollo de este servicio permitirá en el correr del tiempo la formación de un importante archivo de información, alimentado permanentemente por los datos que generan los rebaños bajo control. Esto significará la posibilidad de desarrollar trabajos de investigación en:

- a) Estimación de parámetros genéticos. Esta información acumulada en años permitirá evaluar heredabilidad, repetibilidades y correlaciones fenotípicas genéticas y ambientales de las características de interés económico. Tales parámetros son fundamentales para establecer objetivos de selección e índices de selección.
- b) Desarrollar índices de selección acordes a los diferentes sistemas de producción, que permitan usar la información de los animales en forma racional desde el punto de vista genético. Para esto será necesario la tipificación de distintos sistemas de producción y la definición y cuantificación de objetivos de selección.
- c) Factores de corrección para diferentes características, lo cual es una necesidad de cualquier programa de mejoramiento genético. Un volumen de información de esta naturaleza analizado con procedimientos correctos permite el cálculo de factores con buenos niveles de precisión.

d) Comparación del mérito genético de las poblaciones de Pedigre y no-Pedigre. La cría animal en nuestro País, desde el punto de vista genético está basada en la existencia de estas dos poblaciones y en el concepto que la primera, cerrada, al ser “superior” es fuente de mejoramiento de la prueba. Estos archivos proveerán información que permita estudiar y racionalizar la estructura macro poblacional del mejoramiento genético.

e) Estructura de los rebaños, considerando la proporción de las distintas categorías de edad, de forma tal de maximizar tanto el progreso genético como la eficiencia económica a nivel del rodeo comercial.

f) Óptimas épocas de entore para las diferentes regiones que abarque el sistema. Distintas regiones y sistemas de producción pueden tener diferentes requisitos de manejo tales como épocas de entore lo cual puede afectar en gran medida la eficiencia de producción. Este problema puede ser estudiado para las diferentes zonas.

g) Estimación del cambio genético en el sistema y en cada uno de los rebaños, en las características que se seleccionan directamente y en las correlacionadas. Esto en definitiva permitirá corregir problemas en cuanto al uso por parte de los productores de los animales evaluados, a la vez que permitirá conocer si los objetivos de mejoramiento propuestos son los reales.

h) El hecho de estar controlando progenies de toros en diferentes condiciones de ambiente posibilitará estudiar la validez de las Pruebas Centrales de Toros, siempre que se puedan controlar progenies de toros que han participado en tales eventos. En el momento, actual esto puede tener bastante validez como línea de investigación, dada la sobre valoración que existe de las mismas y la posibilidad de que factores ambientales estén enmascarando los resultados por ellas proporcionados.

i) La recolección permanente de información sistemática de establecimientos ubicados en distintas zonas puede ser utilizada por grupos interdisciplinarios de investigación animal y forrajera para estudiar problemas que en un futuro surjan como pertinentes. Particularmente esto, supone la necesidad de desarrollo conjunto de disciplinas tales como Fisiología de la Reproducción Mejoramiento Genético, Nutrición y Forrajeras entre otras.

A un nivel más general pero no de menor importancia el desarrollo de un sistema de esta naturaleza estaría ubicando la Facultad en el medio de producción. Se estaría posibilitando la vinculación de estudiantes al mismo, los cuales podrían colaborar en determinados momentos en el funcionamiento del sistema y en las investigaciones anexas.

#### FUENTES DE FINANCIAMIENTO (montos y forma de administración)

Costos	Número	Precio por unidad	N\$	Total U\$S (350 N\$)
1. Identificación de animales	2.000/año	N\$ 100	200.000	570
2. Personal técnico				
alt. a) jornadas de control	120 jornadas/año	N\$ 23.000	2.760.000	7.900
alt. b) contratación de personal	ver complemento		2.580.000	7.370
3. Traslados	15.000 km	N\$ 40.000	600.000	1.710
4. Congelado y manejo de semen	3 termos 20 lt. + 1 termo 11 lt. + 400 kg N	U\$S 850 U\$S 600 N\$ 720	110.000 288.000	315 820

Costos	Número	Precio por unidad	N\$	Total U\$S (350 N\$)
5. Procesamiento de datos:				121
a) armado base de datos (formularios, pantallas, archivos)	48 jornadas	N\$ 15.000 x 20 o/o	144.000	410
b) programas (control, ordenamiento, análisis)	48 jornadas	N\$ 15.000 x 20 o/o	144.000	410
c) entrada de datos	200 hs./año	N\$ 500	100.000	290
d) materiales	?			
e) mantenimiento	20 o/o de programación		288.000	820
<b>T O T A L</b>			Alternativa a N\$ 4.834.000	U\$S 13.245
			Alternativa b N\$ ( 4.454.000)	U\$S( 12.715

Este presupuesto supone un año de funcionamiento con doce establecimientos incluidos en el plan de evaluación. El mismo implica un costo por cabaña incluida en el servicio de U\$S 100 (Cien dólares americanos) por mes, el cual será pago enteramente por los interesados. De esta forma se creará un fondo que permitirá autonomía financiera del programa. La organización formal de la administración está supeditada a la firma del convenio.

#### GRUPO DOCENTE

Hasta el presente este proyecto ha sido elaborado entre las cátedras de Zootecnia y Bovinos de Carne y en él han participado las siguientes personas:

Ing.Agr. Gonzalo E. González  
 Ing.Agr. Jorge Urioste  
 Ing.Agr. Martín Aguirrezabala  
 Ing.Agr. Diego Gimeno  
 Bach. Juan P. Gutiérrez  
 Ing.Agr. Raúl Harispe

Para el funcionamiento del proyecto se ha presupuestado la siguiente contratación de personal:

- 1 Gr. 3, 15 hs. con funciones de dirección, desarrollo y control del proyecto
- 1 Gr. 2, 20 hs. con funciones de instrumentación del servicio y control
- 3 Gr. 1, 20 hs. con funciones de control de establecimientos y recolección de datos
- 1 Secretaria, 10 hs, con funciones de secretaría

#### AVANCES

El proyecto ha sido aprobado recientemente por el Consejo Central Universitario.

Se aguarda la pronta firma de un convenio marco entre la Facultad de Agronomía (en representación de la Universidad) y la Asociación Rural del Uruguay (por la Soc. de Criadores de Aberdeen Angus), que dé lugar al inicio formal de actividades. Informalmente, ya se está recibiendo información de 4 cabañas que estarán incluidas en el sistema.

**FECHA INICIAL REAL**

Octubre de 1989 (aproximadamente)

**TRABAJOS REALIZADOS Y PUBLICADOS**

Se levantó una encuesta entre los establecimientos interesados en participar en la prueba, con el fin de obtener información sobre la estructura de cría de las cabañas. Con ello se pretendía conocer las distintas categorías de edades de los rebaños, número de toros en servicio, política de sustitución de padres, etc. Esta información fue usada para la elaboración del proyecto, y su presupuestación.

Se participó en varias reuniones con grupos de productores, giras y visitas a establecimientos con el objeto de enterar a los posibles productores interesados, de los objetivos y forma de funcionamiento del Sistema Nacional de Evaluación de Toros.

Se publicó el artículo: ¿Es posible una mayor eficiencia en la evaluación genética de toros de carne?. M. Aguirrezabala y J. Urioste. Anuario de la Sociedad de Criadores Aberdeen Angus del Uruguay, agosto 1988, 44-49.

Esta publicación fue hecha con fines de extensión y de ayudar en el conocimiento por parte de los productores.

Debe destacarse que paralelo a este proyecto el Ingeniero Agr. J. Urioste ha presentado su proyecto de dedicación total, el cual con sus tres subproyectos se constituye en un fundamental complemento de investigación del mismo.

**DIFICULTADES DE CUALQUIER TIPO QUE SE PRESENTARON:**

Dentro de las dificultades encontradas para la concreción del proyecto se debe mencionar el largo período de tiempo para su aprobación.

El mismo fue elevado al Sr. Decano en setiembre de 1988 y fue aprobado en setiembre de 1989 por el Consejo Directivo Central. Aún resta su firma, lo cual se descuenta se hará a la brevedad. Esto ha obligado a un funcionamiento informal con importante dedicación de recursos docentes y materiales por parte de Facultad, sin la contrapartida financiera por parte de la Sociedad de Criadores de Aberdeen Angus. Esto limitó la asignación de mas recursos humanos que deberían ya estar contratados (ingeniero de sistemas, ayudantes, secretaria, etc.), la adquisición de materiales y equipos (computadora, termos conservadores, etc.) que también deberían estar en uso, para cumplir con la etapa de puesta a punto del servicio.