

# HABILITACIÓN DE SUELOS INVADIDOS POR VINAL MEDIANTE INUNDACIÓN CONTROLADA (Informe Preliminar)

*Rosalino Ortiz Adolfo Cabral*

## Introducción:

Las inundaciones en el territorio formoseño, por desborde de los nos Pilcomayo, Bermejo y riachos interiores, son periódicas y cubren extensas áreas.

Las consecuencias de las mismas son nefastas, sobre todo cuando alcanzan niveles pico, pero provocan también bruscas variaciones en el medio ambiente, que en algunas situaciones son favorables a los intereses del hombre. Esto último se puede observar cuando el agua queda depositada en depresiones invadidas por leñosas que, al cabo de un tiempo, comienzan a morir para dar lugar a la aparición de un apreciable tapiz herbáceo. Referencias empíricas apoyan este fenómeno y lo dan como un medio eficaz para lograr el control de especies leñosas indeseables.

Así también, se sabe que el agua actúa como excelente inhibidor de la germinación de las semillas del vinal (*Prosopis ruscifolia*, Griseb.) en condiciones de sobresaturación (1,5 a 3 centímetros de agua)(1).

Por otra parte, la ocurrencia de procesos biológicos fundamentales de fijación y mineralización del Nitrógeno, cuya intensidad está en relación al manejo de estos suelos inundados (clausuras), fue también demostrada (2).

En el año 1975, a través de créditos especiales que otorgó el Gobierno de la Provincia de Formosa para controlar el vinal, se procedió a atacar a esta leñosa por medio de métodos mecánicos, químicos y físicos. En esa oportunidad tuvo acceso al crédito el señor Vladimiro Astrolog, productor pecuario de la zona centro de Formosa (Estanislao del Campo), quien se inclinó por controlar al vinal mediante la utilización del agua. En relación a las precipitaciones pluviales, el establecimiento del productor mencionado está ubicado entre las isohietas de los 1.000 y 750 milímetros.

Hacia mediados de 1979 el INTA tomó conocimiento de lo que estaba realizando el señor Astrolog y, a través de sus técnicos, realizó el seguimiento de la experiencia.

Las lluvias de la zona son abundantes en el período estival y la captación del agua de éstas mediante contenciones adecuadas, significaría hacer más racional el uso de este recurso.

Si se considera como uso racional del agua lograr el control del vinal, conseguir forrajimasa apreciable y formar artificialmente un espejo de agua permanente, resulta claro que estamos en presencia de un método eficaz de lucha contra esta leñosa colonizadora.

## Objetivos:

Al comenzar la experiencia que es motivo de este trabajo, se establecieron los siguientes objetivos principales:

- 1- Evaluar la inundación controlada como técnica destinada a lograr el control del vinal.
- 2- Evaluar la productividad ganadera en función del posible incremento cualitativo y cuantitativo de las especies forrajeras hidrófilas y otras.

## Metas:

Las metas establecidas son las siguientes:

- 1- Obtener un método de control que sea efectivo y económico.
- 2- Obtener, en el menor tiempo posible, un ecosistema que provea mejores recursos forrajeros naturales.
- 3- Lograr un sistema hídrico para usos múltiples.
- 4- Establecer normas de manejo que sean traspolables a otros medios semejantes en estructura florística o fisonómica.

## Materiales y Método:

El estudio de la inundación controlada que nos ocupa fue dividido en cuatro partes bien definidas, a los efectos de una mejor organización:

- Evaluación de la técnica de inundación controlada.
- Evolución y evaluación de la comunidad vegetal.
- Estudio de suelos.
- Estudio del agua superficial.

Como es posible deducir, cada una de estas partes tiende a concretar aspectos diferentes del estudio, íntimamente relacionados y complementados.

### PARTE 1: Evaluación de la técnica de inundación controlada.

El arbustal seleccionado se encuentra ubicado en una depresión natural. Sobre el sector inferior de ésta se construyó un terraplén de contención, cuyas características figuran en el plano de relevamiento altimétrico de la zona inundada, que se agrega al presente trabajo.

Es función del terraplén detener el agua proveniente de una microcuenca, para formar con ella un espejo y "olla" artificial para ser utilizada en forma permanente o transitoria, según el manejo que se decida darle.

La superficie calculada como factible de ser inundada era de 87 ha 51 a, pero por distintos factores imprevistos se logró cubrir con agua 22 ha 86 a, sobre las cuales se realizó el estudio.

Los principales aspectos que se contemplaron en esta primera parte son los siguientes:

- 1- Relación existente entre el tiempo de permanencia del agua y la aparición de síntomas en las plantas de vinal inundadas.
- 2- Efecto de la altura del "pelo de agua" en las plantas inundadas.
- 3- Influencia de la vegetación sobrenadante en la velocidad de afección de las plantas de vinal.

Las observaciones se realizaron cada dos meses, efectuándose, durante las mismas, determinaciones que fueron anotadas en los registros de datos previamente confeccionados.

- 1- Relación tiempo de permanencia del agua y sus efectos sobre el estrato leñoso inundado:

Se delimitaron tres parcelas en forma de fajas orientadas en el sentido de la pendiente y en ángulo recto en relación al terraplén de contención.

p1 = Parcela testigo sin inundar.

p2 = Parcela con inundación permanente.

p3 = Parcela con inundación periódica.

El llenado de la retención se logró en dos etapas. En la primera se inundaron 10 hectáreas por efecto de las lluvias del mes de marzo de 1979. Sobre esta superficie se ubicó la parcela destinada a evaluar los efectos de la inundación permanente.

La segunda etapa se cumplió con la inundación de las restantes 12 hectáreas 86 áreas debido a las lluvias del mes de diciembre de 1979. Sobre éstas se trazó la parcela para evaluar los efectos de la inundación temporaria.

Esta parcela tuvo períodos de total anegamiento, alternados con otros en los cuales el agua se retiraba dejando el suelo en condiciones de sobresaturación. En otras palabras, esta parcela tuvo períodos de agua fluctuante.

La parcela testigo partiendo del terraplén fue ubicada en una superficie sin inundar.

Las tres parcelas tienen superficies distintas, pero contienen un mínimo de 100 plantas, numeradas y clasificadas previamente en dos rangos:

- a) Plantas jóvenes — Hasta 10 cm de diámetro del tronco.
- b) Plantas adultas — Más de 10 cm de diámetro.

La determinación del diámetro del fuste de cada planta se realizó a los 30 cm de altura a partir del nivel del suelo.

Con el objeto de lograr una rápida visión de la reacción de las plantas al medio inundado, se confeccionó un formulario de cuatro entradas conteniendo: Sintomatología, tiempo del agua actuando, edad de los ejemplares y altura del pelo de agua. (Cuadros N<sup>o</sup> 1 y N<sup>o</sup> 2 y N<sup>o</sup> 3).

## 2- Efecto de la altura del pelo de agua en las plantas inundadas:

En cada una de las observaciones realizadas se ubicaron puntos a los 20, 40 y 60 centímetros de profundidad del agua. En éstos se procedió luego a determinar la temperatura existente:

- en la superficie del agua,
- a los 5 cm de profundidad,
- a los 10 centímetros de profundidad,
- a los 20 centímetros de profundidad y
- en el lecho de inundación.

De esta manera se estableció la relación existente entre la profundidad del agua y su temperatura, con respecto a la afección que presentaban las plantas de vinal.

## 3- Influencia de la vegetación sobrenadante en la velocidad de afección de las plantas de vinal:

Con el fin de evaluar los efectos de la vegetación sobrenadante en la velocidad de afección de las plantas de vinal, se tomaron dos parcelas inundadas adyacentes. Una de ellas completamente limpia y la otra cubierta con vegetación sobrenadante; cada una contaba con un mínimo de 25 plantas de vinal.

La si n to mato logía y otras observaciones en general, fueron realizadas tomando como base el *formulario del cuadro N? 1*.

## PARTE II: Evolución e evaluación de la comunidad vegetal:

La comunidad vegetal en cuestión, sobre la que se prosigue la experiencia, presentaba una variada composición florística, la que , al sufrir el impacto de la inundación, comenzó de inmediato a modificarse. Para medir los cambios y la evolución consecuente de este ecosistema, se recurrió a dos métodos que proporcionaron la frecuencia relativa de las especies y la cobertura de las mismas.

La frecuencia relativa de cada especie se obtuvo a través del *método del cuadrante del punto centrado*, realizado por Dix en el año 1961 y modificado por Anderson en 1978.

La cobertura se determinó mediante la utilización del *método del décimo cuadrado* (Dauben-mire, 1959).

Para la aplicación de estos métodos se fijaron puntos de referencia y, a partir de éstos, se trazaron transectas para cada rango de profundidad del agua (20, 40 y 60 cm).

En cada una de las transectas se marcaron 25 puntos de muestreo, a intervalos de 10 metros. Cada punto citado configuraba una estación de muestreo, en donde se procedió en cada observación a la aplicación de los métodos de determinación citados.

La *frecuencia relativa de las especies* (Dix, 1961) para el total del área inundada, teniendo en cuenta los datos tomados en cada una de las estaciones, fue lograda mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Número de registros de una especie}}{\text{Número total de registros}}$$

Porcentaje cobertura	Porcentaje promedio cobertura	Indice cobertura
0 – 5	2,5	1
5 – 25	15	2
25 – 50	37,5	3
50 – 75	62,5	4
75 – 95	85	5
95 – 100	97,5	6



PARCELA CON INUNDACION PERIODICA

Cuadro N° 2

SINTOMAS	OBSERVACIONES REALIZADAS														ALTURA DEL PELO DE AGUA												
	2 meses	4 meses	5 meses	8 meses	10 meses	12 meses	14 meses	16 meses	18 meses	20 meses	22 meses	24 meses	26 meses	28 meses													
1. Sin afección. Hojas totalmente verdes. Foliocidad completa.			6	24	4	16	2	4																		20 cm	
	24	76	18	60																						40 cm	
																											60 cm
2. Poco afectadas. Clorosis generalizándose. Leve caída de hojas.				20	60	4	65	14	69	2		2		5	24											20 cm	
										6	58	6	35													40 cm	
																											60 cm
3. Afectada. Hasta el 50% de hojas caídas. Ramas de menor orden, secas.						18	7	10	7					19	22	11	23	9	8		1					20 cm	
										16	18	18	41													40 cm	
																											60 cm
4. Muy afectada. Más del 50% de hojas caídas. Ramas grías y 4rias secas.															14	7	15	68	5	4		2				20 cm	
																										40 cm	
																										60 cm	
5. Totalmente afectada. Foliocidad nula. Muerto.																					19	71	24	74		20 cm	
																										40 cm	
																										60 cm	
EDAD	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J: Joven A: Adulto

PARCELA TESTIGO

Cuadro N° 3

SINTOMAS	OBSERVACIONES REALIZADAS																								ALTURA DEL PELO DE AJUA				
	2 meses		4 meses		6 meses		8 meses		10 meses		12 meses		14 meses		16 meses		18 meses		20 meses		22 meses		24 meses			26 meses		28 meses	
1. Sin afección. Hojas totalmente verdes. Foliocidad completa.	32	68	32	68	32	68	32	68	32	68	32	68	32	68	32	68	32	68	32	68	32	68	32	68	32	68	32	68	20 cm
																													40 cm
2. Poco afectadas. Clorosis generalizándose. Leve caída de hojas.																													20 cm
																													40 cm
																													60 cm
3. Afectada. Hasta el 50% de hojas caídas. Ramas de menor orden, secas.																													20 cm
																													40 cm
																													60 cm
4. Muy afectada. Más del 50% de hojas caídas. Ramas secas y ramas secas.																													20 cm
																													40 cm
																													60 cm
5. Totalmente afectada. Foliocidad nula. Muerte.																													20 cm
																													40 cm
																													60 cm
EDAD	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J: Joven A: Adulto

El análisis de los datos de los cuadros N<sup>o</sup>s 1, 2 y 3, permitió arribar a los siguientes resultados:

1) Relación existente entre el tiempo de permanencia del agua y la aparición de síntomas en las plantas de vinal inundadas:

Para obtener la muerte total del estato arbustivo, el tiempo de permanencia del agua en superficie no debe ser inferior a los 20 meses.

Se observó que los ejemplares de vinal jóvenes presentan más resistencia que los adultos al medio inundado. Además, cuando existía retraimiento de la capa de agua, su recuperación era notable, tendiendo las plantas a recuperar su estado normal en forma más rápida. No obstante, cuando el agua volvía a sus niveles normales de inundación, decaían rápidamente.

Una vez manifestada la afección, los ejemplares adultos no se recuperaban, o su reacción era muy lenta, y la muerte se producía en menor tiempo que en las plantas jóvenes. Se supone que esto se debe a que los ejemplares con más de 10 centímetros de diámetro presentan sus troncos muy atacados por "taladros" y otros insectos xilófagos, por lo que se encontrarían debilitados en su estructura y más sensibles a la acción del agua.

2) Efecto de la altura de pelo de agua en las plantas inundadas:

Se estableció que la altura del pelo de agua en la velocidad y grado de afección de las plantas de vinal no reviste importancia. Para matar a los ejemplares es imprescindible que el agua se encuentra en la superficie en forma permanente, no importando su profundidad.

Por otra parte, al establecer las relaciones existentes entre la profundidad del agua y temperaturas, fue posible determinar que éstas no influyen o tienen una incidencia mínima en la muerte de la especie.

Lo que ocurre es que, al estar el suelo inundado, todos los capilares se llenan de agua; entonces el aire no puede penetrar, por lo que las raíces carecen del oxígeno necesario para su actividad vital. Aparte de esto, se detiene la oxidación que llevan a cabo las bacterias aeróbicas. Comienzan así los procesos anaeróbicos, sobre todo la fermentación butírica y otras similares. En el suelo se acumula Dióxido de Carbono y otros ácidos orgánicos, así como los productos de la reducción de las sustancias orgánicas e inorgánicas, muchos de los cuales son tóxicos para las raíces.

3) Influencia de la vegetación sobrenadante en la velocidad de afección de las plantas de vinal:

Como ya se mencionó, los efectos de la vegetación sobrenadante se midieron mediante una parcela limpia y una cubierta. Al cabo de 24 meses de observaciones, no se apreciaron diferencias en cuanto a sintomatología de afección o muerte de los ejemplares se produjo al mismo tiempo. Resulta, entonces, que la vegetación sobrenadante no aumenta ni disminuye los efectos de la inundación.

## PARTE II: Evolución y evaluación de la comunidad vegetal:

La composición florística del arbustal seleccionado a los fines de la presente experiencia clasificada por estratos, era la siguiente:

<b>PRIMER ESTRATO:</b>	— <i>Prosopis ruscifolia</i> Griseb.	Vinal
	— <i>Maytenus vitis idaea</i>	Sal de indio
	— <i>Prosopis niara</i>	Algarrobo negro
	— <i>Prosopis yinalillo</i>	Vinalillo
	— <i>Capparis retusa</i>	Sacha poroto
	— <i>Capparis tweediana</i>	Sacha membrillo

<b>SEGUNDO ESTRATO:</b>	— <i>Eupatorium cristoanum</i>	= <i>Eupatorium</i>
	— <i>Harrisia pomanensis</i>	= Ullua
	— <i>Graboskia duolicata</i>	= Burro micuna
	— <i>Cleitocactus smaragdiflorus</i>	= Cola de gato

Además se encontraron ejemplares del primer estrato, en estado juvenil.

<b>TERCER ESTRATO:</b>	- <i>Setaria leiantha</i>	= <i>Setaria</i>
	— <i>Leptochloa cloridiformis</i>	
	— <i>Papophorum mucronulatum</i>	Pasto plateado
	— <i>Digitaria californica</i>	
	— <i>Bromelia serra</i>	Cardo gancho

Al producirse la inundación, la estructura del ecosistema se modificó profundamente. El disturbio que provocó el agua se reflejó en la rápida desaparición de las especies más susceptibles y la aparición de nuevas plantas colonizadoras características de los ambientes hídricos.

En el mes de *enero de 1980* se iniciaron las observaciones bimensuales de acuerdo a la metodología descrita. La retención entonces se presentaba como un amplio espejo de agua libre, con una pequeña isla ubicada sobre el foso de préstamo del terraplén de contención. Esta isla de vegetación flotante estaba ocupada principalmente por *Eichornia azurea*, *Eichornia crassipes*, *Pistia stratiotes* y *Azolla filiculoides*. Tenía una superficie aproximada a los 200 metros cuadrados.

A partir de aquí, sucesivamente fueron apareciendo pequeñas comunidades flotantes en distintos lugares de la retención formando diminutas islas, que eran trasladadas de un lugar a otro por el viento. El elenco de plantas integrantes de estos núcleos era el siguiente:

- *Limnobium laevigatum*
- *Azolla filiculoides*
- *Rhizocarpus* sp.
- *Lenma* sp.

La especie dominante en esta situación era *Limnobium laevigatum*, seguida por *Azolla filiculoides*.

La metodología elegida para el análisis de la evolución de la vegetación resultó incompetente en esta primera etapa. La unidad de muestreo era desproporcionada en relación al tamaño de las plantas, lo cual imposibilitó la evaluación previstas.

Por otra parte, las transectas, de tres profundidades diferentes (10, 30 y 40 cm), no presentaban ninguna diferencia en cuanto a la composición florística de la vegetación hasta esa fecha. No se instalaron transectas en las comunidades establecidas a más de 40 cm de profundidad, pues la superficie que podían abarcar no era significativa por circunscribirse solamente al foso de préstamo.

En *agosto de 1980* se operó un drástico cambio en el ecosistema estudiado. Entonces, la cobertura era total y la especie dominante en reemplazo rápido de *Limnobium laevigatum* y *Azolla filiculoides*, pasó a ser *Rhizocarpus* sp. En los censos realizados se anotaron los siguientes valores de cobertura:

<i>Rhizocarpus</i> sp.	= 80%
<i>Limnobium laevigatum</i>	= 12%
<i>Azolla filiculoides</i>	= 4,25%
<i>Pistia stratiotes</i>	= 3,75%

Es de hacer notar que en el 100% de los muestreos se encontró *Lenma* sp. y *Utricularia* sp., pero sus coberturas no pudieron ser evaluadas por razones de operatividad.

En el mes de *diciembre de 1980* el predominio de *Pistia stratiotes* era notable y este hecho modificaba totalmente la fisonomía que presentaba la retención anteriormente. Este especie alcanzó el 100% de cobertura, quedando como especies subordinadas *Limnobium laevigatum* y *Azolla filiculoides*.

El establecimiento y total predominio de *Pistia stratiotes* configuraba un paso mas en la sucesión ecológica, puesto que a partir de ella se constituyó una nueva comunidad. La cobertura era uniespecífica y solamente en pequeños espacios entre las plantas era posible observar la presencia de *Rhizocarpus* sp. y *Lenma* sp.

En *diciembre de 1981* se logró distinguir tres comunidades perfectamente delimitadas, a pesar de que el agua no configuraban diferencias mensurables. No obstante, fuera de ellas, era posible observar lo siguiente:

- En la superficie del agua con 40 centímetros de profundidad existían agrupaciones de *Scirpus cubensis* y pequeñas islas de *Azolla filiculoides*.
- En la superficie de los 30 centímetros de profundidad hicieron su aparición *Eliocharis* sp., *Echinodorus lengicarpus* y *Pontederia lanceolata*, *Hidrocleis* ninfoides.
- En la transecta de los 1 a 10 centímetros de profundidad hubieron cambios apreciables, puesto que *Hidrocotyle* sp. incrementó su presencia, apareciendo en un 25% de los muestreos con una cobertura del 12,5%. Esta especie crecía principalmente entre las plantas de *Pistia stratiotes*.

En el mes de *setiembre de 1981* se notó, en general, un avance en la ocupación territorial por parte de *Hidrocotyle* sp. Los valores de las transectas ubicadas en la superficie de los 1 a 10 centímetros

de profundidad del agua demostraron la presencia de la especie antes mencionada y *Pistia stratiotes* en un 100% de las muestras. La cobertura de ambas especies fue la siguiente:

- Pistia stratiotes* = 80%
- Hidrocotile* sp. = 80%

En la transecta de los 30 centímetros de profundidad la presencia de *Hidrocotile* sp. era de un 30%, con una cobertura del 10%. *Pistia stratiotes* se presentaba en un 100% de las muestras con una cobertura también del 100%. Queda claro así que ambas especies se superponían en la ocupación de la superficie.

En la transecta de los 40 centímetros de profundidad no aparecían diferencias en cuanto a cobertura y presencia con respecto a la anterior, excepto la formación de un embalsado que se inició con *Scirpus cubensis* y *Pistia stratiotes*, cuya densidad condujo a la acumulación de apreciable cantidad de materia orgánica que permitió la instalación de especies no acuáticas como, por ejemplo, *Caliptra prostrata*.

En *diciembre de 1981* se logró distinguir tres comunidades perfectamente delimitadas, a saber:

- Hasta los 15 cm de profundidad del agua era dominante *Hidrocotile* sp.
- De los 15 a los 40 cm de profundidad era dominante *Pistia stratiotes*.
- En las partes más profundas predominaba *Eichornia azurea*.

Posteriormente, en forma progresiva, fueron apareciendo especies acuáticas o palustres de reconocida capacidad forrajera. Generalmente acusaban bajos valores de cobertura y se instalaron en las cercanías del borde de la retención. Las principales especies encontradas en esta situación fueron: *Hymenachne amplexicaulis*, *Luziola leiocarpa*, *Leersia hexandra* y *Paspalum acuminatum*.

En los suelos húmedos del borde de la zona inundada se hallaron: *Paspalum unispicatum*, *Oryza latifolia*, *Eriochloa punctata*, *Briochloa montevidensis*, *Diplachne uninervis*, *Panicum pilcomayensis* y *Panicum miliodes*.

A continuación se detalla lo acontecido en el período diciembre de 1981 a junio de 1983: los primeros meses de 1982 se presentaron secos, lo que hizo que en la retención se retrajera el espejo de agua. La transecta ubicada sobre el nivel de agua fluctuante mostró una considerable disminución de *Pistia stratiotes*: lo contrario ocurrió con *Hidrocotile*, quien incrementa su presencia en la misma medida que *Pistia stratiotes* desaparece. Esto se explica por los requerimientos hídricos de una y otra especie respectivamente.

En el período comprendido entre julio de 1982 y febrero de 1983, en la transecta con agua fluctuante se observó un rápido incremento de *P. stratiotes* y brusca disminución de *Limnobium laevigatum*. *Hidrocotile* se mantenía en sus niveles y las gramíneas forrajeras aumentaban en todo el contorno de la retención.

En la transecta con pelo de agua permanente se observó lo siguiente: Desde fines de 1981 hasta principios de 1983 disminuye la presencia de *P. stratiotes* sometida a una fuerte competencia por parte de *Scirpus cubensis*, dándose lugar a la formación del embalsado.

Visto así, *P. stratiotes* estaría indicando el final de una etapa seral y el inicio de otra con especies crecientes rizomatosas. Por otra parte y aunque no aparezcan en transecta, es dable observar la presencia de pequeños manchones de camalote (*Eichornia crassipes* y *A. azurea*) que van cobrando importancia.

Hasta febrero de 1983 continuó la evolución normal de las especies con modificaciones en su tendencia general (a veces) debido a factores climáticos. A partir de este mes (febrero) comienzan las precipitaciones que no habían de parar hasta junio de 1983. En la zona de estudio se obtuvieron registros superiores a los 400 mm, caídos en menos de 24 horas.

La gran cantidad de agua representó un elemento disturbador de la normal secuencia general. El escurrimiento de esa gran masa líquida produjo la rotura del terraplén de contención, modificando totalmente el ecosistema en estudio. Se observa inmediatamente una drástica disminución de especies no estoloníferas y estoloníferas definidas (*Pistia stratiotes* y *Scirpus cubensis*). Simultáneamente se da el incremento de especies con rizoma indefinido, como por ejemplo *Hidrocotile* y *Althernantera*.

Por último es preciso dejar sentado que en el período 1981 a 1982 se observó un incremento notable en las gramíneas forrajeras. Este incremento es lento pero sostenido y a veces resulta engorrosa su cuantificación, puesto que se halla sometido a un intenso pastoreo.

A raíz de las precipitaciones y con la rotura del terraplén de contención, se produjo el gran disturbio en el ecosistema que hacíamos referencia anteriormente: esta modificación profunda en la evo-

lución de la vegetación no es la normal en los ambientes fomoseños. Por esta razón vemos la necesidad de iniciar nuevamente los estudios en un nuevo emplazamiento que contemplaría la secuencia lógica esperada. Contando con el beneplácito del productor, ya se inició el relevamiento aerofotográfico que fue corroborado posteriormente a campo. Se está en vías de realizar inmediatamente la nivelación del predio a fin de establecer las cotas correctas a que debe construirse el terraplén de contención. Este correría por cuenta y costo del productor, y el INTA, a lo sumo, debería colaborar con una máquina topadora por el término de una semana.

El hecho de iniciar nuevamente el estudio de los efectos de la inundación controlada en un vinalar representativo de la zona, no significa que se interrumpirán los censos de vegetación que llevan en la actual retención. Estos se proseguirán y servirán de comparación con los resultados que se vayan obteniendo en la nueva retención.

#### Bibliografía Consultada:

- VELAZQUEZ IBARRA, R., 1970 - Germinación y nacimiento de "Vinal" (*Prosopis ruscifolia*, Griseb.) en suelos bajos y con diferentes niveles hídricos. Trabajo final de graduación. Res. de Comunic. Libres. 5to. Congreso Arg. Ciencias Biológicas. Bs. As. 13-18. Julio 1970.
- SORIANO, S.; FUENTES GODÓ, P. SILVESTRINI, E., 1967 - Fundamentos biológicos de las clausuras en suelos inundables. Universidad Na. del Nordeste. 14 p.
- ANDERSON, D.L.; ORIENTE, E.L.; VERA, J.L. y NAMUR, P., 1979 - Utilización invernal de gramíneas estivales en un establecimiento ganadero de los llanos de La Rioja. E.E.A. San Luís. En prensa.
- BISSIO, J.C., 1979 — Clasificación de los pastizales naturales de los Bajos Submeridionales. Fundación J.M. Aragón. En prensa.
- BORDÓN, A.O., 1971 - Reactivación hídrica del Chaco y Formosa. E.E.R.A. Sáenz Peña. 41p.
- DAUBENMIRE, Rexford, 1968 - Plant Synecology. Harper y Ro, Publishers. New York, Evanston and London. 300 pág.
- DIX, R.L., 1961 — An applications of the point-centered quarter method to the sampling of grassland vegetation. J. Range Management. 14 (2): 63-69.
- ETCHEVEHERE, P., 1976 - Normas de reconocimiento de suelos. INTA-Castelar. 211 p.
- EILBERG, Blanca A. de, 1969 - Informe del ensayo sobre longevidad de semillas enterradas de *Prosopis ruscifolia* Griseb. Plan Vinal — Convenio INTA-Gobierno de Formosa. 2 pág.
- FUENTES GODÓ, P.; BERMUDEZ, J.Q. y CASTANY. A., 1967 - Manejo del agua en suelos inundables dedicados a la producción ganadera. U.N.N.E. 13 p.
- MORELLO y otros, 1971 — Los Vinalares de Formosa. La Vegetación de la República Argentina. Serie Fitogeográfica N°11. Bot. Agr. C.I.R.E.N.A. - INTA. 111 pág.
- WILLIAMS, R.E., 1955 — Development an j̄mprovement of coustal marsh ranges. En U.S.D.A. Yearbook Water, p. 444-449.