

INT-2376

CURSO SEMINARIO LA DIMENSION AMBIENTAL EN LAS  
POLITICAS Y PLANES DE DESARROLLO

CDA-16

Organizado conjuntamente por el Centro Inter-  
nacional de Formación en Ciencias Ambientales  
y el Instituto Latinoamericano de Planificación  
Económica y Social, con la colaboración de la  
Comisión Económica para América Latina y de la  
Oficina Regional del PNUMA para América Latina.

Santiago, 21 de agosto al 29 de septiembre, 1978

LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA EN EL POTENCIAL  
Y EN LA CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
DEL GRAN CHACC <sup>1/</sup>

Capítulo IV

Nicolo Gligo

<sup>1/</sup> El presente texto, que se reproduce para uso exclusivo de los  
participantes de los cursos del Programa de Capacitación, ha  
sido tomado del Informe del Proyecto de Aprovechamiento  
múltiple de la cuenca del Río Pilcomayo. OEA, Asunción, 1976.



#### 4. EL USO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y EL DETERIORO DE ELLOS.

Si se analiza el desarrollo de la actividad silvo-agropecuaria se observa que la introducción de cultivos industriales como el algodón, y la caña de azúcar, yerba mate, sorgo, banano y hortalizas indiscutiblemente han hecho que la tierra tenga una alta producción y productividad. Las zonas aptas para la agricultura se han incorporado, pero, como se verá más adelante, no siempre la productividad se ha compatibilizado con la adecuada conservación de los recursos especialmente del suelo.

Por otra parte, las áreas forestales y ganaderas han sido sometidas a una explotación netamente extractiva y depredadora con el agravante que estas áreas abarcan un alto porcentaje de la superficie del Chaco.

##### 4.1. El uso del suelo para la agricultura.

El primer aspecto que hay que destacar es el relacionado con la habilitación de suelos ya que desde esa etapa parten algunas prácticas que atentan contra la conservación de los recursos.

Uno de los métodos usados es el uso del fuego para eliminar la cubierta arbórea. Está demás señalar las desventajas que acarrea, sobre todo, al acelerar la propensión a la erosión.

El uso de maquinaria agrícola pesada se ha intensificado en los últimos años, y cuando su uso es indiscriminado y sin previa experimentación se crean serios proble

mas con el suelo. PELLERINI R. (49) señala que en el uso de hojas topadoras rectas, que realizan el trabajo a ras del suelo, el implemento al empujar el material volteado va acumulando parte del suelo fértil delante de la hoja lo que provoca el empobrecimiento de la capa arable, el incremento de la potencia del equipo por la resistencia de lo que encuentra a su paso, dificultades en la quemazón por el cúmulo de tierra en la pila y una importante cantidad de troncos y raíces quedan bajo la superficie.

Pero el principal problema de la habilitación de suelos, al margen de los causados con el tipo de maquinaria, lo constituye el hecho de proponer la habilitación indiscriminada de los montes sin consultar medidas tendientes a impedir cambios ecológicos muy notorios. Algunos programas han generalizado las condiciones del Gran Chaco en tales términos que han llegado a recomendar el desmonte masivo. Ello se ha constatado en la parte argentina del Chaco y últimamente se ha visto que la habilitación en la parte boliviano podría conllevar serias alteraciones. La experiencia paraguaya tiene efectos menores, pues la habilitación para la agricultura ha sido muy restringida. PREGO A. (50) al hacer una exposición de los estudios realizados en un área de la provincia de Santiago del Estero (Argentina) señala las investigaciones de ensayos de desmonte en franjas alternadas (franja desmontada de 200m. de ancho por 600m de largo y sin desmontar de

- 
- (49) Pellerini Roberto: "Sistemas de Desmonte. Métodos Mecánicos de Desmonte para la Región Semiárida Chaqueña". Ciencia e Investigación, 29 (7-8-9-10): 165-344, Bs. As., 1973
- (50) Prego Antonio: Desarrollo Agropecuario. "Estudio y promoción para el Desarrollo agropecuario del centro-este de Santiago del Estero". Ciencia e Investigación, 29 (7-8-9-10): 165-344, Buenos Aires, 1973.

100m. de ancho). Además expone la realización de determinaciones meteorológicas en monte natural, tierras desmontadas, franjas con monte y franjas desmontadas analizando temperatura, humedad, evaporación y velocidad del viento. Todas estas experiencias demuestran las ventajas de las medidas protectivas contra la degradación de los suelos.

Ya se ha indicado que en la estructura productiva agrícola del Gran Chaco el algodón ocupa la más importante superficie y su práctica como monocultivo evidentemente que agota y erosiona los suelos FUENTES GODO P. (51) afirma... "De las observaciones se desprenden los hechos concretos que favorecen positivamente la erosión de los suelos: a) la quema sistemática de los rastrojos, y b) la exposición directa de los suelos frente al impacto de las gotas de agua. Esto último casi durante todo el año por exigirlo así el cultivo del algodónero. La erosión en el este se manifiesta por zanjas llamadas "reventones". En el medio oeste el arrastre es aparentemente menos brusco, originando la erosión llamada "mantiforme". Observaciones del autor en el Colorado confirman la presencia de este tipo de erosión presentándose numerosas zanjas. También pudo apreciarse en esta zona que el exceso de labores culturales sobre todo en la preparación del suelo dejaba a éste pulverizado y susceptible a la erosión eólica y a la erosión de manto. El efecto de la acción de la lluvia se traduce de la compactación del suelo lo que exige mayor número de labranzas. El excesivo uso de arado conduce a la formación de una capa dura entre los 15 y 18 cm. de profundidad. FUENTES GODO P. (52) afirma sobre la práctica de quemar el rastrojo..." Desde ya puede afirmarse que la exigencia de la quema de los rastrojos con carácter obligatorio para controlar la "lagarta rosada" ha sido una medida que ha contribuido a arruinar los suelos de esta región"... Esta categórica aseveración indica hasta que grado una disposición

(51) Fuentes Godo Pedro: "Agotamiento y Erosión de los Suelos Chaqueños", Ciencia e Investigación 15 (10-11) 289-298, Buenos Aires, 1959.

(52) Ib. id.

gubernamental tendiente al control de una plaga puede ser perjudicial para la conservación del suelo.

LUNDBERG G., MOLINA J. et al (53) han ratificado el proceso de agotamiento y erosión que presenta la región dedicada al algodón.

#### 4.2. Las explotaciones ganaderas y forestales.

La región del Gran Chaco, particularmente el Chaco semiárido, por el uso actual del suelo se define como una zona ganadero-forestal. La parte paraguaya del Chaco está dedicada casi exclusivamente a la ganadería y a la explotación de los bosques. En la provincia Gran Chaco del Departamento de Tarija, existen en la actualidad (Octubre 1976) 26 aserraderos que explotan principalmente Quina, Palo Blanco, Quebracho colorado y Cedro; según información del Centro de Desarrollo Forestal, Oficina Subregional Sur (sede Yacuiña) mensualmente se comercializaban entre 550 y 600 toneladas de madera. En Argentina el área fiscal está dividida en zonas y secciones y estos, a su vez, en lotes con permisos que normalmente son de 100 ha. de bosques, 200 toneladas de madera o 6000 palmas.

En otras palabras, gran parte del Gran Chaco está siendo sometido a una explotación extractiva, que por las características que presenta, es netamente agotante. A ello hay que unir el sobrepastoreo que se produce en función de la explotación de una ganadería extensiva. A este respecto cabe citar las observaciones de PAPADAKIS J. (54) "...La sequía de la primavera y/o la falta de frío en invierno impiden que las gramíneas formen un tapiz continuo y ocupen completamente el suelo por sus raíces. Hay y se forman fácilmente espa-

(53) Lundberg Gustavo, Molina Jorge et al: "Agotamiento y Erosión de Suelos en la Región Algodonera del Chaco". IDIA, Suplemento N°1:215-218, Buenos Aires, 1960.

(54) Papadakis Juan: "La Región Chaqueña, Ecología, Suelos, Posibilidades agropecuarias". Ciencia e Investigación, 29 (7-8-9-10):165-344, Buenos Aires, 1973.

cios vacíos, bastante grandes y durables, para permitir la invasión de plantas leñosas. Como consecuencia la vegetación es mixta y el equilibrio entre gramíneas y leñosas inestable. Debilitando las gramíneas el pastoreo favorece las leñosas, más especialmente las espinosas, que el ganado no come ni voltea. Protegidos por las espinosas, se crían árboles no espinosos, pero la sucesión es muy lenta. Antes de la introducción del ganado, que es relativamente reciente en la mayor parte del Chaco, los indios quemaban periódicamente los campos para evitar perjudicando las leñosas; estas quemazones favorecían las gramíneas y los bosques del Chaco producían bastante pasto. En los lugares inundados (pampas), las gramíneas dominan porque la inundación mata muchas especies leñosas, y, reduciendo la sequía del invierno-primavera favorecía las gramíneas. Pero con la introducción del ganado las quemazones se hicieron imposibles por falta de pasto; además las quemazones se hacen ahora con finalidad ganadera; se pastorea el rebrote inmediatamente que sale, y en vez de favorecer las gramíneas las debilita más..."

La pérdida de la capacidad forrajera ha intensificado el sobrepastoreo y en algunas zonas ha hecho crecer la dotación de caprinos con la consiguiente aceleración de los procesos erosivos.

### 3. Las alteraciones ecológicas, agotamiento y erosión.

Antes de analizar los antecedentes sobre trabajos de los procesos ecológicos y sus alteraciones es conveniente recordar que en el Gran Chaco interactúan generalmente en forma negativa, dos factores. Por un lado, dadas las condiciones edafológicas y particularmente climáticas, los sistemas del Chaco tienen un importante grado de inestabilidad natural.

Por otro lado, la acción del hombre ha interactuado negativamente acelerando los procesos erosivos, particularmente en sistemas de alta inestabilidad natural.

Con respecto a la propensión natural al deterioro, es necesario destacar la importancia de la erosión eólica. WEBER T. (55) señala: "...En líneas generales puede informarse que la erosión geológica ya eólica o hidráulica actúa en toda la zona reconocida, predominando la hidráulica en el este y la eólica en el oeste..." Técnicos del Equipo de Suelos de la Estación Experimental Roque Sáenz Peña del INTA (56) han detallado para la provincia del Chaco, los riesgos de erosión eólica y de la hidráulica tal como se expone en la figura. GROEBER P. (57) ratifica la inestabilidad natural de los recursos naturales del área chaqueña al correlacionar los aspectos geológicos, geomorfológicos y climáticos.

CALMARI A. y RAMPO DEL CAMPO J. (58) al describir el clima de la región chaqueña destacan los períodos de sequía, la torrencialidad de las lluvias, etc. que actúan acelerando los procesos naturales y artificiales erosivos.

Ya se ha hecho referencia a los principales efectos negativos que se producen en el área chaqueña por la acción del hombre. Es un hecho irrefutable que aunque la productividad de la región haya aumentado en forma notoria, las prácticas inadecuadas de manejo de los suelos se han traducido en el deterioro de ellos.

Las prácticas de desmonte masivo, barbechos abiertos, quema de rastrojos, sobrepastoreo y explotación irracional del bosque se han traducido en pérdida de fertilidad de los suelos erosión eólica e hídrica, sedimentación de los

- 
- (55) Weber Teodoro, Quevedo Casiano y Guedes Oscar: "El problema de la aridez en el oeste de Formosa". IDIA 3 (18-28 27): 17-22. Buenos Aires, 1950.
- (56) Op. cit.
- (57) Groeber P.: "Bosquejo geológico y climatológico de Formosa". Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, nº(2-4), Córdoba, Argentina, 1955, pag. 201 a 284.
- (58) Calmarí A. y Rampo del Campo J.: "Rasgos fundamentales que caracterizan el clima de la región chaqueña", CONADE, Buenos Aires, 1964.



ríos, pérdida de especies con alto poder forrajero, desecación e invasión de especies arbustivas espinosas como el vinal.

La actividad agrícola produce normalmente pérdida de fertilidad de los suelos sobre todo en áreas sometidas al monocultivo del algodón. También esta actividad al no realizarse con determinadas medidas de manejo, es causante de erosión eólica e hidráulica al actuarse sobre suelos con alta propensión a ellas. En zonas de riego se ha podido constatar un incremento de la salinidad.

La actividad ganadera y la actividad forestal son las causantes principales del aumento de la sedimentación de los ríos, de la disminución porcentual de determinadas especies forrajeras en la composición de la vegetación, de la invasión de malezas arbustivas espinosas como el vinal y del desecamiento y erosión de grandes áreas del Chaco.

CUTINELLA A. (59) señala las áreas problemáticas: uso, manejo y conservación de suelos y de los ecosistemas naturales (erosión, salinización, desmonte, riego, agricultura y ganadería) y, en segundo lugar los problemas relacionados con el ciclo del agua y la regulación y utilización de los recursos hídricos e ictiológicos.

Respecto a los efectos finales de las diversas actividades, cabe destacar las que, a juicio del autor, están acarreado los mayores deterioros: el desarbolamiento y el cambio de la importancia relativa de las especies en la composición forestal, la invasión del vinal el desecamiento de la llanura chaqueña y la sedimentación de los cursos de agua.

---

(59) Cutinella Adolfo: "Identificación de problemas ambientales en la cuenca del río Pilcomayo", Aprovechamiento Integral de los Recursos de la Cuenca del Río Pilcomayo, OEA, Asunción, 1976.

El ciclo del quebracho se tradujo en la extracción indiscriminada de todos los árboles industrializables. MEZEY E. (60) ya en 1946 hacía una estimación de las limitadas reservas de estas especies de la que se podía extraer una clara advertencia sobre la extinción a mediano plazo.

PETRAK J. (61) en 1959 señalaba las principales causas que impiden la regeneración natural del quebracho colorado, causas como sistemas de pastoreo, etc., las que siguen vigentes actualmente.

Las estadísticas de las reservas de especies explotables indican que al presente se han reducido en forma notoria. Estas estimaciones no consideran otros efectos que se producen en el bosque. En efecto, la tala selectiva se traduce en la eliminación de los árboles altos de edad mediana, es decir los más vigorosos y sanos. Los árboles que quedan, los más viejos, se convierten en un criadero natural de los patógenos principalmente hongos e insectos curculiónidos y seramébidos. El aumento de los patógenos se traduce, a su vez, en mayor grado de infección de las plantas jóvenes. De esta forma, unida a la extracción que se hace para la explotación forestal, hay un notable deterioro por efecto de plagas y enfermedades. Es necesario hacer notar que muy poco se ha cuantificado en relación al deterioro de los bosques y a sus posibilidades de recuperación y todos los efectos de alteraciones de procesos ecológicos se han estudiado sólo cualitativamente

Unido a la sobre explotación del bosque, que normalmente se efectúa en el bosque alto abierto, se realiza sobre-

- 
- (60) Mezey E.: "El Quebracho Colorado y su Extracto Tánico". Administración Nacional de Bosques, Buenos Aires, 1946.  
(61) Petrak Jorge: "Regeneración Natural y Artificial del Quebracho Colorado (*Schinopsis molle*)". Administración Nacional de Bosques, Buenos Aires, 1959.

pastoreo de la sábana y formaciones similares.

ADAMOLI J. et al (62) señalan lo siguiente: "...refiriéndose a las comunidades de degradación o reemplazadas... "Estas comunidades no son exclusivas de ningún ambiente en particular, pues son el producto de degradación, a diferentes niveles de comunidades naturales por causas antropógenas aisladas -fuego, sobrepastoreo, extracción forestal o más comúnmente combinadas entre sí.

Más adelante agregan... "Aquí no se incluyen las comunidades de labilidad extrema originadas por factores perturbadores naturales y que constituyen una etapa estacionaria de la sucesión, como las comunidades riparias, bosques nos, peladares de erosión natural, etc. Sin embargo, estas comunidades pueden ser degradadas fácilmente, hasta extender su superficie original por el escaso control ecológico intrínseco".

La afirmación hecha por estos autores a continuación, es categórica en cuanto al efecto del sobrepastoreo: "...El más perjudicial de todos los factores perturbadores antropogénicos, tanto en tierra de bosques como en pastizales del Chaco seco es el sobrepastoreo de ganado mayor y menor. Nada afecta tanto a la perpetuación de los recursos (vegetación más suelo) como los vacunos y, especialmente caprinos, sin control de alambrados."

... "La extracción forestal, sin bien altamente selectiva en sus primeras etapas y efectuada con sentido de explotación agotadora del recurso maderero, no destruye a los renovales de quebracho colorado, componentes básicos de la comunidad climax. En cambio, sí lo hace el sobre pastoreo que no distingue entre gramíneas latifoliadas herbáceas o leguminosas. La sobrecarga animal no sujeta a manejo alguno, ha sido el principal factor de degradación de comunidades tanto ig

---

(62) Adamoli Jorge, Neumann Roberto, Rattier C. Colina Alma y Morillo Jorge: "El Chaco Alto del Salta", Revista de Investigaciones Agropecuarias, INTA IX (3):165-177 Serie 3, Buenos Aires, 1972.

ñosas como herbáceas y del reemplazo de estas últimas por pe-  
ladares o fisonomías leñosas invasoras".

Todas estas consideraciones son ratificadas por MO-  
RELLO J. y SARAVIA TOLEDO C. (63) al estudiar el sobrepasto-  
reo y la invasión de especies arbóreas en el oriente de Salta.

La mayor parte de la revisión bibliográfica dice re-  
lación con estudios realizados en Argentina. Pero el aporte  
de estudios hechos en Paraguay donde los factores antropogé-  
nicos están recién comenzando afirman y contribuyen a verifi-  
car la teoría de que el sobrepastoreo es el factor de mayor  
respercusión en la degradación de los suelos y de la vegeta-  
ción.

CUTINELLA A. (64) al referirse a la habilitación de  
suelos señala: "El desmonte sistemático (sin franjas o áreas  
de conservación y protección) en la zona chaqueña produce tam-  
bién condiciones propicias para la voladura y la erosión edú-  
lica, observable en diferentes zonas y que comienza a conver-  
tirse en un problema inmediato (incluso en la Colonia Fila-  
delfia-Chaco paraguayo, a pesar del desmonte en parque que se  
practica)".

En Bolivia se tienen algunas experiencias de áreas  
cercanas al Chaco. DEL CARPIO F. (65) contribuye al conoci-  
miento de los cambios negativos operados en suelos de bosques  
que han sido habilitados para la agricultura. SIMONS RAÑA L.  
(66) muestra la capacidad de regeneración del Quebracho Blan-  
co y Quebracho Colorado.

---

(63) Morello Jorge y Saravia Toledo Carlos: "El Bosque Chaque-  
ño". Revista Agronómica del Nordeste Argentino. 3(1-2):  
5-81 y 209-258, Tucumán, 1959.

(64) Op. cit. pág. 44.

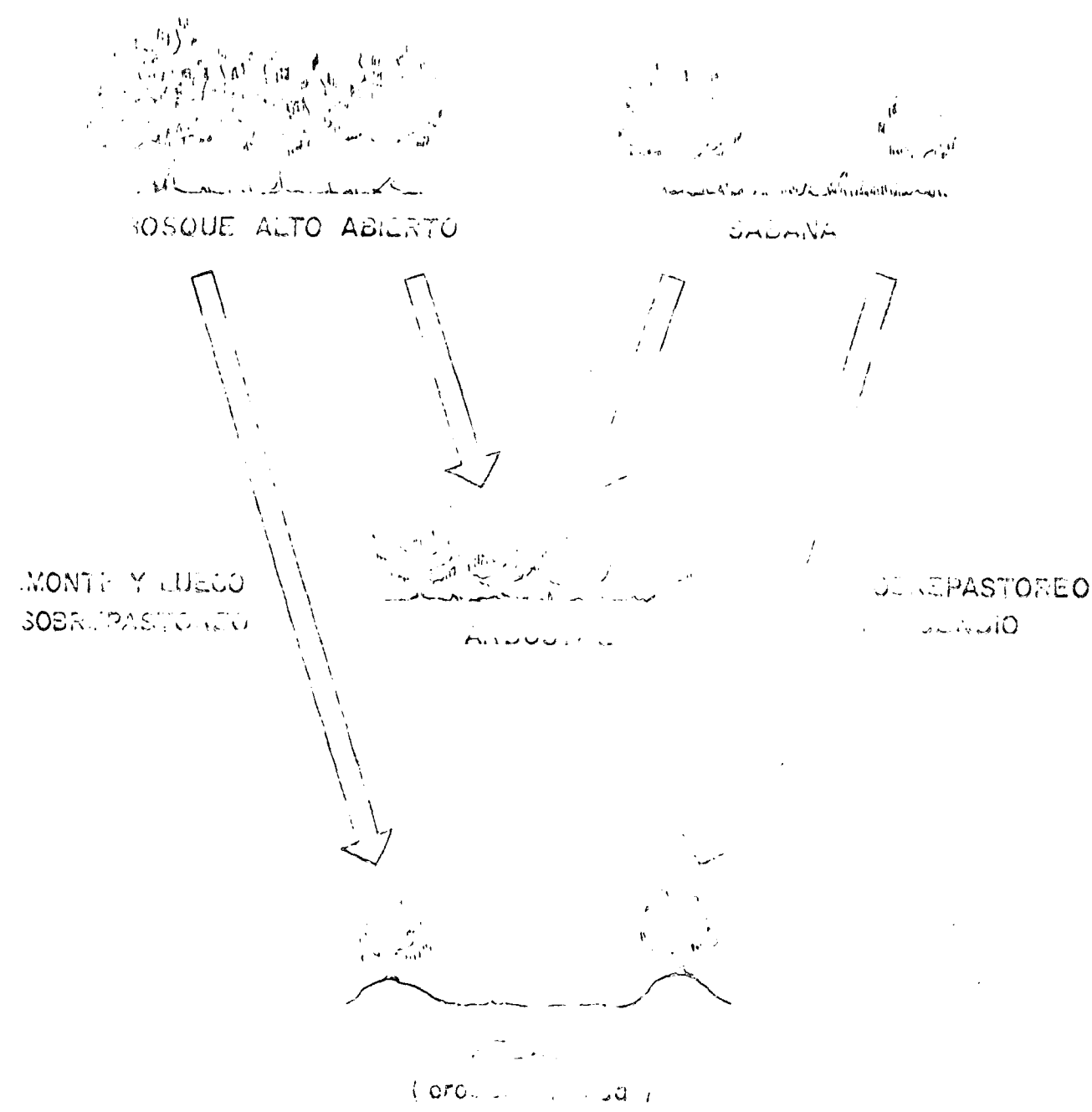
(65) Del Carpio B. Fernando: "Caracterización de Suelos de Bos-  
ques y Cambios Operados por Uso Agrícola en Puerto Margari-  
ta" Universidad Boliviana "Juan Misael Saracho" (Tesis  
para obtener el grado de Licenciado en Ingeniería Fores-  
tal) Tarija, Bolivia, 1975.

(66) Simons Rana Luis: "Muestreo de la Regeneración de Quebra-  
cho Blanco y Colorado en Puerto Margarita, Pcia. O'Connor"  
Tesis para obtener el grado de Licenciado en Ingeniería  
Forestal) Tarija, Bolivia, 1974.

Todos los antecedentes dados hacen concluir que las alteraciones al bosque y a la formación de sábanas llevan irremediablemente a tres fenómenos terminales en donde la recuperación o es muy costosa o en casos extremos no es posible hacerla. Estos fenómenos terminales son, el peládar, y la consiguiente desecación, la invasión de leñosas espinosas, principalmente vinal (Prosopis ruscifolia) y la sedimentación de los cauces de agua.

# PROCESOS DE DEGRADACION

(Según Adámoli et al.)



#### 4.3.1. La invasión de leñosas espinosas

El mecanismo de colonización de leñosas está regulado por dos tipos de fenómenos periódicos: los incendios y las inundaciones.

Cuando el Chaco era la tierra de cacería de los aborígenes, éstos para facilitar la caza, efectuaban incendios periódicos que servían para controlar las colonizadoras leñosas. Aún sin incendios provocados por las condiciones climáticas de la región es fácil que ellos se produzcan por combustión espontánea. Pero con la introducción del vacuno al consumir éste la biomasa muerta de alto poder de combustión la intensidad y frecuencia de los incendios mermó notablemente.

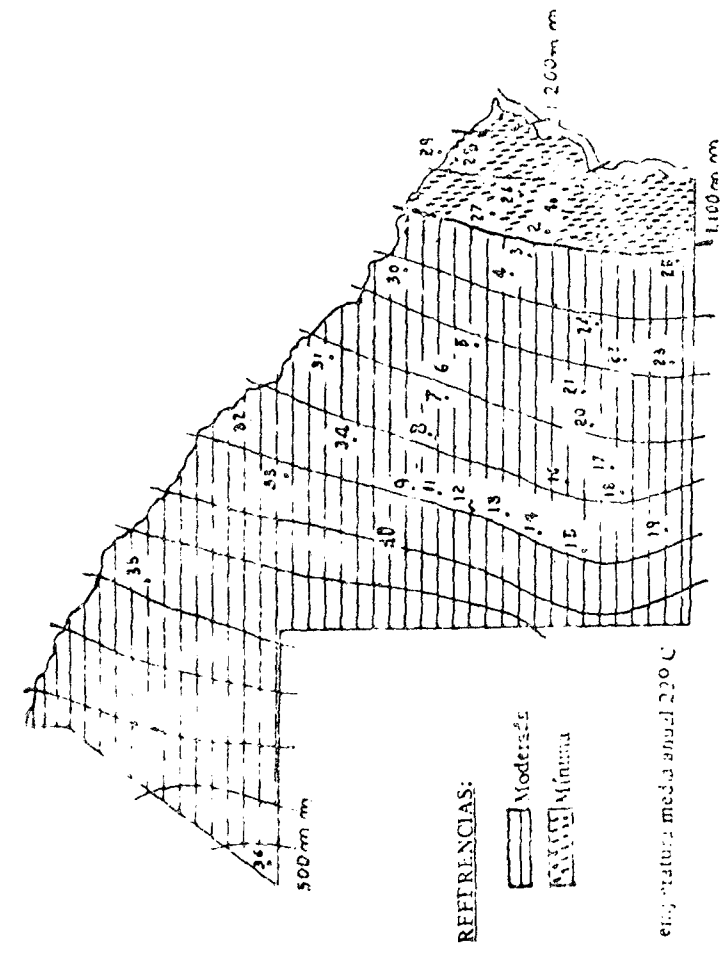
Hubo además un fenómeno meteorológico de notables consecuencias: la sequía de 1937. En este año culmina un largo período de sequía que había comenzado en 1914 y empieza a percibirse el fenómeno de lignificación de los pastos. Ello sucede al mismo tiempo que el vacuno irrumpe y comienza a sobrepastorear los pastos.

MORELLO J. CRUDELI N. y SARACENO M. (67) en un extenso trabajo analizan la invasión de Vinal en el Chaco. Mucho antes MUELLO A. (68) ya había advertido sobre la intensidad de la invasión de esta especie y había evaluado económicamente los métodos de combate.

---

(67) Morello Jorge, Crudeli Nedo y Saraceno Miguel. "Los Vinalares de Formosa, República Argentina. La Colonización Leñosa Prosopis ruscifolia Gris)". Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Bs. As., 1971.

(68) Muello A.C.: "La Plaga del Vinal (Prosopis) que Inva<sup>de</sup> los Campos del Chaco y Formosa". Revista Ingeniería Agronómica, 1(4): 19-20, Buenos Aires, 1936.



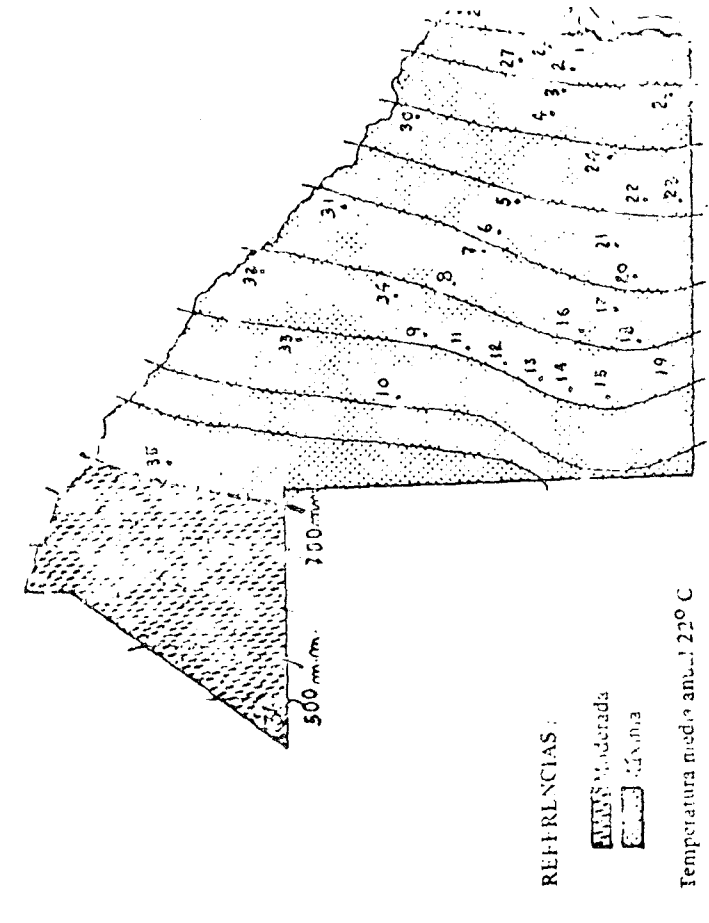
REFERENCIAS:

- Modestia
- Máxima

Elevación máxima anual 2200 C

- 1 Resistencia
- 2 Puerto Tiroi
- 3 Lago Baranca
- 4 Makulig
- 5 Pico de la Plaza
- 6 Machagaj
- 7 Quillipi
- 8 Siza Peña
- 9 Av. Terai
- 10 Campa del Inca
- 11 Campa L. 8a
- 12 Corzuda
- 13 Las Breñas
- 14 Charata
- 15 Cerro Pucoso
- 16 San Fernando
- 17 Villa Angela
- 18 Cerro D. G. Gray
- 19 Santa Sylvia
- 20 Samalá
- 21 Hauroná
- 22 Chiradai
- 23 La Sibilla
- 24 Cote-Lai
- 25 Basal
- 26 Col. Benítez
- 27 M. Sag. Bolón
- 28 Vela
- 29 Puerto V. V. V.
- 30 Cerro San Martín
- 31 Campa del Inca
- 32 L. Orin Lavalle
- 33 J. J. Castañ
- 34 Tres Halcas
- 35 N. Fobiasión
- 36 Taco Pozo

Escala: 1:100,000  
 Fuente de Datos: F. I. R. A. - Santa Fe de la Antioquia



REFERENCIAS:

- Modestia
- Máxima

Temperatura media anual 2200 C

- 1 Resistencia
- 2 Puerto Tiroi
- 3 Lago Baranca
- 4 Makulig
- 5 Pico de la Plaza
- 6 Machagaj
- 7 Quillipi
- 8 Siza Peña
- 9 Av. Terai
- 10 Campa del Inca
- 11 Campa L. 8a
- 12 Corzuda
- 13 Las Breñas
- 14 Charata
- 15 Cerro Pucoso
- 16 San Fernando
- 17 Villa Angela
- 18 Cerro D. G. Gray
- 19 Santa Sylvia
- 20 Samalá
- 21 Hauroná
- 22 Chiradai
- 23 La Sibilla
- 24 Cote-Lai
- 25 Basal
- 26 Col. Benítez
- 27 M. Sag. Bolón
- 28 Vela
- 29 Puerto V. V. V.
- 30 Cerro San Martín
- 31 Campa del Inca
- 32 L. Orin Lavalle
- 33 J. J. Castañ
- 34 Tres Halcas
- 35 N. Fobiasión
- 36 Taco Pozo

Escala: 1:100,000  
 Fuente de Datos: F. I. R. A. - Santa Fe de la Antioquia



Antecedentes científicos para detectar correlaciones con la presencia del Vinal aportan los estudios de TAKACS E. (69). En ellos se correlaciona el PH del suelo, su salinidad y su composición física con el grado de existencia de la especie.

MORELLO J. DRUDELI N. y SARACENO M. indican que los factores que deben haber jugado un papel decisivo en la invasión del Vinal son los siguientes:

- a) La alta concentración de vacunos que se llevaban para ser vendidos a los ejércitos combatientes durante la guerra paraguayo-boliviana.
- b) La sequía excepcional de los años 1936-37
- c) Las lluvias excepcionales (en cantidad de agua caída por unidad de tiempo), que siguieron esta sequía.

Estos mismos autores describen las características de la colonización como las siguientes:

- a) Coloniza ecosistemas marginales (de alta inestabilidad) originados por el proceso natural de rellenamiento de esteros.
- b) Coloniza ecosistemas marginales cuya inestabilidad se debe a la erosión laminar.
- c) Coloniza ecosistemas abiertos (bien estructurados funcionalmente, pero luego disturbados), creados por el hombre, desde banquinas hasta pastizales sobrepastoreados, pasando por cultivos abandonados.
- d) Se infiltra en ecosistemas aparentemente estabilizados, como los que llamamos vinalar con quebracho blanco y algarrobo blanco y vinalar con quebracho chaqueño y quebracho negro.
- e) Fundamentalmente el Vinal coloniza pastizales y pajonales donde han dejado de actuar el fuego y las inundaciones como pulsadores periódicos.

---

(69) Takacs Esteban: "El Vinal en la Región Chaqueña". Comisión Nacional del Río Bermejo, Buenos Aires, 1958 (mimeografiado).

f) No invade ecosistemas ubicados en posición topográfica de cumbre, que son llamados saturados, es decir, los más ricos en especies de alta diversidad con redes tróficas complicadas.

En cuanto a la presencia o ausencia, estos mismos autores señalan tres comportamientos del Vinal:

a) Existía en el sistema, pero con valores de importancia (recubrimiento, biomasa, etc) muy bajos. En corto tiempo (10 años) se hace dominante absoluto; es el caso de las sabanas.

b) No existía en el sistema, lo ha colonizado recientemente y se ha transformado en la productora primaria más importante.

c) No existía en el sistema, lo ha colonizado recientemente, pero nunca llega a ser la dominante.

Finalmente estos autores exponen un mapa con la distribución de los vinalares de la República Argentina, mapa que, dado su interés se expone en este trabajo.

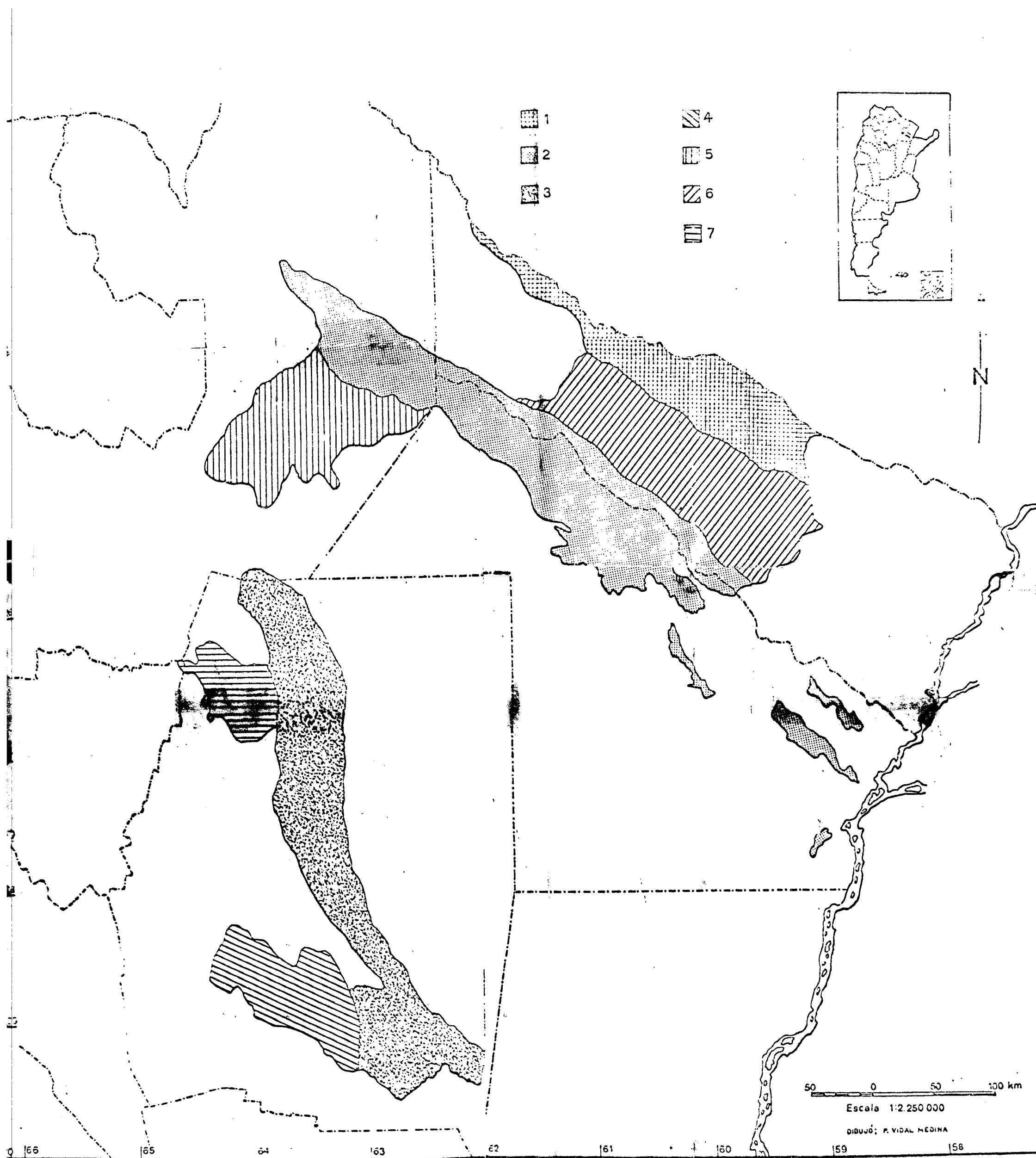


FIG. 4. — Distribución de los vinales en la República Argentina.

Los tres grandes sistemas fluviales autóctonos del Chaco (Bermejo, Pilcomayo y Salado) son asiento de otros tantos centros de vinales endémicos. Hay siete áreas con vinales en la Argentina, cada una con cierta independencia en cuanto a la edad de sus ambientes, tipo de origen o historia de su evolución. Tales áreas son: 1, Río Pilcomayo; 2, Río Bermejo-Tercero; 3, Río Salado; 4, Bañados del Río Dulce; 5, Cañadas de Salta; 6, Interfluvio Formoseño; 7, Ríos Horcones y Urúguen y sus bañados.

#### 4.3.2. Los peladares y el desecamiento

Los antecedentes expuestos anteriormente indican que tanto la degradación del bosque abierto como de la sabana puede sufrir o la invasión de leñosas espinosas (Vinal) como la formación de peladares que someten al suelo a un notorio proceso erosivo.

La eliminación de la cubierta vegetal con lleva un cambio de todos los elementos microclimáticos que consecuentemente producen un fenómeno de desecamiento. La desertización invade los campos no por cambios en el macroclima sino por las variaciones en cuanto a la retención de agua por mayor insolación, evaporación y acción de los vientos.

DE GASPERI L. (70) al referirse a este fenómeno afirma: "La parte oeste de la provincia de Formosa está gravemente amenazada por la desertización precisamente como consecuencia de una explotación irracional y exhaustiva de sus tierras practicada desde hace un cuarto de siglo. Casi todos los suelos de los departamentos Ramón Lista, Matacos y Bermejo, están erosionados en forma más o menos intensa, calculándose en un 25-30% las tierras totalmente perdidas. Las áreas erosionadas, distribuidas en toda la comarca, constituyen los puntos de partida para la evolución integral del fenómeno. El desequilibrio bioecológico se debe a la pérdida de la protección de la cubierta vegetal de los suelos por el desmonte, y especialmente, por la desaparición de los pastizales ocasionada por el excesivo cargo de ganado mayor, las periódicas quemazones, y actualmente, por intenso pastoreo y pisoteo de los cabríos. Más ade

---

(70) de Gasperi Luis: "La desertización Ambiental del oeste Formosense" IDIA, (96):1-10, Buenos Aires, 1955.

lante agrega:... "No existen registros de lluvia de épocas anteriores a la desecación de la zona, pero es muy probable que el régimen de las precipitaciones no haya sufrido variaciones notables, en el conjunto, manteniéndose en un promedio de 500 a 600 mm anuales y distribuidas prevalentemente en primavera y verano. Lo que ha variado mucho es la economía de la humedad. El déficit del potencial hídrico se ha hecho mayor, principalmente por las grandes pérdidas del agua de las lluvias por escurrimiento, la mayor insolación, la intensa evaporación y acción de los vientos. Este cambio, consecuencia del mal manejo de las tierras, ha modificado el microclima de la región, y alterado también en parte, el efecto de los elementos del macroclima o clima general.

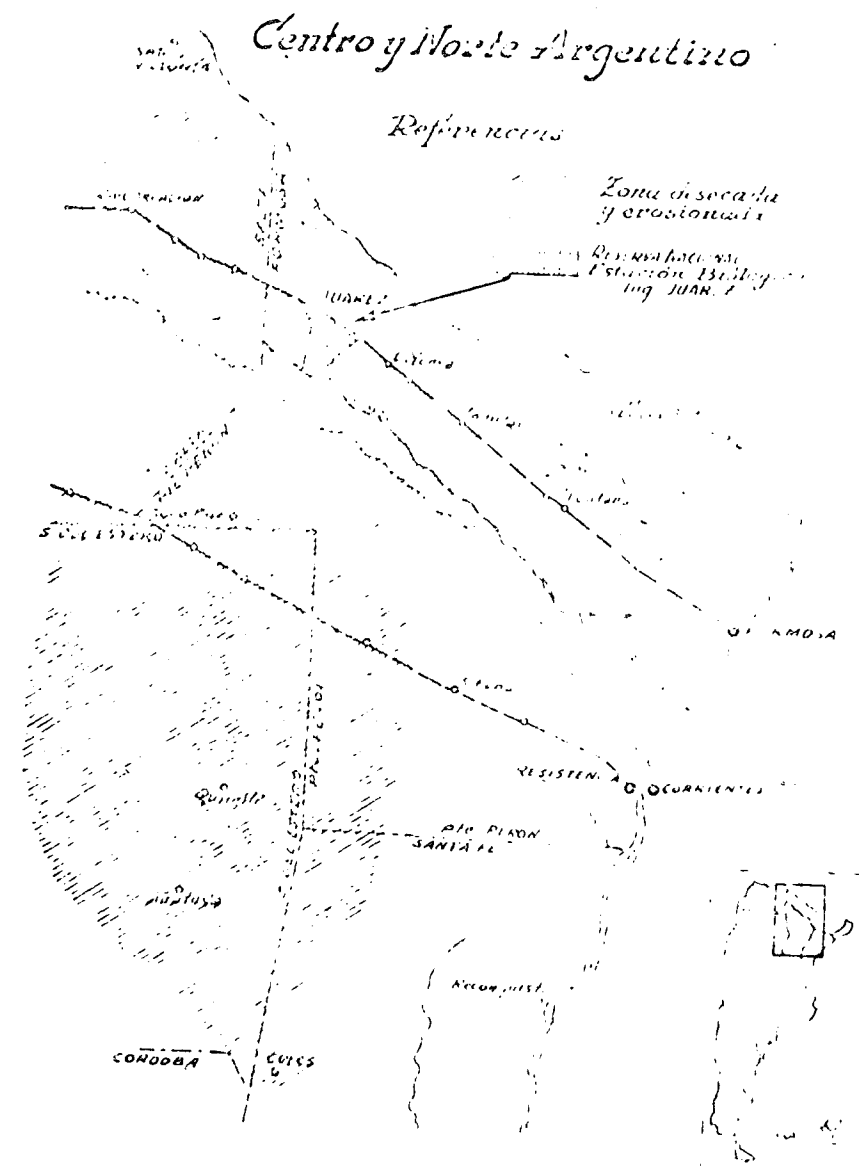
#### 4.3.3. La sedimentación de los ríos

Los procesos erosivos que se señalaron anteriormente tienen una notoria repercusión en el aumento del sedimento de los ríos. Al aporte de procesos naturales producto de áreas orográficamente tributarias hay que sumar el incremento de este aporte por acción antrópica, la que se desarrolla con mayor fuerza en la zona periférica noroeste que es precisamente zona tributaria.

CUTINELLA A. (71) considera a este problema el principal del área, afirmando que hay un depósito de 70 millones de toneladas al año en la Cuenca del río Pilcomayo.

---

(71) Op. Cit.



#### 4.3.4. La disminución de la fauna

Las alteraciones ecológicas repercuten seriamente en el hábitat de las diversas especies que habitan en la región chaqueña. Es un hecho evidente, y ha disminuído particularmente en las especies mayores como consecuencia de ser estos el eslabón terminal de la cadena trófica.

Pero hay un aspecto citado por SIOLI H. (72) que dice relación con el efecto que produciría la regulación de los cauces de agua... "La rica vida acuática depende principalmente de la generación primaria y de las cadenas tróficas establecidas en cuerpos de agua secundarios de comunicación ocasional o periódicas con el río y realimentados anualmente por las crecientes y sus efectos secundarios. Efectos de regulación eliminarían las materias de suspensión, aumentaría la capacidad de erosión, profundizaría el cauce, disminuiría el nivel freático regional y la realimentación de estos y bañados afectando ecosistemas anfibios y lacustres y también la vegetación terrestre...

#### 4.4. Experiencias de recuperación

Muy limitadas son las experiencias de recuperaciones biológicas, pero alguna de ellas indican que ciertas medidas pueden ser tomadas para recuperar campos deteriorados y además contribuyen a delinear políticas de manejo y conservación.

---

(72) Sioli Harold: "Informe Sobre el Río Pilcomayo" (aspectos ecológicos del curso inferior y medio del río Pilcomayo) Asunción, Abril 1974.

Ya se citó a PETRAK J. (73) en relación a la recuperación tanto natural como artificial del Quebracho Colorado y las posibles causas que impiden esta regeneración.

ALONSO J. (74) hace una relación de la efectiva recuperación biológica por medio de clausura de campos con montes xerófilos degradados en Santiago del Estero.

DE GASPERI L. (75) señala los siguientes resultados obtenidos en la Estación Biológica de Ingeniero Suarez en la Provincia de Formosa:..."Como consecuencia inmediata del proceso de recuperación biológica ambiental ha quedado eliminada definitivamente la erosión eólica de los suelos dentro de la Estación, desarrollándose una pradera natural de gramíneas que permite una receptividad ganadera de una cabeza mayor cada dos hectáreas holgadamente; el bosque y el sotobosque han evolucionado también adquiriendo características de zonas más húmedas. Schino más adelante agrega:..."Los pastos autóctonos que han reaparecido en abundancia, están compuestos por numerosas gramíneas; principalmente entre ellas Chloris polydactyla, Trichloris crinita...En un estudio comparativo de los suelos de la Estación Biológica y alrededores se ha puesto de manifiesto como especialmente en el perfil del suelo arenoso, el aporte de materia orgánica acumulada por el colchón de las gramíneas hasta una profundidad de alrededor de 50 cm. forma un nuevo horizonte de suelo, lo cual no se encuentra en el perfil del mismo suelo realizado fuera de la Estación Biológica.

---

(73) Op. Cit.

(74) Alonso Julio: "Contribución al Estudio de la recuperación Biológica por medio de Clausuras de los Campos con Montes Xerófitos Degradados de Santiago del Estero". Revista Agronómica del Nordeste Argentino. Vol. III Pag. 158, Tucumán, 1959

(75) De Gasperi Luis: "Los trabajos de Recuperación en la Estación Biológica de Ingeniero Suarez (Formosa) Revista Agronómica del Nordeste Arg. 3(1-2):177-191, Tucumán, 1959.



El monte natural de esta zona (bosque xerófito), contrariamente a la creencia común, no realiza aporte de material orgánico que permita la acumulación sobre el suelo mineral adentro del mismo. El suelo arcilloso con drenaje deficiente, no permite el desarrollo adecuado de gramíneas, y en consecuencia hasta el presente no se observa en él características de acumulación orgánica"...