

# ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS DE LA PROVINCIA DEL CHACO, CUBIERTA VEGETAL ASOCIADA, Y RIESGOS DE EROSIÓN Y DESERTIFICACIÓN CAUSADOS POR LAS ACTIVIDADES RURALES

## ASPECTS GEOMORFOLÓGICOS OF THE CHACO PROVINCE, VEGETAL COVER ASSOCIATE, AND RISKS OF EROSION AND DESERTIFICATION CAUSED BY THE RURAL ACTIVITIES.

Serra, Pilar Yolanda<sup>1</sup>

### RESUMEN

El trabajo presenta algunos conceptos referidos a la génesis de las formas de relieve de la provincia, destacando la interacción entre rocas, estructuras, medios biológicos y climáticos en un contexto de evolución temporal permanente. Encuadra esa evolución, en tiempos geológicos y geográficos, durante los cuales el relieve y la vegetación han registrado una tendencia natural, sobre la cual se plasma la tendencia que imponen los tiempos y las actividades del hombre, no siempre en el mismo sentido que aquella. Sobre la base de información geomorfológica y de unidades fisonómicas de vegetación, trabajadas con fotointerpretación, se describen las relaciones espaciales y funcionales entre las diferentes unidades de relieve, su cubierta vegetal asociada, el escurrimiento a partir de las condiciones climáticas, y la forma en que inciden las actividades agropecuarias y forestales. Se analizan las causas de la vulnerabilidad de algunos espacios ante la "urgencia e instantaneidad" de la acción antrópica, sobre el sistema natural, cuyos rangos evolutivos son mucho más "lentos y pasivos". Se presentan también, algunas pautas para minimizar los riesgos, en especial los de erosión y desertificación, con algunas prácticas que permitan un aprovechamiento sustentable de los recursos y mayores beneficios al hacerlo.

**Palabras Clave:** Chaco – relieve- cubierta vegetal –actividades agropecuarias y forestales- erosión - desertificación.

### ABSTRACT

The work presents some concepts referred to the genetics of the forms of relief of the province, emphasizing the biological and climatic interaction between rocks, structures, and means in a context of permanent temporary evolution. She fits that evolution, in geologic and geographic times, during which the relief and the vegetation have registered a natural tendency, on which plate the tendency that imposes the times and the activities of the man, not always in the same sense that that. On the base of geomorphological information and fisonomics units of vegetation, worked with photo-interpretation, the space and functional relations between the different units from relief, their vegetal cover are described associate, the draining from the climatic conditions, and the form in which affects the farming and forest activities. The causes of the vulnerability of some spaces before the "urgency and instantaneity" of the antrópica action are analyzed, on the natural system, whose evolutionary ranks are much more "slow and passive". They also appear, some guidelines to diminish the risks, in special those of erosion and desertification, with some practices that allow a sustainable advantage of the resources and why no, greater benefits when doing it.

**Key Words:** Chaco – relief- vegetal covered - farming and forest activities - erosion - desertification.

---

<sup>1</sup> Doctora en Geografía. Facultad de Recursos Naturales. U.Na.F. Av. Gutnisky 3.200. Formosa. e-mail [pilarserra@arnet.com.ar](mailto:pilarserra@arnet.com.ar)

## **INTRODUCCIÓN:**

Desde sus propios albores, la ocupación del actual territorio de la provincia del Chaco estuvo ligada a la existencia de una cubierta vegetal boscosa, cuyo potencial la ligó a uno de los ciclos económicos más significativos: el de la explotación forestal. El producto obtenido tuvo un rol principal al sostener una fuerte industria de la madera dura con destino tánico, y una variada gama de usos en construcciones y muebles.

Progresivamente, las actividades forestales fueron complementándose con las agrícolas, cuya explosiva expansión retroalimentó el proceso de ocupación del espacio, al que se sumó el uso pecuario en vastos superficies. Las políticas económicas mantienen a estas tres actividades primarias, como los puntales de la producción pero hoy en día, con una nueva óptica donde se combinan los criterios de explotación, pero también de preservación, se está cayendo en la cuenta que los recursos forestales y edáficos que han sustentado a la economía extractiva chaqueña (y tienen miras de seguir haciéndolo por mucho tiempo), son agotables y finitos. Es más, se está visualizando una serie de procesos naturales que muestran indicios de algunos desequilibrios y la vulnerabilidad que el Chaco tiene frente al uso inadecuado de sus recursos naturales y que se impone adoptar una fuerte política de preservación de los mismos en el marco de un desarrollo sustentable.

La situación del Chaco en el continente americano y el estrechamiento que éste presenta hacia estas latitudes, la han beneficiado en cuanto a las condiciones climáticas, ya que en el resto de los continentes, a estas latitudes existen desiertos. Acá, por el contrario, el sentido de las masas de aire aporta humedad y precipitaciones que determinan un gradiente que decrece hacia el oeste, en climas húmedo- sub húmedo, a seco sub húmedo y el semiárido, al amparo de los cuales ha evolucionado el relieve, los suelos y la vegetación. Pero no siempre ha sido así, ya que la movilidad de las franjas climáticas en tiempos geológicos, sometieron a toda el área a ciclos tanto o más húmedos que los actuales, y otros mucho más secos, (desérticos) a los cuales no fueron ajenos suelos, vegetación, relieve ni condiciones hidrográficas. Todos ellos conforman subsistemas del sistema natural que hoy refleja toda esa historia, que tapizada por la vegetación subyace preservada, pero pronta a manifestarse ante las múltiples interferencias que el hombre realiza sobre las mismas con las actividades extractivas.

En ese contexto, este trabajo se propone como objetivos: 1- Presentar una síntesis de los principales procesos generadores de formas de relieve, y describir las principales unidades que caracterizan al ámbito geomorfológico de la provincia; 2- Describir las características de la cubierta vegetal que ellas sustentan, y sus relaciones con el

sistema de escurrimiento superficial; 3- Destacar las causas de la vulnerabilidad del sistema fito- morfológico a los procesos de erosión, y algunas pautas para minimizar riesgos y permitan una utilización sustentable de los recursos.

### **MATERIALES Y MÉTODO:**

El método seguido, además de la consulta bibliográfica, se ha basado en la foto interpretación de unidades geomorfológicas y de unidades fisonómicas de vegetación, siguiendo los criterios de POPOLIZIO, E. et al. [9 y 10] y MORELLO, J. [7 y 8]. Las fotos utilizadas han sido pancromáticas blanco y negro, obtenidas por el Instituto Geográfico Militar, año 1969 y 1973, correlacionadas con imágenes satelitarias Landsat en bandas 5 y 7.

## **1- ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS DEL CHACO**

### **Principales procesos de modelado**

Los principales procesos de modelado que a escala pequeña afectan a la provincia del Chaco, se derivan de su situación en la Cuenca Sedimentaria del Paraná, en cuya evolución morfogenética de millones de años, se destacan:

1- Procesos derivados de la tectónica de estilo rígido: la acción de las fuerzas endógenas se traduce en fallas y movimientos diferenciales en los bloques del basamento profundo, con la consiguiente formación de fosas y dorsales, las que en superficie se manifiestan como dorsos y cuencas. Esto permite identificar en el Chaco un dorso occidental o central, un dorso oriental y entre ambos, una depresión o cuenca intra dorsos, los “Bajos Submeridionales”.

2- Procesos de erosión-acumulación: que han tendido a desdibujar y suavizar los rasgos tectónicos, mediante el relleno de las depresiones, y la erosión de las áreas elevadas, al punto que los resaltos son casi imperceptibles. Esto genera en la provincia una aparente monotonía topográfica y su pendiente general hacia el este y el sudeste.

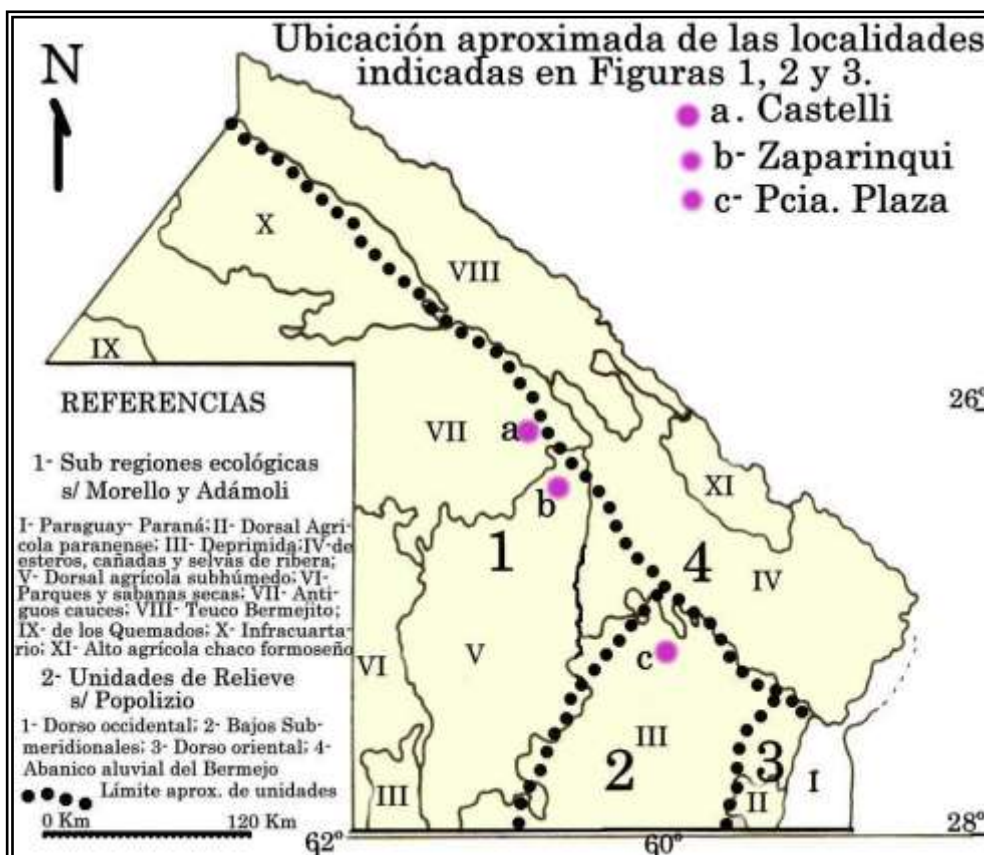
3- Procesos climáticos alternantes entre condiciones muy húmedas y muy áridas. Ellas han sido solidarias con los ciclos de glaciación y son propias de las latitudes tropicales y subtropicales. Ambos extremos se han caracterizado por condiciones llamadas “biostásicas” durante las cuales el clima, el relieve, los suelos, la vegetación y el escurrimiento guardaron un perfecto equilibrio, cuya manifestación era el mínimo gasto de energía en erosión. Las etapas de transición de húmedo a seco y de seco a húmedo se manifestaban como estados “rexiásticos” durante los cuales el desequilibrio entre el clima, el relieve, los suelos, la vegetación y el escurrimiento, se manifestaba a través de un alto gasto energético en procesos de erosión y movilización de

materiales.

4- Otros procesos de modelado: derivados de condiciones geomorfológicas e hidrográficas externas: 1- La existencia de un sistema de escurrimiento de redes anastomosadas y paralelas que desde el oeste ha surcado toda la llanura en dirección al eje Paraná Paraguay y hoy está inactivo; 2. La existencia de un desnivel topográfico sumamente importante entre las llanuras y las sierras del oeste, a partir de las cuales se desarrollaron grandes torrentes, cuyos abanicos aluviales se desplazaron hacia el este, quedando el sector sur del abanico aluvial del Bermejo emplazado en forma diagonal en todo el sector norte de la provincia.

La Tabla N° 1 sintetiza la historia geológica del área, sobre la base de la morfogénesis presentada por POPOLIZIO, E. et al. [10]. En ella ha indicado para cada período geológico, sus condiciones de equilibrio biotásico o desequilibrio rextásico, los principales sucesos tectónicos y geomorfológicos. Un número indica la descripción que le corresponde como sub unidad de relieve, en el ítem siguiente.

Sobre la base de lo expuesto se puede subdividir a la provincia del Chaco en grandes unidades de relieve: 1- el dorso occidental, 2- el dorso oriental, 3- la depresión de los Bajos Submeridionales y 4- el abanico aluvial del Bermejo. Figura 1. Las sub unidades de relieve que se describen, pueden ser encontradas en diferentes sectores de la provincia, si bien, a los fines de nuestro objetivo, se tratará de asociarlas a las grandes unidades. Los números



corresponden a la tabla anterior.

#### Sub unidades de relieve.

(1) – Cuando se habla de *estructura* se hace referencia al modo en que están dispuestos los estratos sedimentarios, cuando ellos están horizontales es tabular y si están inclinadas en un solo

sentido es monoclinial.

**FIGURA 1:** Sub regiones ecológicas. MORELLO, J. et al. [8] y unidades de relieve POPOLIZIO, E. et al. [9]

**TABLA 1:** Correlación entre sucesos geológico- geomorfológicos, clima y tectónica

PERÍODO	CLIMA	SUCESOS GEOMORFOLÓGICOS	SUCESOS TECTÓNICOS
ACTUAL	Biostásico húmedo	Actuales procesos de modelado: erosión retrocedente, colmatación, etc.	
	Rexistásico a húmedo	Entallamiento de cursos, reactivación de la red fluvial meándrica en el este y formación de neo redes a partir del Paraná, como procesos fluviales pre actuales.	
CORDOBENSE	Biostásico Seco	Se generalizan los procesos eólicos en este período seco pre actual, pero sólo se forman micro formas eólicas.	
PLATENSE	Rexistásico a seco	Fuerte erosión oblitera los valles y se van secando los ambientes inundables, en los cuales se forman evaporitas.	
LUJANENSE	Biostásico húmedo	Se generalizan ambientes inundables en el sector intradorsos y el límite sur del abanico del Bermejo. Agua, biomasa acuática y sedimentos minenrales sepultan casi todas las formas eólicas y en las depresiones colmatadas se forman ambientes de cañadas y esteros.	Se acentúa el descenso tectónico hacia el sur.
	Rexistásico a húmedo		
BONAERENSE SUPERIOR	Biostásico Seco	Modelado eólico generalizado que cubrió en parte los antiguos modelos fluviales y los derrames laterales	
BONAERENSE MEDIO	Rexistásico a seco	Modelado eólico	
	Biostásico húmedo	Se produce un endicamiento tectónico para los escurrimientos provenientes del oeste y los cursos de las redes paralelas dejan de funcionar por desconexión de sus cabeceras, con excepción del río Bermejo y el Salado, el cual fue desviado hacia el sur.	Se eleva el dorso occidental.
	Rexistásico a húmedo		
	Biostásico Seco	Modelado eólico (7) y formación de depósitos de evaporitas, concreciones calcáreas y yesosas, debido a la gran evaporación en los ambientes palustres.	
BONAERENSE INFERIOR	Rexistásico a seco	Los valles labrados sobre el Belgranense medio, se ensanchan por <i>planación lateral</i> (4), se colmatan y sobre elevan formando <i>derrames laterales</i> (5) (de materiales areno arcillosos de color rojizo) y <i>abanicos aluviales</i> (6) en el dorso, que llegan en forma de delta a los ambientes palustres del este. Se forma también el abanico aluvial del Bermejo	
BELGRANENSE SUPERIOR	Biostásico húmedo	Una densa y activa red fluvial surca toda la llanura alimentada por grandes precipitaciones, pero con poca carga sedimentaria. Hacia el este se depositaron sedimentos fluvio lacustres, en vastos ambientes inundables.	
BELGRANENSE MEDIO	Rexistásico a húmedo	Desde el oeste, el escurrimiento define <i>redes paralelas anastomosadas</i> (3). Los cursos entallan profundamente sus valles (debido a la situación elevada del dorso occidental) y los sedimentos colmatan la depresión del este.	
BELGRANENSE INFERIOR	Biostásico seco		
	Rexistásico a seco	Los sedimentos aflorantes son biselados por una <i>superficie de pedimentación</i> (2).	
	Biostásico húmedo	Depositación de sedimentos, en <i>estructura tabuliforme</i> (1) o ligeramente <i>monoclinial</i> , con pendiente hacia el Paraná.	Levantamiento generalizado de la

(2) *Superficies de pedimentación*: son originadas por el escurrimiento laminar o mantiforme de las aguas, bajo condiciones de semi aridez. Como relieve se caracterizan por su baja pendiente, y homogeneidad morfométrica.

En la provincia, están sustentadas por materiales arcillo limosos, poco permeables, y frecuentemente salinos y se han constituido en la superficie de base para los procesos geomorfológicos que la sucedieron en el tiempo.

(3) *Redes paralelas: anastomosadas*: modelo complejo de red de escurrimiento, cuyos ejes principales son paralelos, pero a su vez, los secundarios y todo el conjunto forma una intrincado modelo de canales que se encuentran y separan, lo que les da el aspecto de anastomosado. Figura 2. Estos modelos son típicos de las superficies de pedimentación, debido a que las bajas pendientes, dificultan la franca convergencia del escurrimiento.

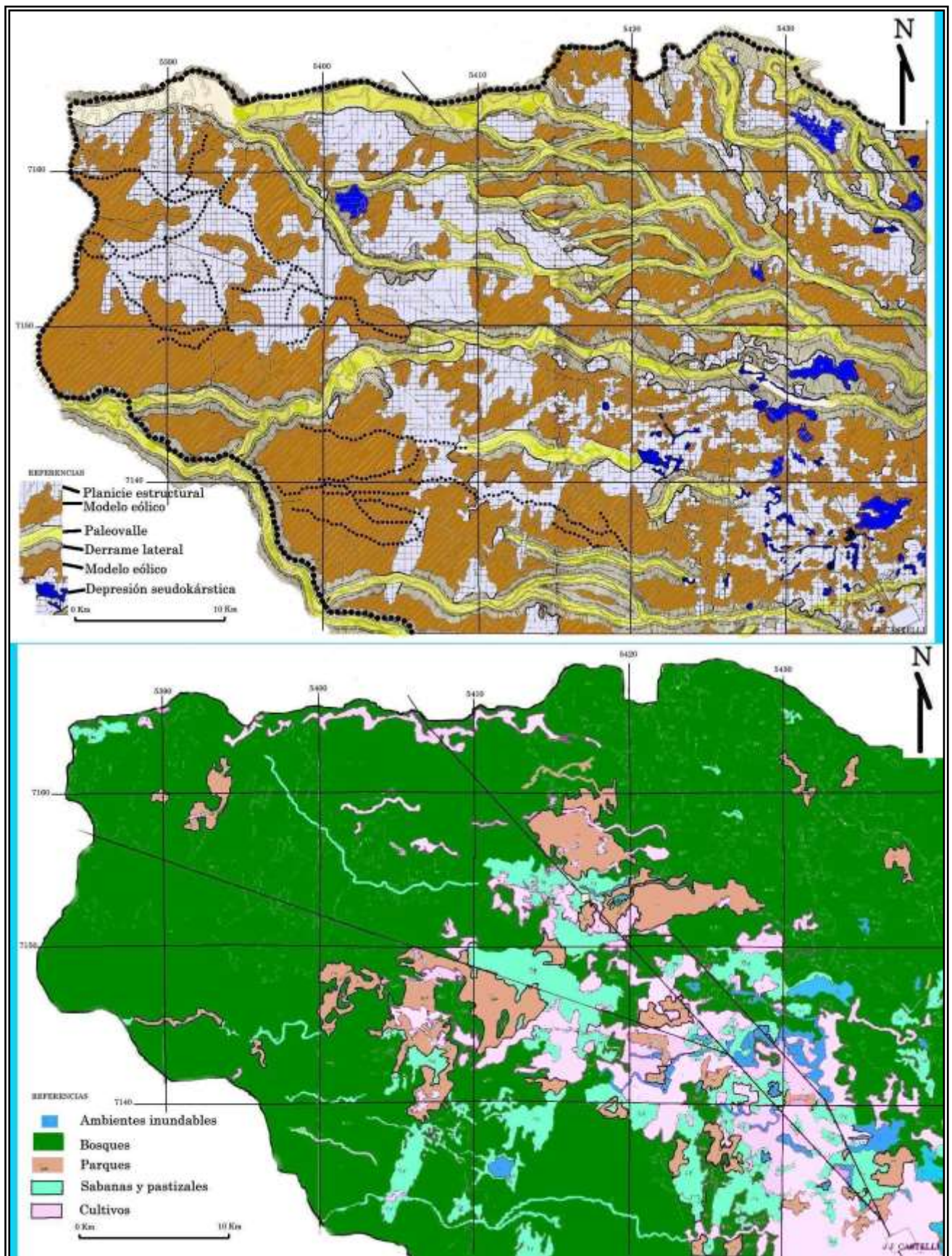
4) *Planación lateral*: proceso generado por escurrimientos laminares, que a partir de los valles fluviales produce el retroceso de las barrancas, con lo cual aquellos aumentan su ancho.

(5) *Derrames laterales*: Cuando los cursos están funcionando en valles labrados sobre una superficie de pedimentación y por algún motivo el fondo de los valles se colmata, si el escurrimiento es espasmódico, el agua tiende a desbordar. Al hacerlo los sedimentos van depositándose paralelos al curso, en una estructura asimétrica, de frente más empinado hacia el valle y tendido hacia la planicie exterior. Eso es el *derrame lateral* que no es un albardón y que en el Chaco, su cumbre guarda a veces hasta una diferencia de nivel de 10 metros con la superficie basal. Figura 2.

(6) *Abanicos aluviales*: Se denomina así al sector terminal de los torrentes y se define a partir del desnivel topográfico que debe salvar el escurrimiento entre el sector más elevado en las nacientes y uno más deprimido hacia aguas abajo. El cambio en la energía topográfica hace perder al agua su capacidad de carga y los sedimentos son depositados en la desembocadura. El régimen del torrente, hace que en cada avenida, se cieguen algunos canales y se abran otros, lo cual termina conformando una típica morfología radial a lo cual se debe el nombre de *abanico*. En las llanuras bastan desniveles de pocos centímetros para que se formen, y con más razón lo hacen cuando los resaltos son más importantes, como en el caso de los ríos Pilcomayo, el Salado o el del Bermejo cuyo reguero más austral “constituyó un endicamiento para los ambientes palustres, y el valle del río Negro... corre en la

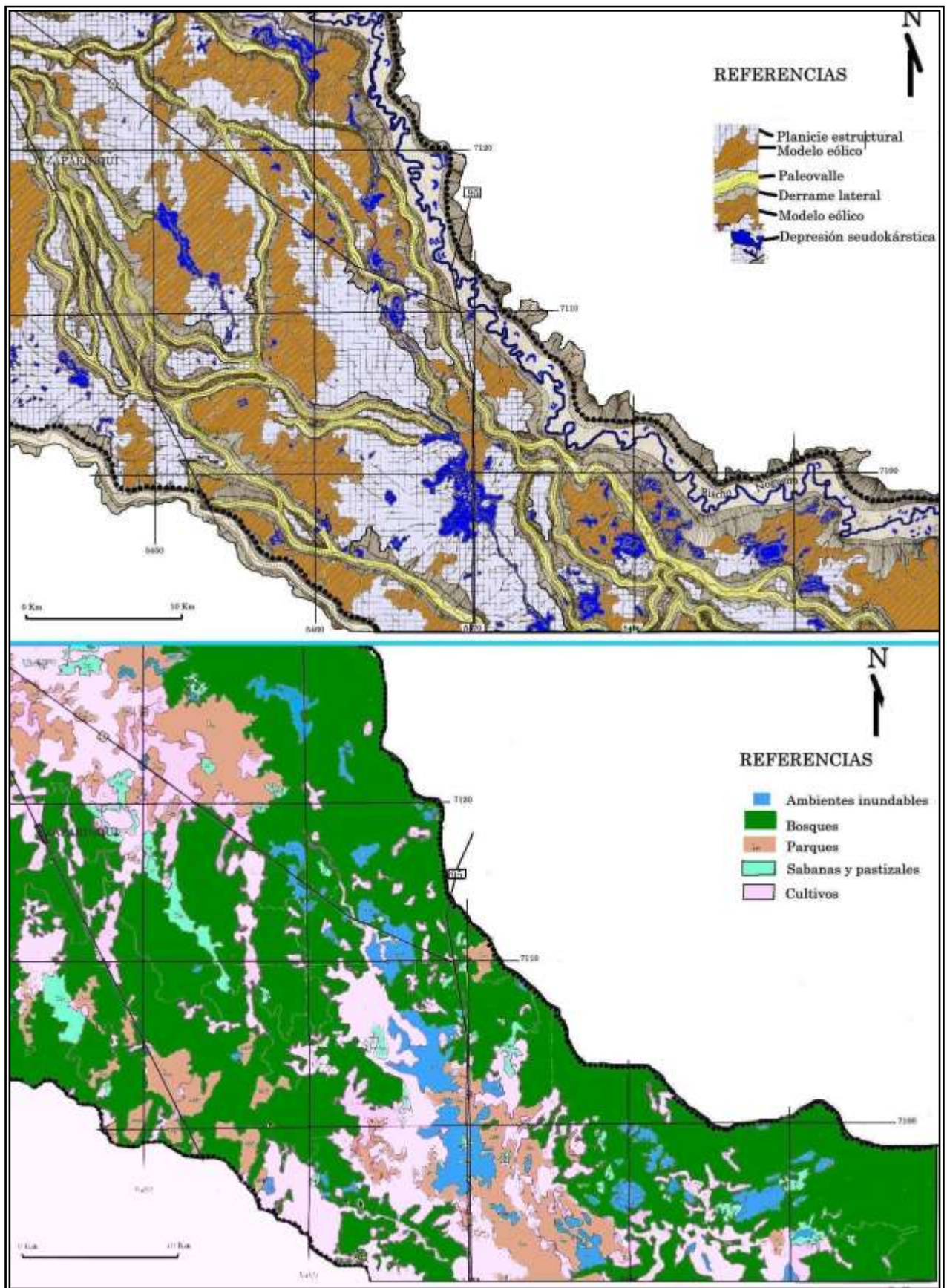
actualidad instalado en el paleo valle de dicho reguero...”. POPOLIZIO, E et al. [9] Pág. 21.

(7) *Modelado eólico*: Se produce bajo condiciones de aridez, durante las cuales la acción del viento puede movilizar los materiales, dando lugar a la formación de relieves: 1- de erosión y 2- de acumulación. Entre las primeras, las más representativas son las *cubetas de deflación* o depresiones relativas por erosión local, más o menos embutidas entre formas de acumulación más elevadas. Las segundas, son relieves placados llamados genéricamente *dunas* cuyo modelo, orientación, tamaño y tipo de asociación responde a las condiciones locales del viento.



**FIGURA 2:** Unidades de relieve y fisonómicas de vegetación. Modif. de POPOLIZIO E. et al. [9]





**FIGURA 3:** Unidades de relieve y fisonómicas de vegetación. Modif. de POPOLIZIO, E. et al. [9]

En el Chaco, las crisis climáticas áridas, fueron mucho más intensas y notorias al oeste, razón por la cual allí se encuentran las formaciones más altas y compactas de *dunas en forma de cordón, de seif, de barjanas, de ghourd, de cresta de gallo*, y asociaciones de todas ellas. Más hacia el este y a veces como degradación periférica de las anteriores, aparecen formas puras de *dunas rebajadas, de campo de dunas, de micro dunas* y en algunos sectores, se observa la planicie de base *eolizada*. Debe destacarse que, el predominio en los vientos de los cuadrantes noreste– sudoeste, ha dado a las formas *dunares* y a las cubetas *de deflación* un marcado lineamiento en dichos sentidos.

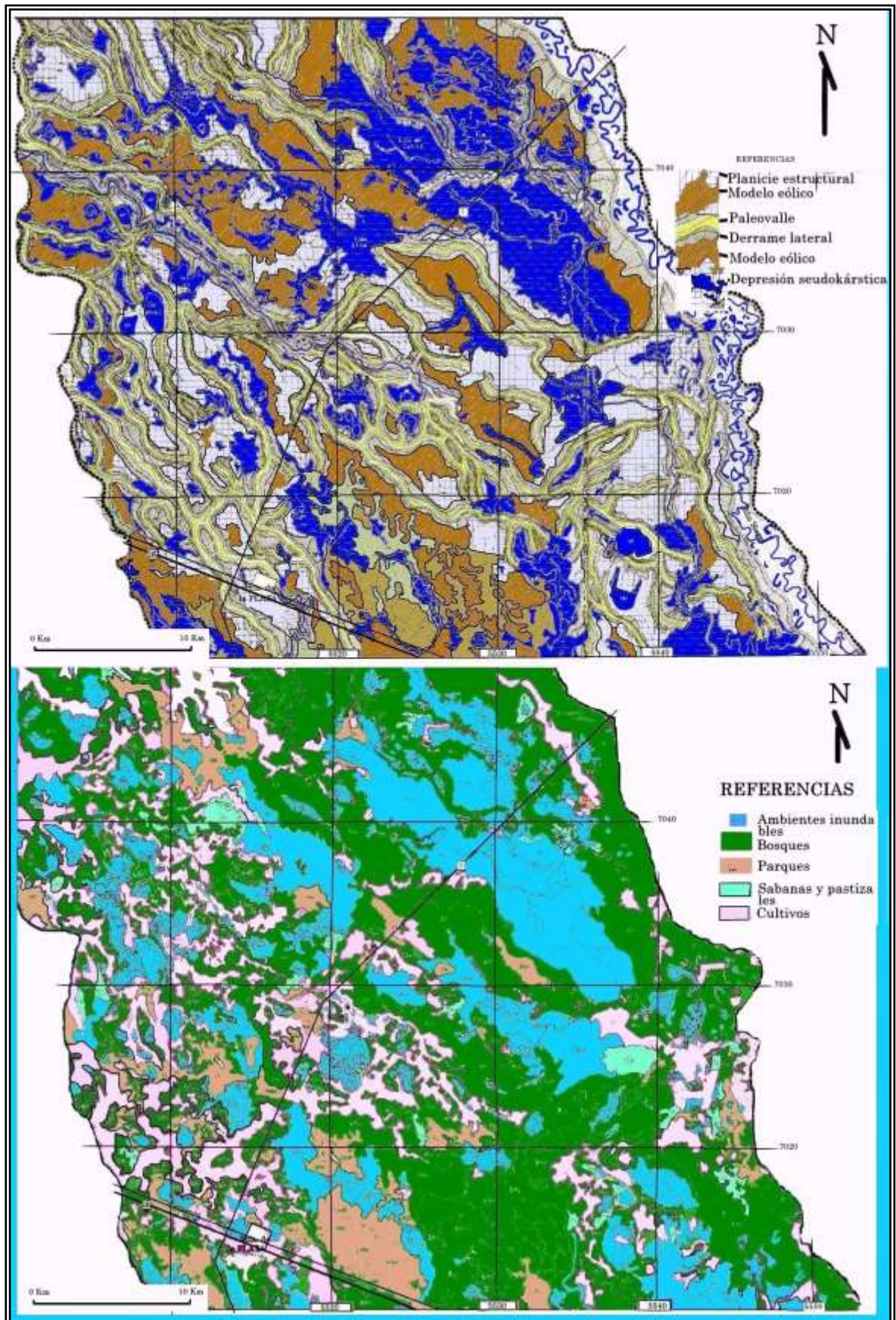
*Planicies estructurales*: Son ser áreas planas sustentadas por la superficie de la estructura rocosa y en forma concordante con los estratos (estén horizontales o inclinados). Si la concordancia no es del todo exacta se habla de una *planicie sub estructural*. En el Chaco, estas planicies asientan sobre la antigua *superficie de pedimentación* (1) y forman el piso de las paleo formas eólicas y fluviales, y son entalladas por las neo redes que se están reactivando.

*Paleo cauces o paleo valles*: (llamados localmente *caños*) se corresponden a los antiguos cursos de las redes paralelas anastomosadas, hoy inactivas, o a paleo divagaciones de abanicos aluviales.

*Relieve pseudokárstico*: Tiene su origen en la modificación en la estructura del paquete sedimentario que se produce como consecuencia de la disolución de algunos de sus componentes.

Según POPOLIZIO, E., et al. [10] “...los sedimentos presentan un alto contenido de elementos coloidales o partículas muy finas susceptibles de ser removidas por la acción del agua subterránea, mediante una coluviación interna directamente condicionada por el gradiente freático... las concreciones de carbonatos en nódulos, grumos y cristales es muy frecuente, y lo mismo ocurre con los sulfatos... en algunos sectores ha sido posible observar la presencia de verdaderas capas o lentes de minerales, generados por precipitación química y con carácter de evaporitas, como ocurre con el sulfato de calcio... dichos minerales son fácilmente disueltos y arrastrados por las aguas subterráneas y como resultado de esto, juntamente con la coluviación y arrastre mecánico de coloides, se produce una modificación en la estructura de los sedimentos y asentamientos diferenciales...” Pág. 33. En el Chaco, es evidente que el material más propenso a estos procesos es el arcillo limoso que hace de piso a la *planicie estructural* donde se manifiesta con depresiones que inicialmente son pequeñas (de algunos metros), casi circulares (*seudo dolinas*), poco profundas y en las que el agua de lluvia queda detenida formando lagunas. En conjunto dan al terreno un aspecto cribado que, progresivamente evidencia formas lineales de canales que interconectan las

depressiones. Asociadas al escurrimiento superficial, se elongan y entran en coalescencia, originando una depresión mayor, de mayor, de



**FIGURA 4:** Unidades de relieve y fisonómicas de vegetación. Modif. de POPOLIZIO, E. et al. [9]

aspecto poli lobulado (*seudo poljés*), que según su profundidad, albergan ambientes de *cañadas* o *esteros*. Las condiciones de mayor humedad del suelo, y excesos hídricos del este del Chaco y el predominio areal de las planicies, favorece la generalización de los *procesosseudokársticos*. En la medida que el proceso profundiza, si no existe salida hacia un curso, las depresiones se hacen cada vez más amplias en área y disminuye la profundidad lo cual, como veremos, tiene mucha importancia en el comportamiento de la vegetación. Hacia el oeste, en cambio, el tapiz de paleo depósitos eólicos y derrames laterales, protege a la planicie de base, y las deficiencias del balance atentan contra los procesos de disolución. De allí que sólo se encuentren pequeños exponentes de depresiones o canales incipientes, allí donde los paleo depósitos son más delgados.

Otra manifestación de relieveseudokárstico son las *cárcavas* formas de erosión lineal, sumamente agresiva, que tiende a progresar en sentido contrario a la pendiente, creando condiciones para el encauzamiento del agua superficial. Si bien tienen su origen en los materiales de las planicies, su tendencia a la erosión retrocedente las hace dismantelar los paleo relieves fluviales y eólicos logrando la exhumación de la planicie de base, en la que pueden progresar con mayor facilidad.

*Neo redes de drenaje:* están progresando a partir de los valles del Paraná y el Paraguay, con un efecto retrocedente que a través de las *cárcavas* o de las *seudodolinas* y *seudopoljés* van integrando un escurrimiento que inicialmente puede ser de tipo *cañadoico* (propio de las depresiones lineales cubiertas de pajonales y pastizales, conocidas como *cañadas*) o bien *esteroico* (propio de las depresiones que, además de tener una orla de pajonales y pastizales, tiene en su parte más profunda comunidades acuáticas arraigadas o flotantes, conocidas como *esteros*)

*Valles fluviales:* son unidades de relieve donde el régimen del escurrimiento de las aguas, ha labrado una depresión longitudinal, la cual, básicamente se caracteriza por tener una planicie aluvial, en la cual pueden distinguirse niveles de terraza que incluyen formas de relieve menores (*albardones*, *meandros abandonados*, *back swamps*, etc. En el Chaco, algunos de esos valles son producto de la progresión de neo redes, en otros casos, son paleo valles o regueros de conoides, reactivados. En la medida que las condiciones topográficas permiten un escurrimiento, el modelado es más definido y eficiente. Eso es lo que ocurre sobre el dorso oriental o en los valles sobre impuestos, donde el desnivel con el Paraná permite un escurrimiento exorreico, a excepción de las grandes crecientes cuando la situación puede invertirse por remanso, y los cursos funcionar como una ría, en su

desembocadura.

Las áreas representadas en las Figuras 2, 3, y 4 se sitúan en un sentido longitudinal. Es evidente el predominio que en la figura 2 tienen los relieves eólicos y paleo fluviales, y la densidad de derrames laterales asociados. Obsérvese en los paleo canales, el modelo anastomosado y paralelo de la red, a que hicieramos referencia. Las morfologías placadas, contrastan con la distribución de las planicies que quedan embutidas entre ellas y donde se esbozan las depresiones pseudokársticas. En la figura 3, ambas morfologías casi guardan un equilibrio en cuanto a superficie ocupada pero se comienza a notar, la mayor densidad y tamaño de las depresiones pseudokársticas, hecho francamente notorio en la figura 4. En ésta, los paleo relieves ocupan muy poca superficie, debido a que han sido desmantelados por la erosión pseudokárstica y a que inicialmente no cubrieron tanta superficie, pero el pseudokarst ha generalizado los ambientes inundables.

Si se analiza el comportamiento del escurrimiento: 1- sobre la base del conocimiento de las formas de relieve capaces de sustentarlo y condicionarlo, 2- según el régimen climático (marcada estacionalidad de la precipitación y las temperaturas) y 3- según al régimen hídrico manifiesta deficiencias hacia el oeste, puede decirse que:

1- Las cuencas del Chaco tienen en sus nacientes aportes subterráneos en forma de capas, en forma pseudokárstica y en forma potamoide como sub álveo proveniente de los paleovalles fluviales.

2- Esporádicamente pueden darse aportes superficiales laminares, luego de precipitaciones excepcionales.

3- Los relieves eólicos y paleo fluviales tienen mejores condiciones para retener la humedad y por estar sobre elevados con respecto a las planicies, crean en el contacto con éstas la posibilidad de un drenaje subterráneo.

4- Las planicies embutidas entre relieves eólicos (como cubetas de deflasi3n) y derrames laterales, reciben este drenaje y la precipitaci3n directa, sin tener ni condiciones topogr3ficas para evacuar el agua recibida, por lo cual, muchas veces se ven afectadas por situaciones de anegamiento y el agua termina perdiéndose por evaporaci3n.

Esta situaci3n es propia del dorso occidental pero, en la medida en que, los procesos de erosi3n desmantelan los derrames laterales y hacen perder su masividad a las formas e3licas, el agua de lluvia supera los niveles de inter conexi3n drena desde las planicies. Lo hace en forma laminar, hacia el este, a trav3s de m3ltiples transfluencias regidas por la morfolog3a y alimentando espor3dicamente las nacientes de los cursos.

6- Los relieves pseudo cársticos funcionan de almacenadores del agua de lluvia en redes de escurrimiento cribadas y desintegradas, mientras las lagunas no desborden. Cuando las lagunas lo hacen, la red se integra progresivamente en escurrimientos transicionales cañadoicos o esteroicos, como nacimiento visible de agua superficial de los cursos, lo cual es característico de los cursos del Chaco y de casi todos los de Formosa y Corrientes. Es notable que el área donde comienzan a generalizarse los ambientes pseudokársticos, coincide, desde el punto de vista climático- edáfico con el área donde el balance hídrico comienza a mostrar excedentes que aporten al escurrimiento superficial.

## **2- CUBIERTA VEGETAL Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

### **La trilogía relieve, agua y vegetación**

En el mapa de la Figura 1 puede observarse la correlación entre las sub regiones ecológicas y las unidades de relieve. Así pues: 1- las indicadas con los números III- Deprimida; V; Dorsal Agrícola Sub húmedo; VI- de Parques y Sabanas Secas; VII. de Antiguos Cauces y IX- de los Quemados, se corresponden aproximadamente con el Dorso Occidental del Chaco; 2- III – Deprimida, con la de Bajos Submeridionales; 3- II- Dorsal Agrícola Paranense, con el Dorso Oriental del Chaco y VII- Teuco- Bermejito, XI- Alto Agrícola Chaco Formoseño y IV- de Esteros, Cañadas y Selvas de Ribera con el Abanico Aluvial del Bermejo. Los atributos que MORELLO, J. et al. [7] asignan a esas sub regiones, encuentran su explicación en las condiciones climáticas, en el uso del suelo y en la cubierta vegetal que los caracteriza.

El sector inferior de las Figuras 2, 3 y 4, muestra una agrupación de las unidades fisiológicas de vegetación, a efectos de comparar la distribución de las mismas en relación con las sub unidades de relieve. **El bosque** (hemos agrupado Alto y Bajo (abiertos y cerrados, con abras ' o no) cubre todos los relieves positivos de material aluvial de los derrames laterales y los eólicos, cuyos suelos, al ser más sueltos, ofrecen mejores facilidades para la penetración de las raíces y conservación de la humedad. Las leñosas presentan una cobertura continua que solamente comienza a degradar cuando los materiales placados van perdiendo espesor, en cuyo caso aparecen los arbustos en fisonomías de arbustal seguidos de sabanas sustentadas por el piso de la planicie. El bosque, en un gradiente de humedad decreciente hacia el oeste, puede albergar especies trans chaqueñas de las formaciones de selva tropical y de bosques tropófilos y xerófilos. MORELLO, J. et al. [8 ].

La cobertura de bosques puede ser interrumpida por: 1- espacios abiertos de sabanas, emplazadas sobre cubetas de deflación o en, en sectores de planicies inter derrames laterales; 2- abras de pastizal (‘) que

posiblemente se correspondan a pequeñas e incipientes depresiones pseudokársticas; 3- pastizales de cauces (caños) de paleovalles colmatados y 4- pastizales- pajonales de las planicies inundables estacionalmente, del centro y este de la provincia, donde los procesos pseudo cársticos han abierto grandes depresiones (Figuras 2 y 3) que también pueden estar ocupadas por sabanas, que hacia las depresiones degradan a cañadas o esteros y hacia la altura a fisonomía de parque.

Los incendios, tan propios del Chaco, se inician precisamente en las formaciones herbáceas, desde donde se propagan al bosque. Hacia el oeste (Figura 2), el fuego se ve favorecido por las condiciones de semi aridez y la disposición de los quemados, traducen con su orientación, el antiguo modelo morfológico regido por la dirección de los vientos predominantes NE-SW o SW- NE. “Los bosques incendiados evolucionan a pastizales que permanecen como tales si hay recurrencia del fuego... o evolucionan a arbustales y bosques bajos si el ganado hace desaparecer el combustible potencial.” MORELLO, J. et al [8] Pág. 39. Hacia el este, el fuego propio de la estación invernal, sin precipitaciones o con valores mínimos, se propaga en los esteros, cañadas y sabanas inundables, tan prolíferas en biomasa durante la estación de las lluvias, cuyo ciclo termina al inicio del otoño. A pesar de la reiteración estacional, lo efímero de estos incendios no hace cambiar los límites de las unidades de vegetación, de allí que sea interesante recordar que, uno de los factores limitantes del bosque es el pulso de incendios y agua... “en el Chaco casi no hay leñosas resistentes al fuego ni a las inundaciones largas. Hay muy pocas leñosas que soporten incendios e inundaciones recurrentes de cierta intensidad y duración”. MORELLO, J. et al [8] Pág. 83.

Si ahora se establecen las relaciones entre las sub unidades geomorfológicas y las unidades fisonómicas de **parque** (en las que hemos incluido los de variantes arbóreas y arbustivas), las Figuras 2, 3 y 4, muestran que ellas también asientan sobre paleo formas eólicas y fluviales. La foto interpretación de detalle permitió determinar que, mientras los bosques eran propios de los cordones eólicos y paleo derrames intactos, los parques asientan sobre formaciones de dunas y dunas rebajadas, es decir, donde la individualidad de los elementos morfológicos permite el emplazamiento leñoso en un nivel más alto, sobre un tapiz de gramíneas en el nivel bajo interduna.

Recordando que los parques, se definen por una composición de un 75% o más de leñosas agrupadas, y un 25% de herbáceas, puede entenderse que, cuando los elementos morfológicos degradan por erosión (en superficie y en altura) y se pasa de dunas a dunas rebajadas, y a micro dunas, solidariamente, el parque va dejando paso a

formaciones más abiertas: Las **sabanas**. En ellas la proporción hierba- leñosa se invierte y estas son las que MORELLO, J. et alt. [8] describen como “...Un segundo tipo son las sabanas agrícolas del centro del Chaco donde... cada árbol está ubicado en un microambiente con suelo de granulometría más fina que el área de pasto...” p. 41. A nuestro entender ese microambiente se corresponde al elemento eólico (dunar, dunas rebajadas y micro dunas).

Hacia el este del Chaco, (Figuras 2 y 3) la disponibilidad de agua superficial favorecida por las bajas pendientes, la naturaleza impermeable de los materiales, el escaso gradiente hídrico con los colectores del área el Paraná y el Paraguay y las precipitaciones abundantes, determina el predominio de la inundación como factor limitante para el bosque de maderas duras, (que progresa desde el oeste, al amparo de los paleo derrames laterales y de morfologías eólicas) así como del bosque higrófilo que crece en el dorso oriental en posición de interfluvio, y que hacia el sur se prolonga en la cuña boscosa de Santa Fe.

El predominio areal de las planicies hacia el este, la exhumación progresiva que sufren cuando los procesos de erosión eliminan las paleo formas que tiene placadas, y la progresión hacia el oeste de los procesos pseudo cársticos, amplían cada vez más la superficie afectada por anegamiento permanente o estacional. Se producen entonces dos grandes procesos sucesionales de las fisonomías: 1- uno degradativo: que produce el paso del bosque, a parque, a sabana, a pajonal y a estero y 2- otro agradativo que a partir de los ambientes acuáticos y su cubierta de hidrófilas, pasa a pajonal, sabanas, parque y bosque. En cualquiera de los dos casos, es evidente que el parque constituye una fisonomía de transición frente a la acción hídrica, que constituye cejas de borde cuya composición florística es tanto más higrófila cuando menor el nivel topográfico.

Por el mismo efecto, las sabanas también son fisonomías transicionales, y es en el este del Chaco donde aparecen tres de los cuatro tipos de sabanas descritas por MORELLO, J. et alt. [8] “La primera, una homogénea llanura con minúsculas elevaciones, donde se instalan los árboles; son las típicas sabanas con napa cerca de la superficie... Un tercer tipo son las sabanas de hormigueros del este, donde los árboles sólo aparecen en las construcciones de hormigas... especies del monte fuerte.... y... hay un tipo de sabana donde el elemento leñoso se instala en micro depresiones dentro de un campo tendido. Son las sabanas palmares”... p. 41- 42.

La resultante de estos procesos, es un desplazamiento en el tiempo de la superficie ocupada por los bosques (y sus fisonomías asociadas) por el cual, según la tendencia natural, los procesos hídricos actuales manifestándose en



una dinámica pseudokárstica, de neo redes o cárcavas, están desarrollando una doble función. Por una parte, contribuyen al desmantelamiento de las antiguas morfologías y su cobertura de bosques; por otra contribuyen así a la colmatación de las depresiones con los materiales erosionados, lo cual aumenta inicialmente la superficie cubierta por ambientes anegables de poca profundidad los cuales al irse cegando generan procesos sucesionales agradativos y una lenta progradación del bosque.

Tomando las palabras de Popolizio (com. verb), el SISTEMA NATURAL está tendiendo a establecer un sistema eficiente para el drenaje, en redes pinadas, integradas con escurrimientos fluviales, para llegar al cual necesita mecanismos que modifiquen algunas de las actuales condiciones geomorfológicas y se establezcan compartimentos de fluvios e interfluvios, algo así como ya se ha establecido en algunos sectores del dorso oriental.

Hasta entonces, proliferarán los ambientes inundables, la continua erosión y colmatación de ambientes y modificación de la estructura y modelo de las unidades fisonómicas de vegetación, regida por continuas sucesiones de sentido negativo o positivo. Tal vez lo más estable sean, a la larga, las unidades fisonómicas de vegetación de bosques en albardones e interfluvios y sabanas sobre algunas planicies del oeste, en variantes fisonómicas florísticas, regidas por la acción del clima.

### **La interferencia antrópica ¿un desequilibrio en potencia?**

La actividad forestal, al requerir sólo la extracción de individuos o aunque produzca desmontes masivos locales, no es tan invasiva como la actividad agrícola, que requiere un espacio absolutamente libre de cubierta para realizar sus ciclos de laboreo. Esta diferencia es significativa, por cuanto una cosa es la pérdida en diversidad dentro del contexto de una formación vegetal que persiste, aunque sea degradada, y cuyo suelo sigue contando con su cubierta original; otra cosa es desmantelar esa cubierta y reemplazarla por otra de características muy diferentes, lo que incide en los balances y equilibrio dinámico entre la parte mineral, gaseosa, hídrica, biológica y de radiación del suelo y de los relieves que lo sustentan.

“Según datos estadísticos del IFONA, en 1950 la provincia del Chaco poseía una masa boscosa de 8.200.000 has. En 1980/82 se relevaron 5.462.000 has de bosques. Lo anterior demuestra una pérdida de masa forestal en 32 años de 2.738.000 has lo que representa un 33%. Actualmente se estima que la provincia tiene una existencia de 4.500.000 has. de bosques nativos, con una cultura que continúa siendo netamente extractiva, lo que se refleja en la escasa superficie provincial dedicada a forestar.” Fuente: Dirección de Bosques de la Provincia del Chaco. [1]

La continua deforestación y degradación, lenta pero sostenida del bosque nativo, con sistemas ganaderos extensivos cada vez menos productivos, la gran superficie afectada y alta frecuencia de los incendios, trajo como consecuencia una disminución: 1- en la repoblación de las principales especies forestales nativas de la región, 2- en la diversidad biológica y los recursos genéticos y 3- desequilibrios en la flora, la fauna y los hábitats, todo ello a una velocidad que puede rondar en las 150 has/día por topadora.

La actividad agrícola, se realiza a expensas del talado del bosque, y del quitado de cualquier otra cobertura vegetal. Es por eso que, en sus inicios, ocupó los espacios herbáceos próximos a las primitivas colonias emplazadas hacia el centro y oeste del Chaco, donde la ausencia de árboles facilitaba las primeras labores. Ahora sabemos que así se ocuparon las cubetas eólicas (llamadas pampas) y los cauces (caños) de los paleo valles. El incremento en la demanda de terrenos, presionó sobre los bosques vecinos sustentados por paleo relieves eólicos o fluviales, cuyos terrenos fértiles, húmedos y bien drenados, produjeron formidables rendimientos. Así se retro alimentó la ocupación del espacio: más demanda de tierras, más desmonte, más desprotección del suelo, y más laboreo agrícola. El ritmo climático no ha cambiado, y las fuertes precipitaciones, caen sobre suelos desnudos, cuyos parámetros físicos fueron modificados por las prácticas agrícolas, por lo cual, en muchos sectores se generalizaron los procesos de lavado en manto, decapitación y pérdida de fertilidad y por consiguiente, pérdida de rendimientos.

A esto se sumaron las políticas agrícolas que alientan monocultivos (como es el caso inicial del algodón y ahora de la soja) y el requerimiento de nuevas tierras frente a los beneficios inmediatos que producen, lo que tiene inmediata repercusión en las masas boscosas que atesoran suelos tan productivos, como vulnerables. Teniendo en cuenta que: 1- casi todos los bosques del Chaco (a excepción de parte del sector oriental) están sustentados por paleo formas eólicas y fluviales; 2- que éstas son arena limosas o arena arcillosas con muy poco material cohesivo, y presencia de materiales solubles; 3- que tuvieron su origen bajo condiciones climáticas semiáridas y el clima actual enmascara todo eso bajo el tapiz boscoso, es evidente que, cuando este es quitado, los materiales ponen de manifiesto su es altísima la susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica. Mientras que la primera reproduce en las partículas su modelo genético de ser movilizadas por el viento, la segunda actúa al amparo de la mayor torrencialidad en el escurrimiento (sin el retardo por la vegetación) y por las altas pendientes locales que se generan entre las planicies y los relieves elevados de cordones y derrames laterales, a veces del orden de los 10 metros.

El material erosionado es llevado a las planicies, donde los escurrimientos que llegan con tiempos de

concentración muy cortos no tienen mucha posibilidad de escurrir debido a las bajas pendientes o bien porque están embutidas... el agua queda retenida, solubiliza las antiguas evaporitas y sales del terreno, favoreciendo al pseudokarst. Así éste comienza a manifestarse en sus modos areales de depresiones y en su modo lineal de cárcavas, que progresan hacia los relieves elevados y los dismantelan por acción asociada del agua subterránea y el agua superficial.

En el contacto entre planicie y cordones eólicos o derrames laterales, se va iniciando una forma de erosión que se inicia en red cribada desintegrada, (Figura 2) pero que progresivamente se integra, es captada por las cárcavas, y crea un escurrimiento lineal sumamente agresivo (en un espacio que fue propio de escurrimientos laminares) y que tiende a progresar hacia aguas arriba, donde todo el laboreo agrícola, retroalimenta a los procesos de erosión. Cuando los suelos se deterioran, se degradan o erosionan o existe mayor demanda de productos, la actividad agrícola expande cada vez más su frontera hacia el oeste, bajo mayores condiciones de aridez, donde el bosque asienta sobre un suelo desnudo, que es fácilmente decamable y decapitable por el lavado en manto.

Las situaciones de anegamiento que se crean en las cubetas de deflación (que eran endorreicas con sus pastizales) al tener los cultivos, motivan la ejecución de “obras de drenaje” que no hacen nada más que suman un componente más a la erosión, por cuanto facilitan el encauzamiento del agua al darle más pendiente. A esto hay que sumar el hecho que, casi todas las obras de drenaje tratan de salvar lo plano del dorso occidental, aprovechando el desnivel de contacto con la depresión de los Bajos Submeridionales. Los beneficios a corto plazo son la ausencia de afectación hídrica y la recuperación de tierras... a largo plazo ¿habrán beneficios? Sería interesante prestar atención a la alerta que representa que los canales realizados se colmaten o no guarden su perfil de fondo inicial. La construcción de rutas transversales al escurrimiento puede generar encharcamientos o inundaciones aguas arriba, cuya sobrepresión hidrostática puede afectar a los conductos pseudokársticos, acelerar estos procesos y la velocidad del escurrimiento subterráneo. Estas inundaciones, además, como afectan áreas densamente cultivadas, generan una fuerte demanda de obras de drenaje, con lo cual, todo el circuito vuelve a retro alimentarse.

Todo lo que hemos expuesto pone en evidencia una grave situación en la que entran en conflicto: 1- la vocación agrícola de la provincia, que ha hecho de ella uno de los pilares de su economía, junto con la actividad forestal y la ganadera, 2- la tendencia natural del espacio, a lentos procesos de erosión y colmatación 3- el sentido en que se va expandiendo la frontera agropecuaria, precisamente hacia el oeste semiárido, uno de los ambientes

más vulnerables a la acción antrópica y 5- la gran velocidad con que éste se van antropizando los nuevos terrenos. Por último, si desde el punto de vista climático existen indicios de que se está iniciando un período rexistásico hacia mayor aridez, se estaría manifestando naturalmente una acentuación de los procesos de erosión, que se sumaría a la que ya está produciendo la rexistasia antrópica que describimos.

¿Qué hacer frente a esta situación y la imprescindible sustentabilidad de las actividades? Es importante:

1- Tomar conciencia del problema: que ello es así queda demostrado en múltiples indicios emanados desde diversas entidades y del propio gobierno provincial;

2- conocer sus causas y consecuencias: también abordadas desde diferentes disciplinas, áreas socioeconómicas y organizacionales. A título de ejemplo presentamos sólo tres.

a- Las expresiones del Ingeniero Agrónomo Juan José Zurita que ofrecen un marco integral de la problemática, del cual extrajimos algunos conceptos: La sustentabilidad agropecuaria aparece en el centro de una compleja convergencia de disciplinas científicas e intereses sociales, ecológicos y tecnológicos y para ser realmente efectiva requiere: viabilidad económica; factibilidad técnica; compromiso político; aceptabilidad social; equidad dentro de la misma generación y entre generaciones distintas; respeto por la integridad del ambiente; tolerancia cultural y disponibilidad de tecnología adecuada. Las restricciones más visibles que en la práctica se oponen a un desarrollo agropecuario sustentable, son: la escasa conciencia en los distintos niveles de la estructura social; mínima valorización de los programas a largo plazo; escasa institucionalización de las ideas y prácticas sustentables en las organizaciones asociadas al agro. En la provincia del Chaco, la degradación de los suelos presenta connotaciones graves, tanto por la superficie de suelos ya deteriorados, como por la posibilidad de que esa superficie se amplíe. Define el alcance de las palabras “deterioro” y “degradación”: **Deterioro:** proceso mediante el cual el soporte físico sufre cambios originado en prácticas agrícolas por las que se reemplaza un ecosistema (pastizal, pajonal, monte), con cierto grado de complejidad, por otro generalmente más simplificado y de mayor productividad, con las cuales que perjudican directamente a una parte o a toda la sociedad. **Degradación:** proceso de pérdida parcial o total de las propiedades físicas y químicas del suelo y de su productividad, originado en la práctica continua de la agricultura sin aplicación de medidas de manejo. Esa pérdida tiene como resultado compactación y encostramiento superficial, disminución de la infiltración, déficit hídrico, salinización, sodificación, pérdida de nutrientes y dificultad de penetración radicular. Como daños indirectos pueden mencionarse los mayores costos en labranza por mejora de la cama de siembra, necesidad de resiembra, adición de

agroquímicos y de fertilizantes. Fuera del predio, la colmatación de canales de desagües naturales o artificiales, los mayores anegamientos, los daños en la infraestructura vial, férrea, asentamientos urbanos, y en consecuencia, mayores gastos de mantenimiento y disminución de la vida útil de los mismos.

**b-** La voz del Consejo Profesional de Ciencias Forestales del Chaco, expresada a través de su presidente, el Ingeniero Carlos Gómez: 1- La política de bosques debe basarse en una clasificación según su ubicación, calidad, cantidad y demás características intrínsecas, lo cual permitirá priorizar los usos, resguardos, tratamientos silvícolas y destino de los mismos. La clasificación aludida incluye bosques: a-protectores, b-permanentes, c-experimentales, d-especiales, e-productivos, f-degradados. 2- Es necesario atender que los tiempos del sector forestal son diferentes a los de las otras dos actividades primarias, la agrícola y la ganadera. [3]

**c-** El trabajo del INTA Sáenz Peña que ha producido: 1- Mapa de Suelos de toda la provincia a nivel de orden-sub orden y gran Grupo, (escala 1: 500.000); 2- Evaluación de los suelos según el Sistema de Capacidad de Uso, de lo que resulta que el Chaco tiene: 14% de Suelos agrícolas con ligeras limitantes; 15% de suelos agrícolas con moderadas limitantes; 36% de suelos agrícolas ganaderos; 8% de suelos ganaderos anegables; 22% de suelos ganaderos con moderadas limitantes y 5% de suelos ganaderos con severas limitantes. 3- Cartas de suelos elaboradas desde 1973 que actualmente cubren el 43% de la provincia en 17 Departamentos; 4- Carta Digital de Suelos.

3- elaborar acciones alternativas: a título de ejemplo mencionamos: **a-** La implementación de sistemas integrados: Tales como el de la Red Agroforestal del Chaco cuya propuestas regional de desarrollo sustentable se basa el uso múltiple del bosque, la recuperación de los usos tradicionales y el protagonismo de los pequeños y medianos productores. Sus con líneas de trabajo sobre manejo del bosque nativo, del monte como recurso alimenticio, organización y promoción campesina y aborígen y agroindustria y productos del monte cuentan ya con experiencias sobre Apicultura y cultivos bajo monte y autoabastecimiento con frutos del monte.

**b-** El manejo silvo pastoril: Compatibiliza la producción de forraje, carne y madera, en un esquema de producción sustentable, al manejar el monte nativo junto con la producción animal, con miras al mejoramiento del monte y de la pastura y obtención del máximo beneficio económico. “En el Chaco casi el 40% de las superficies destinadas a la ganadería están ocupadas por bosques nativos”. Según el Ing. Carlos Roig del INTA, el pastizal natural, particularmente en los montes de la región oriental del Chaco y Formosa, tiene baja producción de forraje, y las especies del monte no siempre son las más deseables. *“manejando el bosque y la carga animal, con la*

*incorporación de una pastura adaptada, se puede triplicar la velocidad de crecimiento de los árboles y quintuplicar la producción de carne, con un beneficio económico importante para el productor, ya que simultáneamente sobre el mismo sitio cosecha madera y carne*". Beneficios adicionales: 1- se fija anhídrido carbónico y aporta oxígeno al ecosistema; 2- se mejora el balance energético medio-animal al manejar sombra y refugio para el frío; 3- se produce también leña, carbón y madera, 4- se incorpora superficies no aprovechadas y 5- se diversifica la producción. [4]

c- INTA Las Breñas tiene en marcha una propuesta que integra producción de cultivos anuales, con especies arbóreas para fruta (tuna) y fruta y madera (algarrobo), bien adaptadas a condiciones semiáridas y sub húmedas. [5]

## **CONCLUSIONES:**

La FAO expresa que "... los procesos de modificación artificial de los ecosistemas, a través de los cuales se expande la explotación agrícola, no necesariamente determina un deterioro de las condiciones ambientales, si el impacto ambiental de tales modificaciones, se mantienen dentro de los límites compatibles con la preservación de la capacidad de regeneración del sistema, y con la estabilidad a largo plazo de sus propiedades fundamentales. Para ello, deben administrarse las medidas conservacionistas adecuadas, que distribuyan el impacto en el período más prolongado posible, y que impida al máximo la degradación y el consecuente deterioro" [2]

El relieve, el clima, los suelos y el escurrimiento interactúan con la vegetación y esas relaciones han quedado demostradas y explicadas para diferentes sectores de la provincia. Esa interacción es tan inevitable, como lo es la interferencia de las actividades humanas, no sólo por vocación agrícola- forestal y ganadera de la provincia, sino por la propia presión que ejerce el requerimiento de esos recursos como base de la economía y para los cuales tiene un fuerte potencial. Una necesaria óptica sustentable, debe apelar a prácticas que al par de conservacionistas, permitan optimizar los rendimientos y beneficios de las actividades rurales a largo plazo. Existe un vasto corpus documental que a lo largo del tiempo fue generando el conocimiento de base de la funcionalidad, de las vulnerabilidades y de las potencialidades del sistema natural. MORELLO, J. [6] dice que la contribución del bosque al bienestar humano va mucho más allá que la producción de madera... habla del bosque forrajero, nutricio, protector, medicinal, industrial, energético, filtro climático, proveedor de materiales de construcción, y control de plagas, de erosión, lixiviación, eluviación y conservador del ciclo de nutrientes. Queda sólo apelar a quienes interactúan con el sistema natural y el sistema antrópico desde las políticas, desde el ejercicio de las prácticas rurales y de quienes ejercen el asesoramiento para las mismas, como agrónomos y forestales, un manejo criterioso y

diversificado, que dé al sistema natural, como lo tiene todo sistema, su equilibrio precisamente en la diversidad de funciones

## **REFERENCIAS**

1. **DIARIO NORTE.** Resistencia, Chaco. 16 de febrero de 2000.
2. **DIARIO NORTE.** Resistencia, Chaco. 7 de julio de 2000.
3. **DIARIO NORTE.** Resistencia, Chaco. 7 de enero de 2004.
4. **DIARIO NORTE.** Resistencia, Chaco. 16 de febrero de 2000.
5. **DIARIO NORTE.** Resistencia, Chaco. 24 de mayo de 2000.
6. **MORELLO, J.** 1985. Bienes y servicios de la Naturaleza en un espacio forestal. Revista Ciencia y Técnica Forestal. Año XXV. Septiembre. Asociación Forestal Argentina.
7. **MORELLO, J. y ADÁMOLI, J.** 1968. Las Grandes Unidades de Vegetación y Ambiente del Chaco Argentino 1º Parte. Serie Fitogeográfica N° 10- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
8. **MORELLO, J. y ADÁMOLI, J.** 1974. Grandes Unidades de Vegetación y Ambiente del Chaco Argentino. 2º Parte. Serie Fitogeográfica N° 13 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
9. **POPOLIZIO, E. y SERRA, P.** 1978. Fotointerpretación aplicada al estudio de la Cuenca del río Negro. Serie C. Investigación, Tomo 14. Centro de Geociencias Aplicadas de la Universidad Nac. del Nordeste.
10. **POPOLIZIO, E., SERRA, P. HORTT, G.** 1980. Bajos Submeridionales. Grandes Unidades Taxonómicas del Chaco. Centro de Geociencias Aplicadas. Univ. Nac. del Nordeste. Serie C Investigación. Tomo 3 N° 1 a 5.
11. **SERRA, P.** 2002. El parque chaqueño y sus factores fisiográficos asociados. Revista Investigaciones y Ensayos Geográficos. Revista de Geografía. Año I N° 1. Facultad de Humanidades. Univ. Nac. de Formosa.
12. **TINTO, J.** 1978. Relación del Bosque y las actividades forestales con otros recursos naturales y el ambiente humano. 3º Congreso Forestal Argentino N° 75, IV Sección. Instituto Forestal Nacional.