

SINOPSIS ECOLOGICA Y ESTADO ACTUAL DEL CHACO
ORIENTAL

Juan J. NEIFF⁽¹⁾

SUMMARY

"ECOLOGICAL SYNOPSIS AND STATUS OF THE EASTERN CHACO"

The Eastern Chaco landscape comprises the autochthonous flatland basin of the chaquean region. This subtropical area (82,700 km²), where rivers with seasonal regime are frequent, have streams with autumnal floods and dry periods at the end of the winter.

The rainfall distribution in these subtropical flatplains is the most important cause of the "continuum" vegetation with the cattail-swamps and mixed-woods in both gradient's ends. This landscape continuity is the same as that of the river basins in the Eastern Chaco. This continuity is given from headwaters to mouth in their bio-physical environments with a widespread water changes in their chemical, physical and biotic features even in spatial and temporal series.

Climatic, hydrologic, physiographic, limnologic, vegetation and other features, are discussed and some considerations on the rational management of the ecosystems, are made.

The purpose of this paper is to emphasize in the ecological value of the flatland basins as descriptors of the landscape dynamics in a regional limnological approach.

INTRODUCCION

Se intentará caracterizar los aspectos ecológicos más relevantes del oriente chaqueño en territorio argentino. Si bien existen valiosos antecedentes, se refieren a la región chaqueña y, por tanto, en otra escala de trabajo.

Se acordará preminencia a la descripción funcional de las cuencas autóctonas por el contenido intrínseco de información; por la posibilidad de obtener descriptores eficientes de procesos de alteración, y la necesidad de contar con pautas operativamente válidas y útiles para planificar el manejo de áreas anegables en distinto grado. Esta contribución se interpretará como un aporte a ese propósito, que se alcanzará con la continuidad de las investigaciones en curso.

Convencionalmente puede denominarse Chaco Oriental a la faja que comprende las cuencas autóctonas de la región chaqueña (Fig. 1).

Geográficamente queda definida al norte por el río Pilcomayo^(*), entre Fortín Leyes y Puerto Pilcomayo; al sur por el paralelo de 28°30'; al oeste por una línea imaginaria que unifica la cabecera de las cuencas y que aproximadamente se encuentra en el meridiano de 60°W; al este por el eje Paraguay-Paraná.

Esta porción de la planicie chaqueña tiene escasa pendiente, con le-

(1) Investigador del CONICET en el Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECORAL), Casilla de Correo 291, 3400 Corrientes -Argentina-

(*) Al norte del Pilcomayo esta macrounidad ambiental se prolonga en territorio paraguayo.

ve inclinación en el sentido WNW-ESE, que es paralelo al eje de los dos únicos ríos autóctonos: Pilcomayo y Bermejo. Estos no serán considerados aquí por estar unidos funcionalmente al macizo andino.

La superficie así definida comprende unos 82.700 km² de la cual más del 50% está sujeta a anegamiento periódico por lluvias locales y desbordamientos fluviales. Hay baja capacidad de evacuación hídrica, los suelos son impermeables y el sistema entra periódicamente en desequilibrio por la acumulación de lluvias hacia fines de verano u otoño.

En estas situaciones se producen cuantiosas pérdidas de bienes (cultivos, ganados); se incomunican las principales vías de acceso a los centros productivos (corte de rutas, energía, líneas telefónicas) y se deterioran obras de infraestructura de costosa reparación.

Por el proceso de colonización y otras variables históricas (23), la mayor concentración humana se encuentra al este, en la adyacencia del eje Paraguay-Paraná.

Gran parte del Chaco Oriental está dedicado a la ganadería (tierras bajas con bovino), al cultivo del algodón (dorso oriental) y a la actividad forestal (principalmente extractiva: quebracho colorado, algarrobo, urunday, etc.). La actividad industrial se concentra en el este (textil, productos químicos, alimentaria, frigorífica, electrónica). Los principales ejes de circulación son las rutas nacionales N°11 (Rosario-Clorinda); 16 (Resistencia-Metán) y 81 (Formosa-Salta) y numerosos ramales menores. Los ríos autóctonos no se utilizan en la actualidad para la navegación.

ASPECTOS CLIMATICOS

El Chaco Oriental tiene clima subtropical marítimo. Hay sólo dos estaciones diferenciadas: verano e invierno (5), con amplia gradualidad térmica entre ambas. Hay doble máximo de lluvias: noviembre y marzo; y mínimos en agosto y julio; Morello (23) denomina a esta faja como "Chaco Hiperestacional". Estas tendencias anuales quedan incluidas en otras de onda más larga (5-7 años) que representan períodos persegos y perhúmedos alternantes.

Las medias térmicas anuales son de 23°C en el límite norte, y de 20°C en el sur. Las máximas absolutas han sido de 44°C y las mínimas de -4,5°C, y la frecuencia de heladas es de 3 a 5.

El tiempo es calmo durante todo el año, con igual frecuencia de vientos del N-NE y del S-SE que determinan el ingreso de masas de aire cálido y húmedo o frío y seco, respectivamente.

Las lluvias disminuyen en frecuencia e intensidad en el sentido E-W. El límite oriental es coincidente con la isohieta de 1.200 mm anuales, y el occidental con la isohieta de 900 mm/año. Sin embargo, en los períodos persegos y perhúmedos hay una desviación de hasta 300 mm en la isohieta anual. En años medios a húmedos el Chaco Oriental queda comprendido en la zona con excedentes en el balance hídrico anual (5).

El clima es "muy favorable" para las actividades humanas de mayo a setiembre, y "desfavorable" de diciembre a marzo.

GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, SUELOS

Se han realizado prospecciones geológicas como la de Padula y Mingram (33); reconocimientos geomorfológicos y estudios de la dinámica del relieve (38,39) y el mapa de suelos del Chaco realizado por el INTA a través de Ledesma y colaboradores (21). Numerosas referencias sobre el funcionamiento del medio biofísico pueden encontrarse en los trabajos de Morello y Adámoli (24,25); Morello (23); Adámoli (1) y Patiño (34).

Por lo expresado, sólo cabe algún breve comentario ilustrativo. El Chaco Oriental forma parte de una extensa cuenca sedimentaria, con sedimentos loessicos y limo-loessicos que hoy es constantemente remodelada en superficie, con sedimentos de origen andino a través de los ríos transchaquenos. El enorme caudal sólido y las fluctuaciones hidrométricas del Pilcomayo

yo y Bermejo han influido ostensiblemente sobre gran parte del paisaje actual.

La llanura tiene quiebres de pendiente en el sentido NW-SE que se advierten en la modificación del eje de escurrimiento de los ríos. Estos cambios de pendiente se habrían originado en movimientos tectónicos ocurridos durante el Terciario y Cuaternario (6).

La acción bioclimática organizó con estos materiales suelos pesados y poco permeables con dominancia de la fracción pelítica, frecuentemente con muy baja estabilidad estructural, especialmente en aquellos de carácterísticas salino-alcálinos (34).

VEGETACION

Los trabajos de Morello y Adámoli (24) y Morello et al. (26) definen las características de la vegetación y su valor bioindicador de la fisiología del paisaje. Contribuciones como la de Cabrera y Willink (8) ubican los atributos biogeográficos más salientes del Chaco en el contexto de América Neotrópica.

En términos sinópticos, el Chaco Oriental combina elementos arbóreos y herbáceos con diferentes patrones de agregación según la amplitud del relieve y la disponibilidad de agua en el suelo durante el año.

Globalmente, los bosques y montes ocupan un 33% del Chaco Oriental, con valores de 14 al 19% en el este y de 24 al 38% en el oeste, si bien con cambios graduales que acompañan la distribución de las lluvias.

Obviamente, este modelo que combina una matriz herbácea y una arborea, se relaciona directamente con la disponibilidad del agua en el paisaje. Los sistemas radiculares profundos de los árboles están habilitados para capturar agua de los estratos profundos del suelo; en tanto que las raíces fasciculadas de las plantas herbáceas sólo exploran con efectividad el primer metro superficial del suelo. Sin embargo, están mejor condicionadas para soportar anoxia prolongada durante los períodos de anegamiento y se recuperan más rápidamente que los árboles a la acción del fuego.

Pequeñas diferencias de pendiente originan distintas condiciones de permanencia del agua en el suelo, que son acusadas en el ordenamiento de la vegetación que acompaña a los suaves gradientes topográficos dando lugar a "continuos" en los que el deslinde de comunidades es sólo una convención operativa (27).

Fontana (13) distingue tres ambientes típicos: el "alto y seco" ocupado por especies taníneras; la "media loma" periódicamente anegada (generalmente ocupada por los algarrobos (*Prosopis* spp.), chañar (*Geoffroea decorticans*), palma (*Copernicia alba*) y el tercer ambiente: "bajos de cañadas o esteros" con dominancia de gramíneas hidrófilas de gran valor forrajero. Habitualmente estos ambientes se imbrican gradualmente dando lugar a extensas transiciones.

Quando el declive es más pronunciado en la parte baja del gradiente, se definen los verdaderos "esteros" con vegetación helófila permanente (*Typha* spp., *Thalia multiflora*, *Scirpus californicus*, *Zizaniopsis bonariensis*, etc.).

La vegetación acuática en los ríos y arroyos autóctonos está condicionada en su desarrollo y permanencia por dos factores: velocidad del escurrimiento y salinidad constituyendo colectivamente temporarias de hidrófitos flotantes libres, arraigados flotantes y, más raramente, sumergidos (35).

El límite de máxima tolerancia a la salinidad por los hidrófitos se da en los cursos de agua con 2.000 uS/cm de conductividad; por encima de este umbral no son propicias las condiciones para la vida de los mismos. A pesar de ello, en los bañados salinos del norte de Santa Fe, las colectividades de *Spartina argentinensis* viven en suelos con conductividad de 4.000 a 40.000 uS/cm.

No hay en el Chaco Oriental árboles esteno halófitos; si bien el quebracho colorado (*Schinopsis balansae*) se comporta como un anfítolerante en suelos salino-alcálinos.

HIDROGRAFIA

Es frecuente definir la tipología de los sistemas fluviales a través de su régimen hidrológico, por su contenido de información sobre los procesos que se operan en el medio físico. Al mismo tiempo, la interpretación de la dinámica hidrológica permite inferir sobre la capacidad modeladora de los cursos de agua sobre el paisaje.

Sin embargo, este criterio resulta insuficiente por sí en llanuras subtropicales donde las características bióticas (especialmente tipo y cobertura de vegetación) y la fisiografía de las cuencas cobran un papel importante.

Así, por ejemplo, si se adoptaran criterios climáticos de clasificación, no existirían dudas en incluir a los cursos del Chaco Oriental dentro de los de régimen subtropical en la clasificación de Ceppi (9), de Rochefort (42), dado que las lluvias se concentran desde fines de verano al otoño.

Este isocronismo regional en las precipitaciones alcanza efectos diferentes en distintos cursos de agua. La magnitud de las áreas anegables en cada cuenca, determina que el arribo de las aguas de creciente a la baja cuenca sufra un desfase entre ambas de hasta dos meses en situaciones pluviométricas comparables. De igual manera, los estiajes pueden alcanzar su máxima expresión entre agosto y octubre en un mismo año en diferentes cuencas, trasladando este desfase al subsistema biótico (fenología, productividad).

En el Chaco Oriental la periodicidad de los sistemas fluviales resulta de la estrecha interrelación entre la distribución y volúmenes de precipitaciones, y la capacidad de amortiguación del escurrimiento por las formas del relieve (pendiente, amplitud) y por la vegetación que genera una importante "rugosidad biológica" (34).

De la excelente documentación hidrográfica generada por la Provincia de Formosa (en la que se comparó el comportamiento de una decena de cuencas durante el quinquenio 1978-1983) se puede inferir que se trata de sistemas de buena recurrencia, tanto en las fechas que se producen las crecientes y estiajes para una misma cuenca, como en la magnitud que alcanzan estos eventos (tabla 1). Obviamente, esta recurrencia influye decisivamente en los patrones de distribución y abundancia del medio biótico (27) y también condiciona en gran medida la actividad humana.

En la figura 2 (a, b y c) se comparan las curvas de alturas máximas mensuales de los ríos Porteño, Monte Lindo y Salado (Formosa), en distintos tramos de su curso. El primero de ellos puede tomarse como representativo de aquellos con extensa superficie anegable en su cuenca; en tanto que el Monte Lindo posee características propias en los ríos con escurrimiento encauzado. El río Salado ejemplifica aquellos con características mixtas, es decir, con alternancia de extensas áreas anegables y tramos de escurrimiento encauzado.

En la tabla 1 se resumen algunos parámetros sintéticos extraídos de las curvas de la figura 2.

En los ejemplos considerados se comprueba que las áreas anegables ejercen una definida influencia amortiguadora de los extremos de las ondas (ver fig. 2a), que la longitud de los pulsos e, incluso, del ciclo hidrológico, pueden ser sustancialmente menores en los ríos con escurrimiento encauzado (fig. 2b). La velocidad de translación de las crecientes es poco variable en distintos tramos de una misma cuenca y al comparar distintos períodos, con desfases relativamente predecibles.

La predictibilidad hidrológica de estas cuencas es de gran importancia aplicada, pues permitiría implementar eficientes sistemas de alerta hidrológica para acrecentar la eficiencia en el manejo de las áreas anegables (1).

La amplitud de fluctuación hidrológica (Fig. 2) es expresiva, en gran medida, de la capacidad de evacuación fluvial y actualmente puede correlacionarse con la proporcionalidad de las superficies ocupadas por bosques, sabanas y pasturas, con distintas potencialidades de uso del paisaje. La modulación del metabolismo del agua en las cuencas puede acusar importan-

tes modificaciones en el corto plazo (avance o retroceso de leñosas, cambios en la receptividad ganadera, distinta influencia del fuego y la salinidad, etc.) que han sido reiteradamente señalados en contribuciones anteriores (24,25,27).

Puede asumirse que en el Chaco Oriental, a diferencia de otros sistemas de llanura, los tiempos de permanencia de los distintos estados del sistema -seguías, inundaciones- tienen mayor poder transformador del paisaje que su magnitud (34).

Habitualmente se considera a los ríos de llanura como ambientes de baja energía de escurrimiento y se piensa que aquellos cursos que poseen amplios valles de inundación (tramos de llanura) tienden a disminuir el rango de variabilidad hidrométrica. Estas tentadoras generalizaciones no tienen asidero en la planicie chaqueña donde la fluctuación hidrométrica puede apartarse hasta un 200% de los valores promedios (tabla 1). Igualmente, la velocidad de escurrimiento puede ser casi imperceptible o superar la velocidad crítica de erosión por las características texturales de los sedimentos transportados (32).

Por lo tanto, puede decirse que estos cursos del Chaco Oriental son ambientes de gran amplitud en la disponibilidad energética y, por ende, en su capacidad de modelado del paisaje (34).

Los algarrobales de *Prosopis alba* y los chañarales de *Geoffroea decorticans* pueden rebrotar luego de ser sumergidos íntegramente por las aguas durante 32 días; sin embargo, el anegamiento prolongado aún con pocos centímetros de profundidad puede causar una detención brusca del crecimiento de los árboles (40) e incluso la muerte de los mismos. Ello es especialmente válido con los anegamientos que se producen como consecuencia de lluvias torrenciales, los que pueden ocurrir cuando el suelo se halla saturado (es decir, a comienzos de otoño).

En los últimos 10 años se han dado tormentas generalizadas en el Chaco Oriental que, en menos de 15 días, han acumulado más de 200 mm (y hasta 500 mm) de agua de lluvia en extensos sectores, y aún lluvias puntuales de hasta 600 mm/día.

En tales situaciones cobra gran importancia el conocimiento de la relación caudal evacuado por escurrimiento encauzado/volumen de agua acumulado por las lluvias.

El valor de este cociente es, obviamente, muy difícil de obtener con alguna precisión en la actualidad, ya que depende en gran medida de variables no cuantificadas (contenido previo de humedad del suelo, capacidad de infiltración, estado de las capas freáticas, actividad de la vegetación, etc.).

Sin considerar tales variables y sólo con fines orientativos, puede calcularse la reacción mencionada correspondiente a la acumulación de 100 mm de agua sobre el suelo en el oriente formoseño (de una superficie aproximada de 38.321 km²) partiendo de las siguientes premisas:

- Que el suelo se halle completamente saturado, lo que daría una acumulación bruta de 3,83 · 10⁸ m³.
- Que los arroyos formoseños del Chaco Oriental tienen una capacidad media de evacuación de 37 m³.seg⁻¹ (11).
- Que, por lo anterior, la capacidad de evacuación por escurrimiento encauzado sería de 9,59 · 10⁷.mes⁻¹.

En este caso, el valor buscado es el siguiente:

$$\frac{\text{Capac. evac. por esc. encauz.}}{\text{Vol. agua ac. por lluvias}} = \frac{9,59 \cdot 10^7 \text{ m}^3 \cdot \text{mes}^{-1}}{3,83 \cdot 10^8 \text{ m}^3 \cdot \text{mes}^{-1}} = 0,25 \cdot 10^{-3}$$

lo que equivale a decir que, en la situación planteada, la capacidad de evacuación de los cursos de agua es 3,99 veces inferior al volumen acumulado por lluvias. Depetris et al. (47) calcularon que sólo del 3 al 8% de las lluvias son evacuadas por el curso del Tapenagá (al sur del Chaco Oriental) en su cuenca.

Sin embargo, la onda de creciente que originan estas lluvias tienen una duración máxima de 80 a 130 días (tabla 1) tal como se desprende del análisis de los hidrogramas de la Dirección de Recursos Hídricos de Formosa (12).

Es evidente que en las situaciones de máximo anegamiento, la eficiencia del escurrimiento encauzado es ínfima, y que intervienen otras componentes de mayor importancia en la eliminación de excedentes: el escurrimiento laminar y la evapotranspiración, variables que requieren estudios futuros.

CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE AVENAMIENTO

El Chaco Oriental conforma un extenso sistema de ríos autóctonos, con una superficie próxima a los 82.700 km². En esta área hay sólo dos ríos autóctonos: el Pilcomayo y el Bermejo, que transportan sedimentos de la vertiente oriental de los Andes.

La red de avenamiento autóctona tiene características peculiares que se presentan en la tabla 2, elaborada en base a cartografía, escala 1:250000 del Instituto Geográfico Militar (Argentina).

Tabla 2: Principales características de la red de avenamiento autóctona del Chaco Oriental.

-Cursos de primer orden:	-cuencas endorreicas	= 17
	-cuencas exorreicas simples	= 6
	-exorreicas integradas	= 49
	<hr/>	
	Total	= 72

-Cursos de segundo orden
Total = 18

-Cursos de tercer orden
Total = 3

-Cursos de cuarto orden
Total = 1

Número total de cursos de agua = 94
Densidad de avenamiento media = $1,4 \cdot 10^{-3}$

(para el Chaco Oriental)

Relación numérica entre cursos de primer y segundo orden = 4:1
Relación numérica entre cursos de segundo y tercer orden = 6,00:1,00
Factor de forma de las cuencas con cursos de tercer orden = 0,12-0,22
Longitud más frecuente de los cursos de tercer orden = 101 a 143 km
Longitud más frecuente de los cursos de segundo orden = 74 a 127 km
Longitud más frecuente de los cursos de primer orden = 37 a 92 km

Los atributos que se presentan en las tablas 2 y 3 para los cursos de agua, indican baja densidad de avenamiento, consecuencia de la topografía plana, cuya red es incipiente y poco definida, de baja eficiencia de evacuación durante gran parte del ciclo hidrológico anual.

La notoria diferencia de longitud (tabla 3) en el eje de escurrimiento (a veces del 100%), da cuenta de la continuidad de un paisaje con bajísima energía de relieve, y también de la marcada estacionalidad climática.

Esta estacionalidad regula obviamente los volúmenes del escurrimiento, por lo que la longitud de los cursos crece proporcionalmente a los excesos que se producen en la cabecera de las cuencas en ciclos húmedos e herhúmedos del paisaje.

En un año calendario típico, la fluctuación hidrométrica es generalmente del 100 al 200% (Fig. 2), con curvas unimodales definidas con picos máximos de corta duración, pendientes acentuadas que dan cuenta de dos estados climáticos muy contrastados del sistema, separados por cortas transiciones en el período anual, y que pueden referirse como fase húmeda y fase seca.

Tabla 3: Diferencias longitudinales y pendiente en algunos cursos del Chaco Oriental en diferentes fases hidrológicas.

Curso	(A) Pico de creciente (en km)	(B) Estiaje (en km)	Relación A/B	Pendiente media	
Porteño	235	103	2,28		
A° Negro	62	55	1,13	0,36	
He-He Grande	156	118	1,32	0,80	
Monte Lindo Gde.	290	210	1,38	0,24	FORMOSA
Pilagá	255	190	1,34	0,26	
Salado	340	270	1,26	0,22	PROVINCIA DE FORMOSA
Canguí Chico	140	80	1,75	0,28	
Canguí Grande	136	67	2,03	0,31	
de Oro	280	190	1,47	0,34	PROVINCIA DEL CHACO
Quiá	80	67	1,19	0,11	
Guaycurú	282	170	1,66	0,11	
Tragadero	160	110	1,45	0,28	
Río Negro	360	280	1,28	0,18	
Tapenagá	184	109	1,69	0,21	FE
Amores	318 ?	159	2,00	0,15	PCIA. SIA.

Bruniard (5), interpretando las observaciones de Fontana (13) y las estadísticas climáticas de las últimas décadas, distingue en el Chaco Oriental sólo dos estaciones bien diferenciadas: estival (húmeda, condicionada por masas de aire tropical) e invernal (seca, influenciada por masas de aire polar). Esta apreciación se revalida al confrontar las curvas de alturas hidrométricas (11).

Bruniard (5) también calculó coeficientes de variación pluvial de 200 a 300% al comparar años lluviosos/años secos en el oriente chaqueño. Si bien este patrón de variabilidad plurianual del clima no puede ser confrontado con un período tan breve de observaciones hidrométricas, la comparación de los datos hidrométricos de la última década acusarían coeficientes de variación algo menores entre años secos y húmedos. A pesar de las posibles diferencias de magnitud, el patrón de variabilidad plurianual se acusa en las alturas hidrométricas con intervalos de 7-10 años entre fases de inundación extrema y de estiaje pronunciado.

La estacionalidad comentada tiene, como se reitera en esta contribución, influencia decisiva en la organización de los elementos bióticos y en el modelado del paisaje.

Organización de las cuencas

Poco se puede agregar al profuso tratamiento realizado por Popolizio y colaboradores (36,37,38,39) y a los comentarios de Patiño y Orfeo (34) sobre la integración de las cuencas y tendencias evolutivas.

Tratándose de un sistema muy joven, la mayoría de las cuencas presentan transfluencias en los años hiperhúmedos, períodos en los que el escurrimiento no encauzado en sus variadas formas (38) cobra un papel preponderante. La individualización de las cuencas se produce en aguas bajas. Es posible entonces apreciar cursos poco ramificados, generalmente en forma de horquilla, cuya dicotomía tiene brazos largos, a veces tanto como el curso al que dan origen. Muchas ramificaciones (de primer orden) sólo están integradas efectivamente a la cuenca durante los períodos hiperhúmedos, funcionando en años secos como cursos arreicos o secándose (Fig. 1).

Las cuencas no tienen la típica forma arborescente (43) y, por el contrario, los colectores de primer y segundo orden se expanden repetidas veces en extensas áreas anegables ("bañados", "esteros", "cañadas").

Estas interfases pueden estar en las cabeceras, pero frecuentemente también en los tramos "bajos" de las cuencas.

Los brazos de primer, segundo y tercer orden son igualmente sinuosos, con índices de tortuosidad de 2 a 3 y curvas regulares.

No es posible distinguir los tramos "de captación", "de descarga" y "de deyección" de los grandes ríos (9,47) en estas cuencas autóctonas del Chaco Oriental, y que corresponderían al "ritron", "potamon" y "crenon" (17). La interpretación de estos ríos como un "continuo" requiere algunas salvedades respecto del caso típico descrito por Vannote et al. (46).

En efecto, estos ríos constituyen sistemas de baja vectorialidad por la escasa pendiente del terreno y por la amplitud de las áreas anegables profusamente conectadas en la cuenca y entre cuencas próximas.

Como consecuencia, los flujos de energía, de materiales y de organismos, no son inequívocamente unidireccionales (como en ríos de montaña) y las distintas formas y estados de organización de las cuencas desde las nacientes a la desembocadura dependen más de los tiempos de permanencia del agua y características del escurrimiento, que de la posición y orden jerárquico del tramo considerado dentro de la cuenca.

De lo expresado y de la tabla 3 se desprende la existencia de al menos tres tramos funcionalmente distintos:

- I) -Con aguas temporarias y flujo muy lento, intermitente; puede permanecer seco más de la mitad del tiempo.
- II) -Con aguas permanentes y flujo continuo, escasamente alterado por el remanso hidrodinámico del río Paraguay o Paraná.
- III) -Con flujo continuo y régimen temporariamente afectado por la remora que generan los ríos Paraguay o Paraná.

Esta diferenciación funcional no deberá tomarse con el rigor de una "clasificación", por la inconveniencia misma de efectuar generalizaciones en un paisaje de llanura con amplia intergradación, y porque la misma se basa esencialmente en condiciones del escurrimiento.

El tramo convencionalmente denominado I en el ejemplo típico, reúne algunas singularidades respecto de la parte baja de la cuenca:

-Tiene agua sólo en un período corto del ciclo hidrológico anual (con mayor permanencia en años hiperhúmedos). Sin embargo, no puede considerarse "recesivo" por esta condición y, por el contrario, suele ser una porción joven y muy dinámica de la cuenca (36).

-No hay un perfil fluvial típico, ya que el curso sólo es perceptible en fotografías aéreas, fundamentalmente por los cambios en el patrón de vegetación. En campo sólo es posible presumir la existencia de un curso de agua por la existencia de vegetación hidrófila y, eventualmente, la forma y dirección de la lámina de agua.

-El movimiento del agua en el terreno es imperceptible.

-No hay una cubeta de escurrimiento, diferenciada, con sedimentos propios; el agua se concentra en la parte más baja de un plano levemente concavo, algo hendido en algunos sectores.

-La vegetación cubre toda la sección transversal, con predominancia de elementos arbóreos y/o arbustivos en amplios sectores. Las bioformas herbáceas hidrófilas (gramíneas o pajonales) permiten calificar allí el tiempo de permanencia del agua. Estas praderas no conforman siquiera una franja continua y más bien se disponen en forma pinnada, con ramificaciones no siempre articuladas.

-Por lo común no hay acumulación de materia orgánica (en forma de manito continuo) en la superficie del suelo, en relación a la fuerte actividad oxidativa que se genera a cielo descubierto con altas temperaturas y a la poderosa acción omnipresente del fuego.

El tramo II tiene:

-Límites muy difusos que se trasladan espacialmente en relación a las fases húmedas o secas del paisaje (es decir, temporalmente).

-La sección transversal de escurrimiento tiene -aún en estiaje- un canal cuya hendidura no suele superar el par de metros respecto del plano general del relieve.

-Márgenes con albardones muy incipientes que excepcionalmente se elevan más de medio metro en la cumbre, con decrecimiento muy gradual hacia

la parte externa del curso de agua. Puede sobreimprimirse en los albardones un microrrelieve de pequeñas lomadas subparalelas al eje de escurrimiento.

-El curso es continuo, aunque puede segmentarse en algunos puntos en los estiajes pronunciados.

-El ancho es muy variable para distintos arroyos (entre 6 y 60 m), pudiendo duplicarse en la fase húmeda, al igual que la velocidad de la corriente (32).

-Los sedimentos de fondo son de textura fina a muy fina (32) y diferenciables de los existentes en las márgenes y en el plano general del paisaje aledaño.

-El agua que escurre tiene amplio rango de salinidad (20) denotando dos formas de alimentación: lluvias (fase húmeda) y capas freáticas en estiaje, lo que determina notables diferencias de aptitud para consumo (20).

-Hay una biota acuática característica (44,22,45,35) fuertemente condicionada por la estacionalidad climática. Esta condicionante primaria, determina situaciones muy contrastadas en el régimen hidrológico (12), en la salinidad y en la tipología iónica (20).

-La vegetación acuática está circunscripta a aquellos cursos de menor salinidad, y al período de flujo lento a moderado (35); la inclinación de las márgenes, la baja transparencia y la firmeza del fondo condicionan su crecimiento masivo.

-La vegetación de las márgenes es arbórea cuando el desnivel del piso supera el metro y medio respecto del fondo, y conforma galerías continuas en arroyos con márgenes de 2 a 3 m sobre el nivel del fondo.

-El bosque hidrófilo de las márgenes, incorpora un número creciente de especies arbóreas chaqueñas en tanto el nivel de piso esté muy por encima de la cota de fondo (40). El límite con el agua es abrupto, por la pendiente de las costas; el límite externo es también abrupto por la mayor competencia de las bioformas chaqueñas.

-La carga sedimentaria es baja (32) e insuficiente para generar modificaciones en la vegetación (por sedimentación) en las adyacencias inundables de los cursos de agua. Por tal motivo, no hay diferencias entre esta vegetación inundable y la propia de las áreas anegables por lluvias en el Chaco Oriental, en tanto los tiempos de permanencia del agua sean semejantes.

-En este tramo de las cuencas los tenores de materia orgánica (disuelta y particulada) son altos (20), aunque no necesariamente mayores que hacia las cabeceras (tramo I) lo que marca una diferencia con los ríos de pendiente pronunciada.

El segmento próximo a la desembocadura -convencionalmente denominado tramo III- difiere por:

-Tener márgenes más elevadas (a diferencia de los paisajes de fuerte vectorialidad) respecto del nivel de fondo.

-La vegetación es arbórea, conformando galerías continuas de bosque hidrófilo mixto con variable participación de elementos chaqueños.

-El talud de las márgenes es aún más pronunciado (al 40%).

-El régimen hidrológico es mixto, con influencia del río Paraguay o Paraná (en el que desembocan), dependiendo del estado hidrológico de estos afluentes y del receptor las características (extensión) del remanso que se genera.

-Las fluctuaciones hidrométricas son menos pronunciadas (menor amplitud) e irregulares, resultando difícil definir un patrón de recurrencia temporal de las fases de aguas bajas y altas. Esta aleatoriedad ambiental surge de la superposición de dos regímenes de variabilidad: comportamiento estacional y fluctuaciones del río colector (Paraná o Paraguay).

-Estos cursos no tienen delta en su desembocadura, lo cual hace más notoria la influencia del régimen mixto en las condiciones del escurrimiento.

-Hay numerosos elementos bióticos transicionales como consecuencia del contacto entre efluente y colector. Las colectividades de peces son un buen ejemplo de lo expresado. La riqueza de especies es potencialmente mayor.

Relaciones entre ambientes de aguas corrientes (lóticas) y quietas (lénticas)

Por no tener las cuencas del Chaco Oriental configuración típica de los grandes ríos de llanura y responder a las características de otros ríos de sabana, podría asimilárselas a los llamados "sandbank" en la clasificación de Jackson (18,19).

Este tipo de ríos de llanura subtropical tiene fuerte estacionalidad, con régimen intermitente, o continuo, dependiendo de la amplitud de la cuenca y de la disponibilidad de agua en el paisaje. Hay amplias variaciones en tre períodos persecos (cuyos estiajes pueden dejar el curso sin agua) y períodos húmedos (que llegan a desdibujar el curso en una amplia lámina de agua).

Estas diferencias en el escurrimiento determinan marcado contraste en la velocidad de flujo y en la carga sólida que arrastran (32), en la salinidad, y en la integración biótica de sus aguas.

En el Chaco Oriental no hay lagunas típicas (31,41); tampoco los ríos y arroyos han llegado a desarrollar valles de inundación con diferenciación de sedimentos y de su biota.

El curso de los ríos y arroyos puede funcionar como el eje de escurrimiento durante el potamociclo o, en las bajantes pronunciadas, contener numerosas lagunas encadenadas originando un limnociclo.

Las aguas lénticas del paisaje corresponden a enormes superficies levemente cóncavas, de pendiente inferior a 1:5.000 y que pueden diferir en una misma cuenca o entre sistemas vecinos por:

- tiempo de permanencia del agua sobre el suelo;
- origen y régimen de alimentación hídrica.

De tal manera, diferencias de 20-30 cm en el nivel del suelo de estos pantanos, determinan que el agua permanezca cubriendo el suelo un 30 ó 40% más del tiempo, dando fisonomías estructural y funcionalmente distintas: bañados y esteros o cañadas.

Los bañados (31,41) (confundidos con "esteros" en muchos casos) corresponden a extensos sectores del paisaje del oriente chaqueño; con límites muy difusos, a veces sólo perceptible por la mayor frecuencia de plantas hidrófilas. No tienen sedimentos propios, aún cuando el porcentaje de materia orgánica en los horizontes superiores del suelo es algo más elevado que en las partes más altas del gradiente topográfico.

Están alimentados por lluvias en forma directa, y más raramente por desbordes fluviales. El agua permanece estancada sobre el suelo en forma de lámina de hasta 30-40 cm de espesor durante períodos habitualmente menores de 6 meses, si bien con baja recurrencia y duración irregular.

Hay entonces gran amplitud en la disponibilidad de agua y en otros atributos del sitio (especialmente en las condiciones mecánicas y salinidad del suelo).

El período de deficiencia de oxígeno es corto y se registra como consecuencia de la degradación de la vegetación en el comienzo de la fase de anegamiento.

La integración vegetal posee valiosa información sobre la fisiología de los bañados. Pueden detectarse tres grandes patrones de organización que responden a la duración del período de anegamiento:

- Bañados con palmar o/y leñosas.
- Bañados con pajonal.
- Bañados con gramillares hidrófilos.

Los bañados con palmares de *Copernicia alba* alcanzan su mayor expresión en el NE de Formosa donde llegan, incluso, al límite occidental del Chaco Oriental, y pierden continuidad y frecuencia hacia el sur. Puede en-

contrarse una clara referencia a esta unidad en el trabajo de Morello y Adámoli (25).

La integración de la matriz herbácea del paisaje de bañados con palmar es variable, en función de la recurrencia del fuego y de la intensidad del pastoreo. Cuando estos factores actúan en forma combinada, se mantiene una cubierta continua de gramíneas bajas de variable palatabilidad para el ganado bovino, de receptividad ganadera moderada. Cuando la acción de ambos factores es poco frecuente, crece un pajonal de *Panicum prionitis*, *Paspalum urvillei* o *Rhynchospora corymbosa* de hasta un metro y medio de alto.

Estas especies ocupan lugares anegables entre 3 y 5 meses del año. En los años perhúmedos (luego de implantada la vegetación del palmar) pueden resistir el anegamiento continuado del suelo.

El avance del palmar de *Copernicia alba* se relaciona con el manejo indiscriminado del fuego (por ser una especie muy resistente) y del sobrepastoreo. Ambos factores favorecen la colonización al eliminar la cubierta herbácea.

La propagación del palmar está controlada por la permanencia de suelo anegado que no es favorable para la germinación de las semillas (único medio de propagación).

Las plantas de *C. alba* pueden permanecer completamente cubiertas por el agua durante varios meses, y luego rebrotar, como pudo constatarse con individuos menores de un metro de alto.

Como variantes de esta fisonomía pueden citarse: bañados con leñosas (*Prosopis alba*, *P. affinis* o *Geoffroea decorticans*). Estas poblaciones prosperan en bañados con baja recurrencia del fuego, que las afecta durante las primeras fases del crecimiento. Tanto "chañar" como "algarrobo" constituyen poblaciones anfitolerantes a inundaciones y sequía fisiológica (40). A pesar de ello la permanencia del agua por más de 2 años sobre el suelo puede ocasionar importantes bajas poblacionales (Cf. bañado La Estrella en Formosa o bañado de La Loca en Santa Fe).

Los bañados con pajonal se diferencian de los anteriores por la ausencia del elemento arbóreo en la vegetación. Ello puede relacionarse con la menor actividad del ganado y la ocurrencia sólo esporádica del fuego (25).

Los bañados con gramillares hidrófilos ocupan extensos sectores próximos al eje de escurrimiento en las llanuras del Chaco Oriental. Se los llaman impropriamente esteros, si bien difieren claramente de aquellos por la presencia de vegetación herbácea gramínea baja, con especies de gran valor forrajero. Tampoco hay desarrollo de horizonte turboso superficial como en los típicos esteros.

En estos ambientes el suelo permanece anegado entre 6 y 9 meses, con una profundidad de 10 a 60 cm, dependiendo de la pendiente del terreno. El nivel y permanencia alcanzado por el agua condicionan la integración de las pasturas, y su potencialidad para producir biomasa durante el año (27).

El agua proveniente de las lluvias, en las primeras fases de anegamiento puede acusar tenores de oxígeno disuelto de hasta el 60%, conductividad eléctrica próxima a los $200 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ y pH cercano a la neutralidad.

Si bien estas aguas se mantienen relativamente aisladas de la freática por anegar suelos pesados limo-arcillosos, su calidad se altera a pocos días del ingreso de las aguas de lluvia en la medida que se paraliza el escurrimiento superficial: el oxígeno disuelto disminuye a valores inferiores a $1 \text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$; hay saturación con compuestos húmicos que le confieren un color amarillento-ferruginoso; la conductividad aumenta a $300-400 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ y el pH es levemente ácido (6,3-7,0 unidades) aunque siempre inferior al de los cursos de agua.

Los cambios aludidos surgen como consecuencia de la cantidad de materia orgánica muerta (broza) sobre el suelo, derivada de la renovación de la vegetación. Este excedente de materia orgánica en la superficie del suelo crece desde las posiciones más elevadas del gradiente topográfico a los sectores más bajos de los bañados.

Dos factores intervienen para que esto ocurra: la tasa de renovación

de la parte herbácea es mayor en los sitios más bajos; el tiempo con riesgo de incendios disminuye en el mismo sentido.

Las plantas leñosas en el paisaje del Chaco Oriental aportan valores bajos de materia orgánica (del orden de 5 Tm/ha/año), en tanto que las pasturas hidrófilas de los bañados producen 5 a 21 Tm/ha/año (29).

Estas aguas son ricas en plancton (6) y poseen una ictiofauna característica (adaptada a la escasez de oxígeno disuelto) con abundancia de "tarariras" (*Hoplias malabaricus*) y de "cascarudos" (*Hoplosternum littorale*). Vinculado a la disponibilidad estacional de este recurso, se registra una colectividad itinerante de ardeidos. Sin embargo, la mayor constancia de a náticos en la avifauna dan cuenta de la estrecha relación entre los mismos y la oferta de especies herbáceas y graníferas durante el año.

Los bañados salinos no se apartan demasiado de los descriptos en sus características geomorfológicas y de sus suelos hidromórficos con alto contenido de materiales pelíticos. El tiempo de permanencia y nivel alcanzado por el agua no difieren de lo comentado.

Sin embargo, las concentraciones salinas y la elevada alcalinidad de terminan un paisaje estructuralmente distinto y con muy diferente productividad productiva.

El agua intersticial del suelo acusa valores de $60.000 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ de conductividad eléctrica máximas, por lo que, a poco de comenzar la fase de anegamiento (verano), el agua que cubre el suelo tiene 5.000 a 6.000 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Igualmente, el pH alcanza o sobrepasa las 8 unidades durante la mayor parte del año.

La salinidad corresponde al tipo clorurada-sódica (3) y se origina por el movimiento hasta la superficie del agua freática saturada.

La vegetación está fuertemente dominada por el "espartillar" de *Spartina argentinensis* con unas pocas especies subordinadas. Este tipo de vegetación tiene muy baja oferta de hábitat para la fauna silvestre y para el ganado, sea por la agresividad de las plantas, sea por la elevada salinidad, sea por la dureza de los tejidos, sea por las escasas posibilidades de nidación o refugio.

Estos "espartillares" funcionan como "bomba" conduciendo sales desde la capa freática a la superficie durante la fase de crecimiento y liberándolas durante los incendios que se producen al final del invierno (Fig.3).

Estos bañados salinos ocupan una extensa área del norte de Santa Fe (en la zona denominada Bajos Submeridionales) y en la provincia de Santiago del Estero. En ellos el anegamiento limita el desarrollo de muchas especies por anoxia radicular, en tanto que la salinidad genera situaciones de sequía fisiológica durante la fase de estiaje (30).

Los esteros son áreas anegables posicionalmente más bajas que los bañados en el gradiente topográfico de las cuencas del Chaco Oriental. Con ello, el agua permanece cubriendo el suelo por más tiempo (9 a 11 meses/año) generando condiciones muy diferentes a las del funcionamiento de los bañados.

La vegetación es herbácea y dominada por una o dos especies, con bajo número de poblaciones subordinadas. Son plantas netamente helófitas adaptadas para vivir en condiciones de anaerobiosis prolongada de su sistema radicular y por poseer rizomas subterráneos, también están adaptadas a los incendios periódicos. La posición de las yemas de renuevo, la alta tasa de crecimiento (28) y las adaptaciones mencionadas, acuerdan a las especies vegetales de los "esteros" la condición de permanentes en el paisaje, aún cuando existan fluctuaciones constrictivas. Estas fluctuaciones determinan una clara diferencia con la vegetación de los bañados: no hay posibilidades para el desarrollo de árboles en los esteros típicos; y a su vez, no hay posibilidades para el afianzamiento de la vegetación flotante libre, lo que diferencia a estos ambientes de las lagunas y madrejones. Cuando se modifican natural o artificialmente los tiempos de permanencia del agua sobre el suelo durante tiempo prolongado (anormal duración de los ciclos hiperhúmedos o persegos; canalizaciones, construcción de tajamares, etc.), se producen rápidos cambios en la integración de la vegetación de los esteros:

avance de leñosas en el borde externo de los esteros y colonización del pleuston flotante en los espejos de agua centrales, próximos al eje de escurrimiento.

Los esteros son menos variables y más "predecibles" en su evolución cercana (próxima centuria) que los bañados. La posibilidad de repetir la estructura biótica es mayor en los esteros, aún cuando los factores pulsadores de cambio son los mismos en ambos, si bien, con frecuencia, de diferente intensidad y recurrencia (fuego, alternancia de sequía-anegamiento, ramoneadores, etc.).

Aún cuando bañados y esteros tienen potencialidad semejante para producir materia orgánica, con valores próximos a los 20 Tm/ha/año de materia seca (27,29), en los esteros hay menor variación espacial de las cosechas.

Estos rendimientos energéticos comparables en bañados y esteros, tienen diferente transformación:

- En los primeros hay mayor potencialidad para uso ganadero (pasturas herbáceas bajas y blandas, diversificadas), por lo que un 30 a un 60% de la productividad aérea es consumida por herbívoros. El excedente se acumula como pasto seco que, al quedar al aire, es rápidamente oxidado y/o quemado por incendios inducidos.
- En los esteros el consumo por herbívoros (silvestres o gando) es despreciable (vegetación herbácea que crece en suelos flojos, plantas altas con tejidos duros). El excedente (próximo al 70%) se acumula como tejido seco en pie; al poco tiempo cae al agua donde es degradado muy lentamente (deficiente relación C/N; deficiencia de oxígeno) y forma un horizonte turboso en superficie del suelo.
- En los esteros hay una permanente y elevada cantidad de compuestos húmicos disueltos en el agua, resultantes de la "excreción" de materia orgánica producida, no transferida ni reciclada.

Las diferencias entre bañados y esteros no son meramente semánticas. Mientras los primeros pueden considerarse sistemas eutróficos (alta productividad y transferencia) los segundos son saprotóficos (alta productividad pero con elevada acumulación de materia orgánica muerta) como se indicara en otras contribuciones (27,28). Obviamente, la tasa de cambio y la dinámica misma del paisaje de bañados y esteros, es distinta.

Tanto esteros como bañados cumplen una compleja función en el paisaje del Chaco Oriental:

-Su cubierta continua de vegetación, con profuso desarrollo radicular ejerce un papel protector del suelo de gran efectividad, aún en situaciones de stress ambiental (fuego, escurrimiento superficial, etc.). Prueba de ello, es la baja concentración de sólidos suspendidos en los cursos de agua (32).

-Por su capacidad de almacenamiento de agua de las lluvias, por la tasa de evapotranspiración (aún mal conocida), por la interferencia ejercida de la vegetación sobre el escurrimiento, bañados y esteros funcionan en las cuencas como verdaderos amortiguadores de los picos de creciento y estiaje (Fig. 2a,c).

-Constituyen una "trampa de nutrientes" que son gradualmente cedidos a los cursos de agua.

-Las cuencas del Chaco Oriental con mayor superficie de esteros y bañados tienen menor alcalinidad y salinidad más moderada (tabla 7).

-Esteros y bañados son reservorios con alta calidad de hábitat para la fauna silvestre autóctona y migratoria.

-Por todo esto, tendrían alta potencialidad para amortiguar cargas contaminantes que pudieran incorporarse a los cursos de agua como consecuencia de un futuro poco deseable.

El uso actual de estos ecosistemas es poco diverso respecto de la potencialidad de uso racional que podría surgir de un programa de ordenamiento territorial.

DINAMICA DEL PAISAJE

Se ha insistido en esta contribución (especialmente al tratar los aspectos hidrográficos y las características de las cuencas) en el papel preponderante de disponibilidad y circulación del agua como condicionante primario de su estabilidad.

La disponibilidad de agua en distintas porciones del Chaco Oriental, son a su vez consecuencia de los eventos climáticos locales que alcanzan diferente manifestación según las formas del relieve (aún cuando la energía y amplitud del mismo sean de pequeña magnitud).

La interacción de estos aspectos, determina el tipo de vegetación y la permanencia de las distintas fisonomías en el paisaje.

Las poblaciones animales en condiciones naturales tienen mecanismos de ajuste que las colocan en situación próxima al equilibrio con el medio. Cuando no existe un manejo racional del espacio, se aprecia la potencia del impacto que pueden generar (animales cavadores, hormigas formadoras de turgues, aves granívoras, etc.), hasta llegar a modificar la estructura y dinámica del paisaje (erosión, socavamiento de terraplenes, pérdida de potencialidad ganadera, etc.).

A su vez, las características de la vegetación (herbácea o arbórea, cobertura, estratificación, densidad, etc.) influyen marcadamente en el metabolismo del agua en el paisaje (evapotranspiración, permanencia, tipo de escurrimiento, arrastre de materiales sólidos) y en el proceso de circulación de los nutrientes, configurando un complejo mecanismo de realimentación.

La utilización y el flujo de nutrientes en distintos ecosistemas del Chaco Oriental, al igual que la transferencia, degradación y mineralización de la materia orgánica, adquiere características propias en bosques, distintos tipos de bañados, esteros y cursos de agua, como ya se comentara al describir las cuencas.

De tal manera, la extensión y características de anegabilidad de cada cuenca, resultarán en diferentes posibilidades de amortiguación de los excedentes y déficit de la oferta climática; y en mayor o menor nivel de fluctuación de la salinidad, alcalinidad, y tenores de materia orgánica transportados por los cursos de agua.

Los cursos de agua son "colectores sintéticos" de las transformaciones periódicas que se operan en la faja de paisaje del Chaco Oriental (tablas 7 y 8).

Por tal motivo, son buenos descriptores de posibles procesos de deterioro originados por las actividades humanas (aceleración de la erosión, salinización, y otros).

Las sequías e inundaciones extraordinarias son eventos que ocurren a intervalos de 5 a 10 años. El medio natural ha evolucionado favoreciendo a aquellas especies de mayor anfitolerancia. De tal modo, estas situaciones de stress no producen por sí solas modificaciones drásticas en el paisaje.

El medio humano no está adaptado a estas situaciones extremas y la imprevisión total de hechos evidentemente repetibles se traduce en una inadecuación total de sus actividades y obras de infraestructura (técnicas inapropiadas de manejo del ambiente, diseño impropio de rutas y otros medios de comunicación, selección inadecuada de cultivos y formas pastoriles).

Como consecuencia, en repetidas oportunidades se deben tomar medidas coyunturales de emergencia, costosas en su aplicación (terraplenes, canalizaciones, empalmes) y que pueden crear situaciones desestabilizantes en el medio natural, una vez superada la emergencia (depresión de freáticas, aislamiento y amosaicamiento, etc.).

SITUACION ACTUAL

En el Chaco Oriental hay tres áreas demostrativas de la naturaleza regional que han sido preservadas.

-El Parque Nacional Chaco, data de 1954, de 15.000 has de superficie, está ubicado en las proximidades de la Colonia Pastoril y de la Estación Solari. Es una muestra representativa del parque chaqueño húmedo, en la que coexisten bañados con palmares de Copernicia alba, bosques de algarrobos (Prosopis spp.) y montes de maderas duras taníneras en los sitios más elevados. Queda comprendido en el Parque un extenso estero (denominado Panza de Cebra) que tiene áreas de bañados con pasturas hidrófilas.

-El Parque Nacional Río Pilcomayo, a orillas del río homónimo, en el NE de Formosa, fue creado en 1951. Si bien tiene 61.000 has -suficientes para involucrar las unidades más conspicuas: palmares, bosques fluviales, bañados y lagunas.

Esta circunstancia, y la carencia de medios para lograr una adecuada infraestructura, impiden lograr fecunda culturización conservacionista en un área limítrofe de Argentina y Paraguay, ubicada sobre rutas de intenso tránsito y que podría capturar el turismo entre ambos países, generando además programas conjuntos.

-La Reserva Guaycolec creada por el Gobierno de la Provincia de Formosa, a orillas del río Pilagá, en la intersección de la ruta nacional N°11, dista a 26 km de la ciudad de Formosa.

Comprende bosques fluviales, esteros y algunos sectores de monte fuerte chaqueño. Con medios limitados y gran creatividad, se ha logrado construir un zoológico con pequeñas parcelas en el que los animales nativos viven en su medio natural. Esta reserva recibe un importante flujo turístico y puede constituir una interesante base operativa para estudios autoecológicos de especies autóctonas.

Cerca del 9% de la superficie del Chaco Oriental está comprendido en áreas de Parques o Reservas de la naturaleza. Esta extensión parece adecuada, en tanto se realicen las acciones necesarias para consolidar y garantizar el funcionamiento de las áreas protegidas en el régimen nacional y provincial de parques.

Igualmente válida es la necesidad de contar con una estrategia de ordenamiento territorial que evite el agravamiento del incipiente deterioro ambiental (15).

Un aliciente en tal sentido es la sanción del código de aguas de la Provincia del Chaco, sin que ello en sí mismo pueda ofrecer una solución integral al manejo de los recursos naturales.

Se tiende a romper la mosaicidad generada por las administraciones provinciales que manejan recursos compartidos. Hoy existen convenios entre el Consejo Federal de Inversiones y las Provincias de Chaco, Santa Fe y Santiago del Estero para los estudios de uso compartido de los denominados Bajos Submeridionales y de las cuencas de los ríos Amores y Tapenagá.

El Programa Bajos Submeridionales, como ente autárquico, merece mayor apoyo económico y técnico de los organismos nacionales y extranjeros, para lograr mayor ajuste y continuidad, especialmente en aquellos temas que hacen al conocimiento de la respuesta del ambiente ante distintas obras de manejo hídrico.

POBLACION

Un análisis exhaustivo de la demografía de la región chaqueña se encuentra en el trabajo de Bruniard (5), en tanto que podrán extraerse conclusiones de interés ecológico del proceso de colonización y polos de desarrollo del Chaco en el trabajo de Morello (23).

A título ilustrativo, se han preparado las tablas 4, 5 y 6. Dentro del Chaco Oriental hay elevada proporción de extranjeros, registrándose las mayores concentraciones en la provincia de Formosa. En los Departamentos de

Pilcomayo, Pilagá y Formosa el porcentaje de extranjeros es de 17 al 26%. Estos valores son del 0,7 al 11% en el Chaco, y próximos al 1% en el NE de Santa Fe.

Según los datos del censo de 1970, la población total del Chaco Oriental era de unos 645.223 habitantes, lo que representa una densidad media de 9,08 habitantes/km².

Hay una fuerte concentración poblacional en 5 ciudades; al sumar la población de Formosa, Clorinda, Resistencia, Roque Saenz Peña y Reconquista, se llega al 44% de la población total del Chaco Oriental.

Hay una mayor concentración poblacional en los departamentos situados sobre el eje Paraguay-Paraná, estimándose una densidad promedio de 13,09 habitantes/km² para esta faja.

El 59,12% de la población corresponde a la provincia del Chaco, y el 35,2% a la de Formosa.

La población rural representa el 41% del total, si bien en la provincia de Formosa llega al 54% y en el Chaco al 33%.

La tasa de cambio para los centros urbanos del Chaco Oriental es muy variable en la década 1970-80, dependiendo de factores económicos, políticos y sociales. En ciudades como Formosa, Clorinda y Gral. San Martín se obtuvo un incremento superior al 60%, en tanto que en Pirané, Las Palmas, Margarita Belén y Villa Guillermina, para la misma década, se produjo una merma superior al 20%.

Esto cambios actuales están relacionados en gran medida con las variaciones en la rentabilidad de las actividades agropecuarias y forestales, y con la dinámica fronteriza, y es secundariamente motivada por la tasa intrínseca de crecimiento poblacional.

TURISMO Y RECREACION

Ambas no pueden considerarse actividades organizadas en el Chaco Oriental; aún cuando en la ciudad de Saenz Peña (Chaco) se ha demostrado la rentabilidad que puede generarse por este medio. Allí, las fuentes termales, y a pesar de ser explotadas puntualmente, son un polo de atracción en el NE del país y países limítrofes.

La riqueza escénica, la accesibilidad permanente a través de una red caminera durante todo el año, y la posibilidad de integrar al Chaco Oriental dentro de un circuito turístico más amplio, tornan indudable la potencialidad turística del área.

Para ello, sería menester desarrollar una mejor infraestructura de hotelería, hosterías y campamento; a la vez que organizar el turismo y la recreación como actividad productiva permanente, para un mercado latinoamericano y mundial.

Turismo y recreación deberían considerarse como una importante oferta de bienes de la naturaleza. Su organización puede devengar beneficios tanto o más importantes que actividades extractivas que comprometen la estabilidad del paisaje.

CONSIDERACIONES FINALES

Mucho resta conocer del Chaco Oriental en su conjunto, para planificar racionalmente las relaciones hombre/ambiente en un futuro de grandes transformaciones de la estructura ecosistémica.

Existen muy variadas formas de compatibilizar ventajosamente la relación aludida. Se requiere evitar improvisaciones derivadas de situaciones ambientales críticas (sequías, inundaciones). La existencia de una importante reserva natural (9% de la superficie total) distribuida estratégicamente en tres grandes variables ambientales, ofrece excelentes posibilidades de contar con áreas demostrativas como tales, y como centros de experimentación para estudiar la potencialidad y modalidad de uso de distintas u

nidades de paisaje. Estas investigaciones necesariamente tendrán un enfoque ecosistémico, y se acordará preponderancia a los mecanismos de homeostasis vinculados al metabolismo del agua en el ambiente.

Los cursos de agua autóctonos del Chaco Oriental serán considerados como descriptores eficientes del metabolismo de las cuencas (salinización, excreción de materia orgánica, erosión, estacionalidad, entre otros macro-indicadores).

Por la conformación de las cuencas, la oferta climática recurrente, las características litoestructurales, y la variabilidad biótica, es posible seleccionar parámetros y atributos eficientes (=rápidos y de bajo costo) para alertar sobre situaciones que comprometan la estabilidad del medio natural y/o las actividades humanas.

BIBLIOGRAFIA

1. ADAMOLI, J., 1977. Vegetación. En: Proyecto Pilcomayo, OEA, III:39-99.
2. ADAMOLI, J., Ecología del Chaco Paraguayo. Rev. Forestal, Univ. de Asunción (Paraguay). (En prensa).
3. BIELSA, L.O.B. y R.A. FRATTI, 1981. Determinación del comportamiento del sistema natural y modificado con obras en temas referentes a calidad de aguas. Convenio Bajos Submeridionales, Santa Fe: 43 p.
4. BONETTO, A.A., 1980. Ecología del nordeste argentino. Seminario de planeamiento y manejo de áreas inundables. ICA, Corrientes: 34 p.
5. BRUNIARD, E.D., 1978. El Gran Chaco Argentino. Rev. Inst. Geogr. UNNE, Resistencia: 259 p.
6. BRUNIARD, E.D. y W. REY, 1976. Rasgos geográficos de las provincias del NEA. Rev. Estudios Regionales (1): 7-38.
7. BRUQUETAS, I.Y., 1985. Fauna fitófila de esteros del Chaco Oriental. Reunión Argentina de Ecología: C-13.
8. CABRERA, A.L. y A. WILLINK, 1973. Biogeografía de América Latina. Ed. OEA, Ser. Biol. (13): 120 p.
9. CEPPI, H., 1937. Clasificación de los ríos de la República Argentina de acuerdo a su régimen hidrológico. Anal. Soc. Arg. de Est. Geogr. GAEA (5): 291-308.
10. CUMMINS, K.W.; W.P. COFFMAN y P.A. ROFF, 1966. Trophic relationships in a small woodland stream. Verh. Int. Ver. Limnol., 16: 627-638.
11. DEPETTRIS, C. et al., 1981. Evaluación hidrológica mensual del sistema Tapenagá. Convenio Bajos Submeridionales (Chaco): 45 pág.
12. DIRECCION DE RECURSOS HIDRICOS DE FORMOSA? 1984. Los recursos hídricos de la provincia de Formosa. Tomo I: Datos hidrológicos de los cursos inferiores. Publ.Nº1, 98 p.
13. FONTANA, L.J., 1881. Temperatura y clima del Chaco. Bol. Inst. Geogr. Argentino II (XIV); citado por BRUNIARD, E.D. (5).
14. GALMARINI, A.G. y J.M. RAFFO del CAMPO, 1964. Rasgos fundamentales que caracterizan el clima de la región chaqueña. Conade, Bs.As., 178p.
15. GLIGO, N. y J.H. MORELLO, 1983. Perspectivas de la expansión de la frontera agropecuaria en el espacio sudamericano. Pp. 21-36. En: Expansión de la frontera agropecuaria y medio ambiente en América Latina. CEPAL/PNUMA. Ed. CIFCA, Madrid, 427 p.
16. HUECK, K., 1972. As florestas de América do Sul. Editora da Uniy. de Brasília.
17. ILLIES, J. y L. BOTOSANEANU, 1963. Problemas et méthodes de la classification et de la zonation ecologique des eaux courantes, considérés surtout du point de vue faunistique. Mitt. Internat. Verein. Limnol., 12: 1-57.
18. JACKSON, P.P.N., 1961. The fishes of Northern Rhodesia. Lusaka Zambia Government Printer. 140 p.

19. JACKSON, P.B.N., 1963. Ecological factors affecting the distribution of freshwater fishes in tropical Africa. Ann. Cape Prov. Mus. (2): 223-228.
20. LANCELLE, H.; C.A. LONGONI; A.O. RAMOS y J. CACERES, 1985. Caracterización físico y química de ambientes acuáticos permanentes y temporarios del Chaco Oriental Argentino. Resúmenes, XII Reunión Argentina de Ecología: C-21.
21. LEDESMA, L.L. et al., 1973. Introducción al conocimiento de los suelos del Chaco. Convenio INATA-MAG (Chaco). 157 p.
22. MARTINEZ, C.C. y S.M. FRUTOS, 1985. Aspectos ecológicos relevantes de la fauna planctónica en ambientes acuáticos del Chaco Oriental. Resúmenes, XII Reunión Argentina de Ecología: C-17.
23. MORELLO, J.H., 1983. El Gran Chaco: el proceso de expansión de la frontera agrícola desde el punto de vista ecológico-ambiental. Pp. 341-396. En: Expansión de la frontera agropecuaria y medio ambiente en América Latina. Ed. CIFCA, Madrid, 427 p.
24. MORELLO, J.H. y J. ADAMOLI, 1968. Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco Argentino. I parte: objetivos y metodología. INTA, Serie Fitogeográfica (10): 125 p.
25. MORELLO, J.H. y J. ADAMOLI, 1974. Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco Argentino. II parte. INTA, Serie Fitogeográfica (13): 130 p.
26. MORELLO, J.H.; N. CRUDELI y M. SARRACENO, 1971. Los vinalares de Formosa. INTA, Ser. Fitogeográfica.
27. NEIFF, J.J., 1980. Investigaciones relativas a la producción y ecología de plantas acuáticas de valor forrajero en los Bajos Submeridionales (Chaco). Informe Convenio Bajos Submeridionales, Chaco. 115 p.
28. --- 1981. Vegetación acuática y anfibia del Iberá, Corrientes. Informe ICA-CECOAL, Corrientes.
29. --- 1981. Panorama ecológico de los cuerpos de agua del noreste argentino. Actas del Symposia de las VI Jornadas Argentinas de Zoología: 115-151.
30. NEIFF, J.J., 1983. Consideraciones sobre la vegetación y sus probables modificaciones en el área de los futuros embalses de los Bajos Submeridionales. Informe Conv. Bajos Submeridionales Santa Fe: 60 p.
31. OLIVIER, S.R., 1972. Elementos de ecología; el ambiente acuático. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
32. ORFEO, O., 1985. Estudios sedimentológicos comparativo de ambientes fluviales del Chaco Oriental. Resúmenes, XII Reunión Argentina de Ecología: C-20.
33. PADULA, E. y A. MINGRAMM, 1963. The fundamental geological pattern of the Chaco-Paraná basin (Argentina) in relation to its oil possibilities. Proc. VI World Petroleum Congress, Frankfurt, Sec.I, trabajo 1: 293-305.
34. PATINO, C. y O. ORFEO, 1985. Efectos del escurrimiento sobre la erosión del suelo en el Chaco Oriental. Resúmenes, XII Reunión Argentina de Ecología: D-14.
35. POI de NEIFF, A., 1985. Distribución de invertebrados asociados a plantas acuáticas en arroyos del Chaco Oriental. Resúmenes, XII Reunión Argentina de Ecología: C-16.
36. POPOLIZIO, E., 1976. La importancia de los procesos pseudokársticos en la evolución de las redes fluviales de llanura. Centro de Geociencias Aplicadas, UNNE, Resistencia (6): 21 p.
37. --- 1980. Geomorfología del noreste argentino. Seminario de planeamiento y manejo de áreas anegables. ICA, Corrientes: 40 p.

38. POPOLIZIO, E. et al., 1980. Llanura oriental del Chaco con higrófilas. Centro de Geociencias Aplicadas, Serie C., T.3(3). Resistencia, Argentina.
39. --- 1980. Dorso central de la provincia del Chaco, en Bajos Submeridionales. Centro de Geociencias Aplicadas, UNNE, Serie D, T.3.
40. REBORATTI, H.J. y J.J. NEIFF, 1985. Los bosques de galería de cursos de agua del Chaco Oriental: primera aproximación. Resúmenes, XII Reunión Argentina de Ecología: A-61.
41. RINGUELET, R.A., 1962. Ecología acuática continental. Ed. Eudeba, Bs.As. 207 p.
42. ROCHEFORT, M., 1963. Les fleuves. Ed. P.U.F., París, 94 p.
43. STRAHLER, A.N., 1984. Geografía Física. Ed. Omega, 767 p.
44. VALLEJOS, E.R.; Y. ZALOCAR y H.N. PIZARRO, 1985. Aspectos ecológicos de la ficoflora de ambientes acuáticos del Chaco Oriental. Resúmenes, XII Reunión Argentina de Ecología: C-18.
45. VARELA, M.E.; J.A. BECHARA y N.L. ANDREANI, 1985. Primera aproximación al conocimiento de la fauna del fondo en ríos y esteros del Chaco Oriental. Resúmenes, XII Reunión Argentina de Ecología: C-19.
46. VANNOTE, R.L.; MINSHALL, W.G.; CUMMINS, K.W.; SEDELL, J.R. y CUSHING, C.E., 1980. The river continuum concept. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 37: 130-137.
47. WELCOMME, R.L., 1985. River fisheries. FAO Tech. Papers (262), 330 p.

Tabla 1: Aspectos hidrológicos relevantes del río Porteño (Formosa), del período 1978-1983. (Ver además: Fig. 2a).
Se consideraron 4 crecientes (1), (2), (4) y (5).

	km 100 n=4	km 240 n=4
Magnitud de crecientes (1) (2) (4) (5)	$\bar{x}=3,05\text{m}$ $\sigma=0,17$	$\bar{x}=3,03\text{m}$ $\sigma=0,26$
Rango de fluctuación hidrométrica	$\bar{x}=2,28\text{m}$ $\sigma=0,32$	$\bar{x}=1,54\text{m}$ $\sigma=0,41$
Longitud del ciclo hidrológico	$\bar{x}=11$ meses $\sigma=2,16$	$\bar{x}=11,75$ $\sigma=0,5$
Velocidad de la onda de creciente	$\frac{140 \text{ km}}{30 \text{ días}} = 4,6 \text{ km.día}^{-1}$	(\bar{x} p/(1) (2) (4) y (5))
Duración de la onda de creciente	para $h = 2,88-3,22 \text{ m}$ $\bar{x}=87,5$ días $\sigma=47,5$	para $h = 2,77-3,29 \text{ m}$ $\bar{x}=128$ días $\sigma=29,25$

Fuente: Dirección de Recursos Hídricos de Formosa (11).

Tabla 4a: Superficie, población, densidad, masculinidad y nativos extranjeros en 1970.

FORMOSA

Departamento	Superficie km ²	Población	Densidad h/km ²	Varones	Tasa de mascul.	Mujeres	Argentinos	Extranj.	% Extranj.
Formosa	6.195	70.534	11.3	34.617	96.3	35.917	58.019	12.515	17.7
Lalishí	3.480	10.916	3.1	5.819	114.1	5.097	9.176	1.740	15.9
Patiño	24.502	40.170	1.6	21.067	113.4	19.103	37.127	3.043	7.5
Pilagás	3.320	13.011	3.9	6.944	114.4	6.067	10.247	2.764	21.2
Pilcomayo	5.342	42.449	7.9	21.804	105.6	20.645	31.324	11.125	26.2
Pirané	8.425	44.750	5.3	23.512	110.6	21.238	39.637	5.113	11.4
CHACO									
Bermejo	2.562	20.432	7.9	10.601	107.8	9.831	18.162	2.270	11.1
Presidencia de la Plaza	2.284	11.760	5.1	6.124	108.6	5.636	11.592	168	1.4
Crte. Fernández	1.500	52.079	34.7	26.154	100.8	25.925	49.435	2.644	5.0
1° de Mayo	1.864	6.536	3.5	3.485	114.2	3.051	6.385	151	2.3
Gral. Donovan	1.487	9.770	6.5	4.996	104.6	4.774	9.580	190	1.9
Libertad	1.088	6.410	5.8	3.270	104.1	3.140	6.321	89	1.3
Lib. San Martín	7.800	39.220	5.0	20.247	106.7	18.973	37.804	1.416	3.6
San Fernando	3.489	156.475	44.8	76.068	94.6	80.407	150.028	6.447	4.1
Sgto. Cabral	1.631	10.930	6.6	5.728	110.1	5.202	10.753	177	1.6
Tapenagá	6.025	7.305	1.2	3.870	112.9	3.435	7.248	57	0.7
SANTA FE									
Gral. Obligado	13.683	102.476	7.4	51.969	102.7	50.507	101.614	862	0.8
Vera	18.611	37.518	2.0	19.357	106.5	18.161	37.060	458	1.2

Fuente: BRUNIARD, E.D., 1978. El Gran Chaco Argentino. Rev. Geográfica, 4: 259 P.
Instituto Geográfico de la UNNE, Chaco (Argentina).

Tabla 4b: Superficie, población, densidad, masculinidad y nativos extranjeros en 1980.

FORMOSA

Departamento	Superficie Km ²	Población	Densidad h/km ²	Varones	Tasa de mascul.	Mujeres	Argentinos	Extranj.	% Extranj.
Formosa	6.195	104.741	16,9	51.391	96,3	53.350	92.408	12.333	12
Laiashí	3.480	11.445	3,3	5.974	109,2	5.471	10.085	1.360	12
Patiño	24.502	48.836	2,0	25.262	107,2	23.574	46.378	2.458	5
Pilagás	3.041	14.997	4,9	7.929	112,2	7.068	12.590	2.407	16
Pilcomayo	5.342	50.875	9,5	25.817	103,0	25.058	41.516	9.359	18
Pirané	8.425	49.792	5,9	25.547	105,4	24.245	45.774	4.018	8
CHACO									
Bermejo Presidencia de la Plaza	2.562	22.322	8,7	11.581	107,8	10.741	20.537	1.785	8
Cmte. Fernández	2.284	10.728	4,7	5.561	107,6	5.167	10.621	107	1
1° de Mayo	1.500	63.617	42,4	31.324	97,0	32.293	61.709	1.908	3
Libertad	1.864	6.408	3,4	3.396	112,7	3.012	6.280	128	2
Gral. Donovan	1.487	9.905	6,7	5.026	103,0	4.879	9.806	99	1
Lib. San Martín	1.088	6.902	6,3	3.527	104,5	3.375	6.833	69	1
San Fernando	7.800	45.808	5,9	23.671	106,9	22.137	44.434	1.374	3
Sgt. Cabral	3.489	231.157	66,3	113.265	96,1	117.892	224.223	6.934	3
Tapenagá	1.651	11.260	6,8	5.796	106,1	5.464	11.148	112	1
	6.025	4.019	0,7	2.182	118,8	1.837	4.019	--	-
SANTA FE									
Gral. Obligado	10.943	115.112	10,5	58.002	101,6	57.110	113.961	1.151	1
Vera	21.221	49.070	2,3	25.630	109,3	23.440	48.580	490	1

Fuente: INDEC 1982: Censo Nacional de Población y Vivienda 1980.

Tabla 5a: Población rural y urbana

Departamento	1 9 7 0				
	Pobl. total	Pobl. Urb.	%del total	Pobl. rural	%del total
FORMOSA					
Formosa	70.534	61.071	86.5	9.463	13.5
Laishí	10.916	0	0.0	10.916	100.0
Patiño	40.170	11.837	29.4	28.333	70.6
Pilagás	13.011	1.249	9.5	11.762	90.5
Pilcomayo	42.449	17.061	40.1	25.388	59.9
Pirané	44.750	10.311	23.0	34.439	77.0
CHACO					
Bermejo	20.432	7.040	34.4	13.392	65.6
Cmte. Fernández	52.079	38.620	74.1	13.459	25.9
Gral. Donovan	9.770	3.113	31.8	6.657	68.2
Libertad	6.410	3.107	48.4	3.307	72.4
Lib. San Martín	39.220	10.863	27.6	28.357	72.4
Presidencia de la Plaza	11.760	3.834	32.6	7.926	67.4
1° de Mayo	6.536	1.173	17.9	5.363	82.1
San Fernando	156.475	142.848	91.2	13.627	8.8
Sargento Cabral	10.930	2.527	23.2	8.403	76.8
Tapenagá	7.305	1.552	21.2	5.753	78.8

Fuente: BRUNIARD, E.D., 1978. El Gran Chaco Argentino. Rev. Geográfica, 4: 259 p. Inst. Geogr. UNNE, Chaco (Argentina).

Tabla 5b: Población rural y urbana

Departamento	1 9 8 0				
	Pobl. total	Pobl. Urb.	%del total	Pobl. rural	%del total
FORMOSA					
Formosa	104.741	93.603	89,3	11.138	10,6
Laishí	11.445	0	0,0	11.445	100,0
Patiño	48.836	20.807	42,6	28.029	57,3
Pilagás	14.997	2.114	14,0	12.883	85,9
Pilcomayo	50.875	24.479	48,1	26.396	51,8
Pirané	49.792	19.815	39,7	29.977	60,2
CHACO					
Bermejo	22.322	10.607	47,5	11.715	52,4
Cmte. Fernández	63.617	49.341	77,5	14.276	22,4
Gral. Donovan	9.905	2.181	22,0	7.724	77,9
Libertad	6.902	4.386	63,5	2.516	36,4
Lib. San Martín	45.808	18.385	40,1	27.423	59,8
Pres. de la Plaza	10.728	4.914	45,8	5.814	54,1
1° de Mayo	6.408	0	0,0	6.408	100,0
San Fernando	231.157	220.104	95,2	11.053	4,7
Sargento Cabral	11.260	0	0,0	11.260	100,0
Tapenagá	4.019	0	0,0	4.019	100,0
SANTA FE					
Gral. Obligado	115.112	67.057	58,2	48.055	41,7
Vera	49.070	21.825	44,4	27.245	55,5

Fuente: INDEC 1982: Censo Nacional de Población y Vivienda 1980.

Tabla 6a: Población de los principales centros urbanos de Formosa, Chaco y Santa Fe a través de los censos nacionales de 1960 y 1970.

FORMOSA

Localidad	Departamento	1960	1970	Var.porcent. 1960 - 1970
Formosa	Formosa	36.506	61.071	+ 67,3
Clorinda	Pilcomayo	10.043	16.125	+ 60,5
Pirané	Pirané	5.285	4.210	- 20,3
El Colorado	Pirané	3.755	4.117	+ 9,6
Laguna Blanca	Pilcomayo	1.657	1.936	+ 16,8
Espinillo	Pilagás	1.398	1.249	- 10,6
CHACO				
Gran Resistencia	San Fernando	108.287	142.848	+ 31,9
Pres. Roque S. Peña	Cmte. Fernández	34.381	38.620	+ 12,3
Villa Angela	Mayor L.J. Fontana	18.518	17.091	- 7,7
Gral. San Martín	Gral. San Martín	5.390	9.588	+ 77,8
Pres. de la Plaza	Pres. de la Plaza	4.568	3.834	- 16,0
La Leonesa	Bermejo	2.464	3.121	+ 26,6
Puerto Tirol	Libertad	1.480	3.107	+109,9
Las Palmas	Bermejo	3.590	2.805	- 21,8
La Escondida	Gral. Dónovan	2.044	1.827	- 10,6
Concep. del Bermejo	Almirante Brown	1.037	1.572	+ 51,5
Charadai	Tapenagá	1.872	1.552	- 17,0
Colonias Unidas	Sargento Cabral	1.273	1.480	+ 16,2
Makallé	Gral. Dónovan	1.462	1.286	- 12,0
Presidencia Roca	Gral. San Martín	1.768	1.275	- 33,3
Margarita Belén	1° de Mayo	1.711	1.173	- 31,4
Puerto Bermejo	Bermejo	1.646	1.114	- 32,3
Colonia Elisa	Sargento Cabral	1.338	1.047	- 21,7
SANTA FE				
Reconquista	Gral. Obligado	19.000	25.333	+ 33,3
Villa Ocampo	Gral. Obligado	9.909	8.104	- 12,2
Calchaquí	Vera	4.493	4.362	- 2,9
Las Toscas	Gral. Obligado	5.055	3.200	- 36,6
Villa Guillermina	Gral. Obligado	3.740	2.237	- 40,1

Fuente: BRUNIARD, E.D., 1978. El Gran Chaco Argentino. Rev. Geográfica, 4: 259 p. Inst. Geogr. UNNE, Chaco (Argentina).

Tabla 6b: Población de los principales centros urbanos de Formosa, Chaco y Santa Fe a través de los censos nacionales de 1970 y 1980.

FORMOSA

Localidad	Departamento	1970	1980 (*)	Var. porcent. 1970 - 1980
Formosa	Formosa	61.071	95.067	+ 64,23
Clorinda	Pilcomayo	16.125	21.008	+ 76,75
Pirané	Pirané	4.210	9.039	+ 46,57
El Colorado	Pirané	4.117	7.572	+ 54,37
Laguna Blanca	Pilcomayo	1.936	3.531	+ 54,82
Espinillo	Pilagás	1.249	2.085	+ 59,90
CHACO				
Gran Resistencia	San Fernando	142.848	218.438	+ 65,39
Pres. Roque S. Peña	Cmte. Fernández	38.620	49.261	+ 78,39
Villa Angela	Mayor L.J. Fontana	17.091	25.586	+ 66,79
Gral. San Martín	Gral. San Martín	9.588	16.296	+ 58,83
Pres. de la Plaza	Pres. de la Plaza	3.834	4.904	+ 78,18
La Leonesa	Bermejo	3.121	5.415	+ 57,63
Puerto Tirol	Libertad	3.107	4.426	+ 70,19
Las Palmas	Bermejo	2.805	5.061	+ 55,42
La Escondida	Gral. Dónovan	1.827	2.181	+ 83,76
Concep. del Bermejo	Almirante Brown	1.572	2.536	+ 61,98
Charadai	Tapenagá	1.552	1.078	- 31,00
Colonias Unidas	Sargento Cabral	1.480	1.948	+ 75,97
Makallé	Gral. Dónovan	1.286	1.771	+ 72,61
Presidencia Roca	Gral. San Martín	1.275	1.754	+ 72,69
Margarita Belén	1° de Mayo	1.173	1.784	+ 65,75
Puerto Bermejo	Bermejo	1.114	1.557	+ 71,54
Colonia Elisa	Sargento Cabral	1.047	1.402	+ 74,67
SANTA FE				
Reconquista	Gral. Obligado	25.333	32.442	+ 78,08
Villa Ocampo	Gral. Obligado	8.104	9.162	+ 88,45
Calchaquí	Vera	4.362	5.958	+ 73,21
Las Toscas	Gral. Obligado	3.200	?	?
Villa Guillermina	Gral. Obligado	2.237	?	?

Fuente: INDEC 1982: Censo Nacional de Población y Vivienda 1980.

(*) Cifras provisorias (sujetas a ajuste) para 1980.

Ríos y arroyos	Profundidad (m)	pH	Conduct. (uS.cm ⁻¹)	Ox. disuelto (% sat.)	Composición iónica (C)	Sedimentos de fondo	Vegetación F.A.P. Bioforma
A° Negro	2,5	6,5	240	3,4	HCO ₃ -Cl-Na	Limo-arenoso	4 4 4
	1,7	7,0	245	5,4	HCO ₃ -Na-Mg	Limo-arcilloso	
A° He-He Grande	2,5	6,7	350	36,3	Cl-Na	Limo-arenoso	1 1 1
	0,5	8,5	11000	64,2	Cl-Na	Limo-aren.-arc.	
A° Inglés	1,0	7,1	420	73,2	HCO ₃ -Cl-SO ₄	Limo-arenoso	—
		8,0	1050	57,0	Na-Ca	Limo-arcilloso	—
Riacho Monte Lindo	4,0	7,2	420	63,5	Cl-HCO ₃ -SO ₄ -Na	Limo-arenoso	—
	2,5	8,5	1650	—	HCO ₃ -Cl-SO ₄	Limo-arcilloso	—
					Ca-Mg-Na		
Riacho Pilaqá	5,0	6,9	210	94,4	Cl-SO ₄ -Na-Mg	Limo-arenoso	1 1 1
	0,7	8,1	265	77,8	Cl-HCO ₃ -Na	Limo-arcilloso	
A° Salado	1,5	8,5	280	68,3	HCO ₃ -Ca-Na	Limo-arenoso	3 3 2
	1,5	8,5	810	—	HCO ₃ -Na	Limo-arcilloso	
Río de Oro	1,2	8,5	285	—	Ca-Na	areno-limoso	3 2 2
	—	—	1650	93,1	HCO ₃ -Cl	arena	
A° Quijá	—	7,1	115	76,2	—	Limo-arenoso	2 1 2
	—	8,0	510	8,3	—	Limo-arcilloso	
Riacho del Tres	1,1	7,6	480	4,7	—	—	4 4 4
	—	—	355	—	—	—	
Río Guaycurú	3,0	7,3	450	97,1	HCO ₃ -Na-Ca	Limo-arenoso	3 2 2
	2,8	7,3	771	77,1	HCO ₃ -Ca-Na	Limo-arcilloso	
Río Tragadero	1,2	6,7	95	90,2	HCO ₃ -Na	areno-limoso	2 2 2
	—	7,4	2650	78,8	Cl-Na	Limo-arenoso	
Río Salado	3,0	9,0	140	61,7	Cl-HCO ₃ -Na	Limo-arenoso	—
	0,9	6,7	6500	—	SO ₄ -Cl-Na	Limo-aren.-arc.	—
Río Saladito	2,0	7,7	115	—	Cl-HCO ₃ -Na	Limo-arcilloso	—
	1,0	7,7	4500	50,3	SO ₄ -Cl-Na	Limo-arcilloso	—
Río Palometa	3,5	6,7	85	—	HCO ₃ -Na	Limo-arenoso	1 1 1
	2,4	7,2	190	68,9	HCO ₃ -SO ₄ -Na	Limo-arenoso	
A° Saladillo	3,0	6,6	140	—	HCO ₃ -Cl-Na	areno-limoso	—
	1,7	7,7	1200	72,1	Cl-SO ₄ -Na	arena	—
Río Tapenagá	4,5	6,8	90	—	HCO ₃ -Na	arena	—
	0,8	8,0	1700	87,5	Cl-SO ₄ -Na	arena	—
Río Amores	5,0	6,7	180	—	HCO ₃ -Na	Limo-arcilloso	1 1 1
	3,0	7,5	1400	82,4	Cl-Na	areno-limoso	
Esterio El Lobo	1,2	6,0	100	27,7	Cl-Na	arcillo-limoso	4 4 4
	0,6	6,5	115	3,5	Cl-Na	arcillo-limoso	
Esterio El Morocho	1,5	6,1	70	—	HCO ₃ -Na	arcillo-limoso	4 4 4
	0,7	6,7	108	2,3	HCO ₃ -Cl-Na	arcillo-limoso	
Esterio Patí	1,5	6,0	75	56,7	HCO ₃ -Na-Ca-Mg	arcillo-limoso	4 4 4
	0,4	6,8	145	8,5	HCO ₃ -Cl-Na	arcillo-limoso	
Esterio Cuatro Diablos	—	6,2	70	63,2	—	—	4 3 4
	—	—	—	—	—	—	Ce

Tabla 7: Características ambientales de los cursos considerados (*) tomado de Lancelle et al. (1986) y (**) Orfeo (1986).

Nota: el numerador corresponde a aguas altas y el denominador a aguas bajas.

Referencias: Frecuencia (F): 1:raro (< que 5%), 2:infrecuente (< 30%), 3:frecuente (40-60%), 4 muy frecuente (> 70%).

Abundancia (A): 1:escaso, 2:escaso, pero en manchones, 3:abundante (> que 30% en extensas áreas), 4:muy abundante (predominante).

Permanencia (P): 1:restringida a condiciones muy especiales, 2:sólo en fase de aguas altas o bajas, 3:en aguas medias, 4: tolerante a aguas altas y bajas.

Tabla 8: Algunos rasgos limnológicos de los "embalsados" en relación a las aguas no vegetadas

Profundidad	Embalsado								Aguas no vegetadas							
	Temperatura	Luz	pH	Conductividad	Oxig. disuelto	CO ₂ disuelto	C.O.D.	B.O.D.	Temperatura	Luz	pH	Conductividad	Oxig. disuelto	CO ₂ disuelto	C.O.D.	B.O.D.
50 cm sobre superficie	27,3	500	--	--	--	--	--	--	25,1	31000	--	--	--	--	--	--
Superficie	22,0	50	5,9	69	2,6	27	32	4,18	22,5	17000	6,1	52	8,3	17	14	2,9
a 20 cm prof.	22,0	--	5,9	68	1,3	35			22,3	8000	6,0	52	8,3	18		
a 50 cm prof.	22,0	--	5,9	71	0,0	35			21,5	500	6,0	52	8,0	18		
a 1 m prof.	21,8	--	5,9	84	0,0	40	43		21,3		6,0	52	7,2	25	22	
a 1,5 m prof.	21,8	--	5,9	93	0,0	40			21,4		6,0	64	4,9	28		

Typha latifolia + T. domingensis

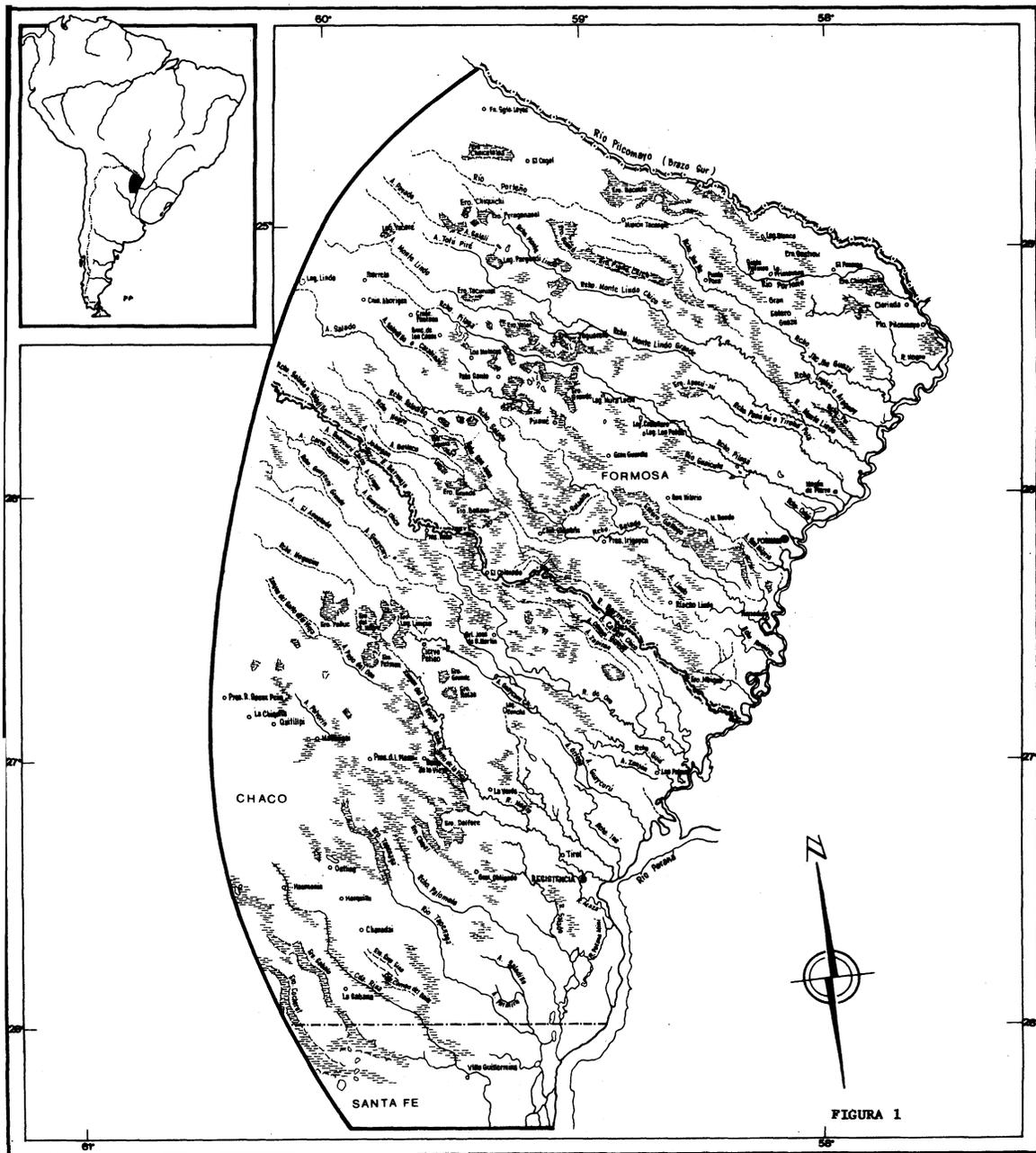


FIGURA 1

Figura 2 a.

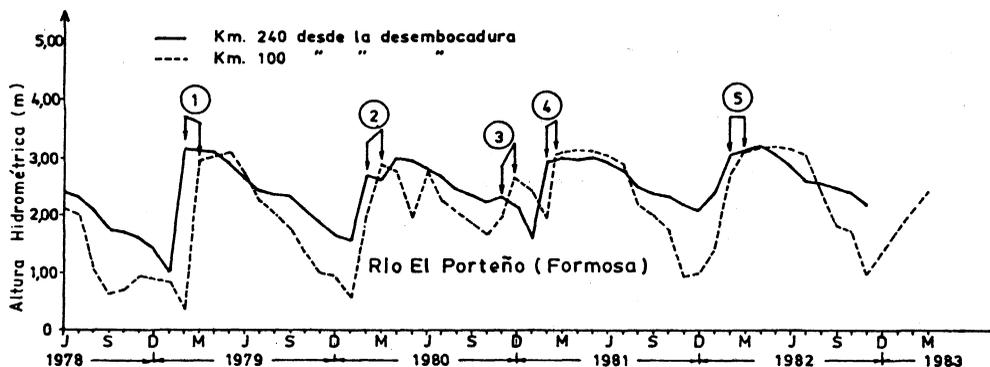
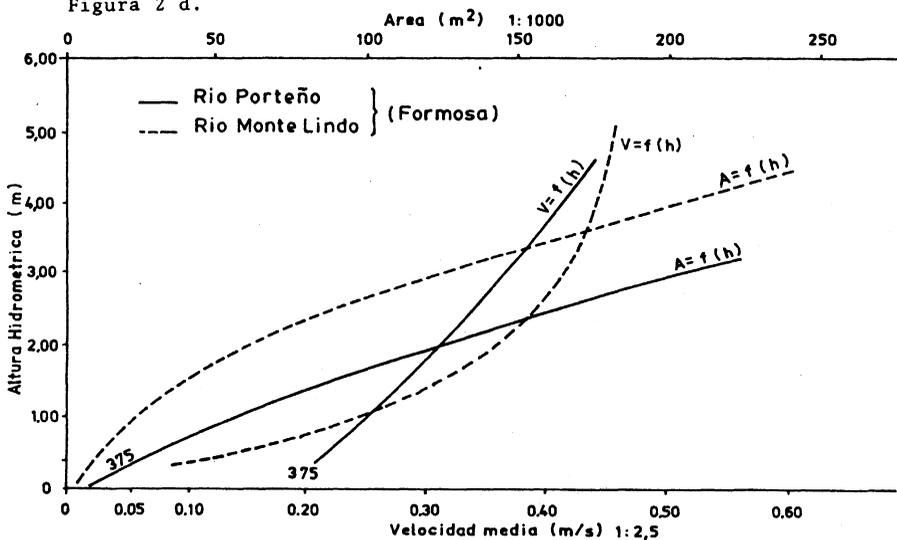


Figura 2 d.



Tomado de: Dirección de Recursos Hídricos de Formosa

Figura 2 b.

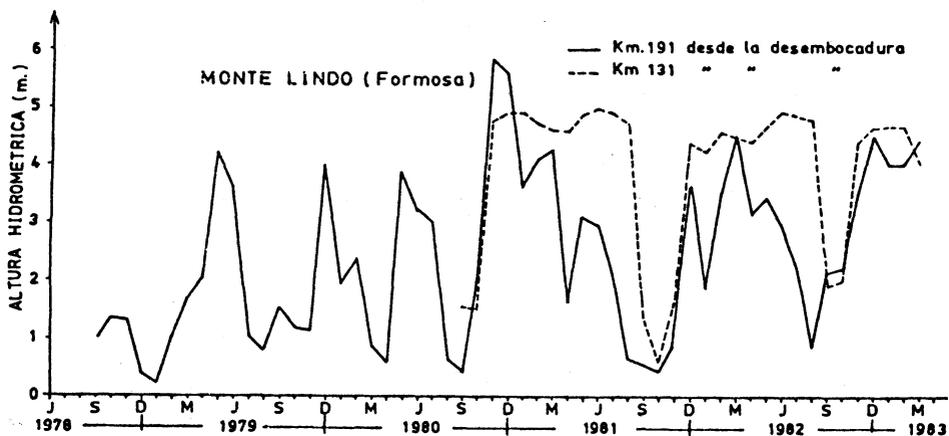
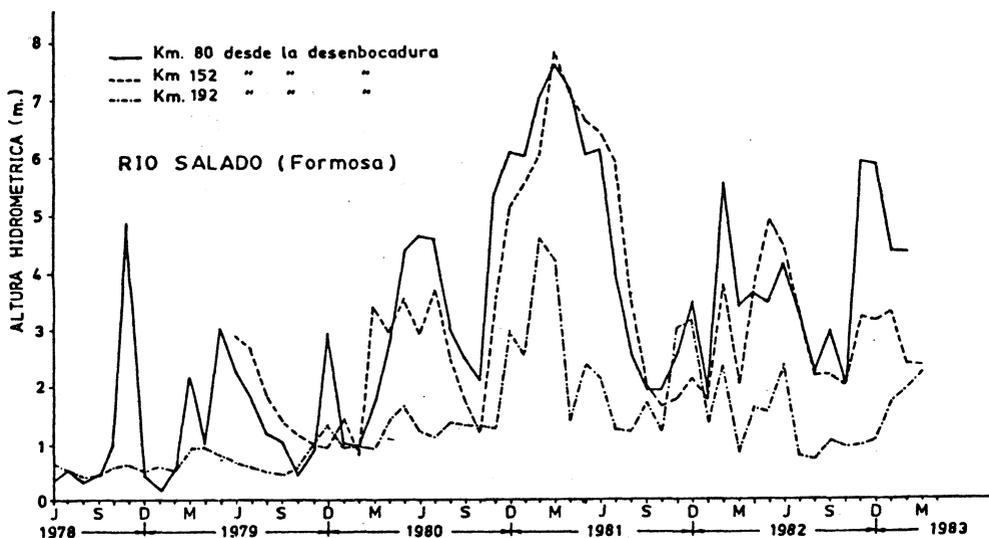
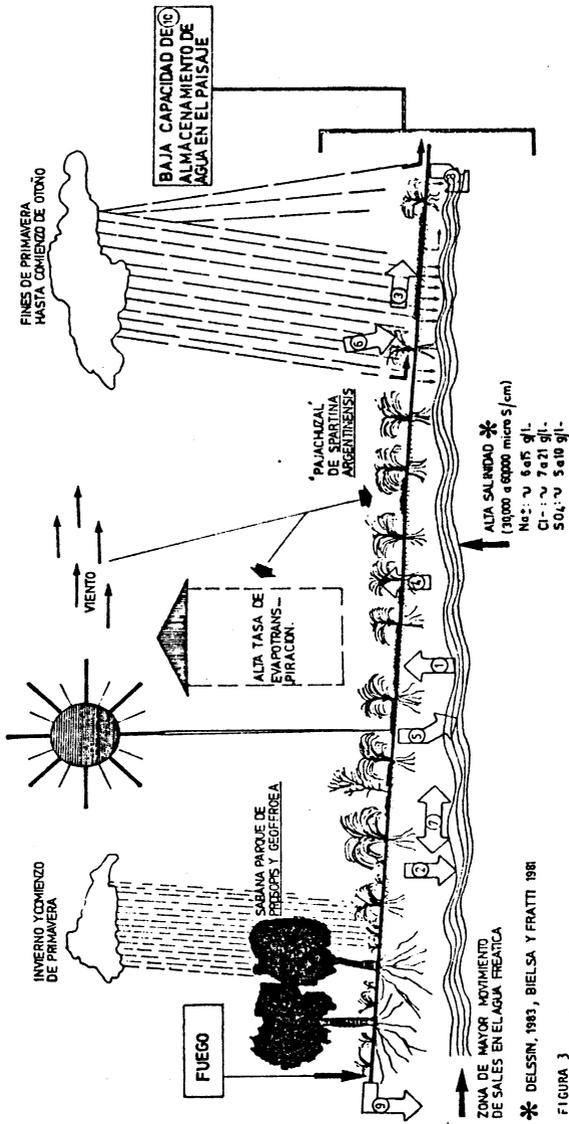


Figura 2 c.



SINOPSIS DE LOS PROCESOS MAS RELEVANTES DEL HABITAT HALOFILO DE LAS CANADAS DE LOS BAJOS SUBMERIDIONALES (NORTE DE SSAFE, SUR DE CHACO)



* DELSSIN, 1983, BIELSA Y FRATTI 1981

FIGURA 3

Se pretende explicar los procesos más preponderantes en los bañados salinos de los Bajos: ver texto. Simultáneamente, la vegetación se distribuye según un "continuo" (con extensas transiciones), quedando relegada a la parte más elevada del gradiente la componente arbórea. Se advierte una disminución de la cobertura de espirtosa herbácea (en términos generales) y de la profundidad de la rizósfera más la posición de abajo, donde la freática se halla más próxima a la superficie. Se marca la baja capacidad de almacenamiento de agua (10) con resultado de escasas pendientes, suelos pesados, escasas de cubetas profundas, sobre estratificación rá-

dicular y otros factores. La estacionalidad climática, unida a estos atributos, determina una elevada evapotranspiración, con déficit potencial de agua durante gran parte del año. Como consecuencia se produce una activa salinización por movimiento de los capilares verticales (1 y 2) del agua subterránea. Las lluvias tienen infiltración defectuosa en el terreno (3) por lo que no alcanzan a contrarrestar esa tendencia. Las plantas bombean activamente sales a la superficie (4) consolidando la tendencia planteada. Su muerte genera restos (5) que se incorporan gradualmente al suelo, o bruscamente (9) durante los incendios. La actividad de los microorganismos (7) coadyuva en alguna medida. La lixivivación (8) retiene sales al agua subterránea.