

DINÁMICA HIDRO-FITO-GEOMORFOLÓGICA EN EL CURSO INFERIOR DEL RÍO TRAGADERO. CHACO, REPÚBLICA ARGENTINA

ALBERTO, Jorge A., ARCE, Guillermo A., MIGNONE, Aníbal M.

†UNNE. Facultad de Humanidades. Centro de Geociencias Aplicadas

†UNNE. Facultad de Ingeniería. Centro de Geociencias Aplicadas

jaalberto@hotmail.com

RESUMEN

Se caracteriza la dinámica hidrofitogeomorfológicas del río Paraná y su incidencia sobre los ríos locales en la margen chaqueña con especial énfasis en el curso inferior del río Tragadero. Se aplicó el método GTP (Geosistema - Territorio – Paisaje) asociado con el estudio del paisaje con una visión sistémica para analizar las condiciones morfohidrográficas e identificar rasgos generales de la dinámica del sistema natural del río Paraná. La información obtenida en campo junto al análisis de imágenes satelitales del Google Earth (desde el 1990 a la actualidad) permitió caracterizar la dinámica. Se diferenciación zonas hidrogeomorfológicas subordinadas entre sí: de Paleoderrames, de Planicie Fluvial (o de Divagación) y de Planicies Encerradas

Palabras Clave: Condiciones geomorfológicas, dinámica hidro geomorfológica, procesos naturales, margen chaqueña.

HYDRO-PHYTO-GEOMORPHOLOGICAL DYNAMICS IN THE LOWER COURSE OF THE TRAGADERO RIVER. CHACO, REPUBLIC ARGENTINA

ABSTRACT

The paper characterizes the hydrophytogeomorphological dynamics of the Paraná river and its impact on local rivers on the Chaqueña margin with special emphasis on the lower course of the Tragadero river. The GTP (Geosystem - Territory – Landscape) method associated with landscape study was applied with a systemic vision to analyze morphohydrographic conditions and identify general features of the dynamics of the Paraná river's natural system. The information obtained in the field together with the analysis of satellite images of Google Earth (from 1990 to the present day) allowed to characterize the dynamics. It differentiates subordinate hydrogeomorphological zones from each other: Paleoderrames, Fluvial Plain (or Divagation) and Enclosed Plains

Key words: geomorphological conditions, hydrogeomorphological dynamics, natural processes, province of Chaco margin

Introducción

El paisaje es definido por Zonneveld I. S. (1979) como una entidad espacial de la superficie terrestre constituida por un sistema complejo configurado a partir de la interacción de elementos bióticos, abióticos y la actividad humana identificable por su aspecto fisionómico la cual integra todos los patrones junto con los procesos naturales y humanos.

El objetivo del presente trabajo es caracterizar la dinámica hidrogeomorfológicas del río Paraná y su incidencia sobre los ríos locales en la margen chaqueña con especial énfasis en la baja cuenca del río Tragadero. El área seleccionada (Fig. 1), en relación con su sitio, presenta una constitución compleja en su morfología y génesis de sus sedimentos ya que se superponen aluviones depositados por los ríos Paraná, Paraguay y Bermejo (Orfeo, 1996; Popolizio, 2000). El diseño que se destaca es el que corresponde a uno de los tantos valles abandonados del río Bermejo, usados y reelaborados por el río Tragadero y sus tributarios menores (como el Arroyo Quintana y Arroyo Carolí) donde el Paraná rige en buena medida el comportamiento morfológico e hidrológico.

Método y Técnicas

En la investigación se aplicó el método GTP (Geosistema - Territorio – Paisaje) de Bertrand (1968, 1978) asociado con el estudio del paisaje focalizado en una visión sistémica que permita concluir en una síntesis geográfica del espacio. Este enfoque permitió en una primera etapa analizar las condiciones morfohidrográficas con la finalidad de identificar rasgos generales de la dinámica del sistema natural del río Paraná y su incidencia sobre los ríos locales. En una segunda instancia, la información obtenida en campo junto al análisis de las imágenes satelitales del Google Earth (desde el 1990 a la actualidad) permitió caracterizar sintéticamente la dinámica hidrogeomorfológicas del río Tragadero y sus tributarios menores.

Teniendo en cuenta el método GTP, el desarrollo de este trabajo se organizó sobre tres aproximaciones teóricas y metodológicas (Fig. 2) orientadas al análisis espacial: a) el enfoque espaciotemporal, b) la definición de unidades geomorfológicas y c) el análisis de los procesos naturales:

a) *El enfoque espaciotemporal*: considerando el tiempo no como un continuo sino diferenciable en secuencias o periodos con rasgos específicos dados por interrelaciones particulares de los distintos fenómenos naturales y materializado en el espacio.

b) *La definición de unidades geomorfológicas*: se consideró la necesidad de organizar en unidades de análisis espacial que permitan comprender las condiciones del sitio entendidas no como algo dado y estático sino como componentes dinámicos del espacio en interacción en el tiempo.

c) *El análisis de los procesos naturales*: sus comportamientos y sus interacciones junto con los patrones de configuración del espacio que sostienen que, a través de su dinámica, desarrollan sistemas de relaciones que se incorporan a la conformación espacial.

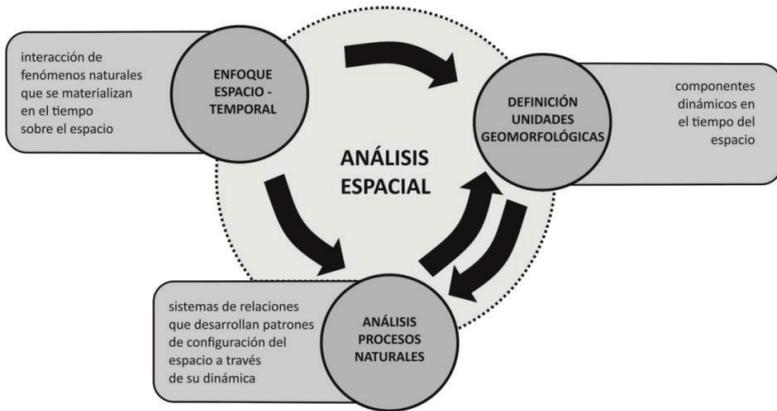


Fig. 2: Esquema teórico-metodológico de aproximación al análisis espacial.

Morfología y dinámica del valle del río Paraná

En el nordeste argentino se distinguen dos grandes unidades geográficas, el Chaco y la Mesopotamia (Orfeo, 1996) en cuya zona de contacto, recorrida por el río Paraná, en la cual se localiza el núcleo urbano bipolar regional Resistencia – Corrientes (Vapñarsky y Gorojovsky, 1990) En este ámbito, aproximadamente 30 km aguas arriba al norte de estas ciudades, se produce el encuentro de los ríos Paraná y Paraguay con un ángulo casi recto probablemente por algún condicionamiento estructural (Popolizio, 1966). Esto da lugar a un cambio significativo en la dirección del escurrimiento cuyos caudales y carga sedimentaria tienen un comportamiento diferente (Orfeo, 1997) ya que el Paraná transporta menor carga sedimentaria en suspensión, siendo su grado de turbidez menor que el correspondiente a las aguas del Paraguay (Bonetto y Orfeo, 1984). Debido a la diferente turbidez de sus aguas no se mezclan, sino que corren paralelas separándose por conjuntos de islas y juntándose cada tanto. Como consecuencia de este fenómeno existen dos canales: el del Paraná y el del Paraguay dando lugar a que la línea de vaguada junto con la dinámica de su cauce cambie con el tiempo (Popolizio 1975 y 1966; Bonetto y Orfeo, 1984).

En el encuentro de ambos ríos existe un significativo aumento de profundidad y otros fenómenos de sedimentación (Orfeo, 1997) que queda reflejado sobre la margen derecha con un relieve positivo conocido como Cerrito Paraguayo que da el nombre a la gran isla que se extiende hacia el sur en territorio chaqueño, isla del Cerrito cubierta en parte durante las grandes inundaciones. En este sector el valle mayor se amplía considerablemente, en tanto que el curso principal tiende a apoyarse sobre la margen correntina originando barrancas elevadas, terrazas fluviales y sectores de acumulación. Luego del encuentro del río Paraná con el río Paraguay el curso cambia de dirección

hacia el SW formando dos canales: el del Paraná a la izquierda y del Paraguay a la derecha. El primero se apoya sobre la margen izquierda hasta donde está emplazada la ciudad de Corrientes. En las barrancas los sedimentos cuaternarios se sobreponen a los sedimentos del Mesopotamiense inferior, coronados por el “Asperón Guaranítico” (Formación Ituzaingó) cubiertos por sedimentos cuaternarios que junto con los fenómenos de erosión y empinamiento del talud sumergido originan deslizamientos rotacionales y/o procesos de volcamiento (Popolizio, 1966).

Sobre la margen derecha del “canal” la tendencia general es a sedimentar y ello ha dado lugar a profundas modificaciones en la morfología de la terraza T_0 , a las que se suman transformaciones que sucedieron y aún continúan desarrollándose en las formas fluviales. Este es el caso de la morfología isleña y espiras meándricas que se han soldado a la ribera presentando suave pendiente pero mucha irregularidad geomorfológica por diferentes fenómenos de diques marginales (Backswamp) sobre los que se desarrollan bosques riparios (Popolizio, 2001; Neiff, Poi de Neiff, y Casco, 2005). El proceso de sedimentación sobre la margen derecha ha dado lugar, en los últimos tiempos, a la sedimentación en la boca norte del riacho Barranqueras que tiende a cerrarse impidiendo el ingreso al puerto del mismo nombre obligando a continuas tareas de dragado.

Durante las crecientes extraordinarias toda la planicie fluvial es cubierta por las aguas, incluso las terrazas y el efecto de la vegetación sobre el escurrimiento es muy significativo, ya que se produce una modificación en el coeficiente de rugosidad, y entonces la velocidad de las aguas es diferente, conforme a la unidad morfológica sobre la cual escurre, originándose procesos de sedimentación (Basterra de Chiozzi, 2000). Tal como lo expone el trabajo de Eskuche (1999):

*“La vega es el valle inundable del río con su mosaico de lagunas, madrejones y albardones, con sus suelos y comunidades vegetales [...]. Las depresiones consistentes de madrejones y lagunas albergan suelos subacuáticos y están cubiertos por camalotales de *Eichhornia crassipes*, mantos de lentejas y helechos del agua, y embalsados incipientes. En lagunas y excavaciones se extienden cañaverales de *Cyperus giganteus*, *Scirpus californicus* y *Typha domingensis*. En verano aparecen en su superficie las hojas gigantes y entre ellas las flores primero blancas y después rosadas del irupé (*Victoria Cruziana*) [...]. Las elevaciones están constituidas por albardones de diferente ancho y edad con suelos semiterrestres habitados por comunidades vegetales leñosas: el bosquecillo pionero de *Salix humboldtiana* y *Tessaria integrifolia*, la comunidad del prebosque y cicatrización de *Cecropia adenopus* (*ambay*) y *Croton urucurana* (*sangre de drago*) y la selva riparia con *Cathartion polyanthum* (*timbó blanco*) e *Inga urugiensis* (*ingá*). Entre las comunidades vegetales de la vega, la selva riparia tiene importancia especial como comunidad permanente, es decir la fase de la sucesión primaria, donde solamente el efecto de las inundaciones impide el avance de la misma hasta el equilibrio total de vegetación y suelo con el clima”.*

El trabajo de Depettris, Orfeo, y Neiff. (1992), citando a García Nágera hace notar que la sedimentación se debe en gran medida a la rápida colonización por la vegetación: “durante las crecientes anuales y plurianuales, gran parte de las islas quedan sumergidas bajo el nivel de las aguas, incorporándose a la sección de escurrimiento. Ello provoca diferencias sustanciales en la escorrentía, que esencialmente dependen de: posición de las islas en el cauce; de su forma, tamaño y topografía; micro relieve y características edáficas; tipo de vegetación (herbácea, arbustiva, arbórea); estructura de la vegetación (densidad, altura, cobertura, persistencia) [...]El obstáculo que representa la vegetación para el escurrimiento, determina que las ondas de crecida de la corriente principal sean más bajas y más largas, minimizando de tal modo sus efectos”...

Dentro de la zona delimitada para el estudio y fuera del área urbana del Área Metropolitana del Gran Resistencia, las terrazas T_1 y T_2 presentan diferencias como consecuencia del tipo de inundaciones que las afectan. En la más alta, T_2 , se observa una presencia dominante del bosque chaqueño con especies de estilo xerófilo del género *Prosopis*, como algarrobo negro (*Prosopis nigra*) y blanco (*Prosopis alba*) y algarrobillos de río (*Prosopis affinis*), así como también aromitos de río (*Acacia aroma Gill*), a las cuales se suman los viejos remanentes de los bosques de ribera (Morello y Hortt, 1999) que se emplazan sobre los albardones de los cursos afluentes que atraviesan la terraza (lapachos y urunday, ibira pitá, etc.)

En la terraza T_1 existe un predominio de palmares de *Copernicia alba* sobre el bosque chaqueño ya que son más resistentes a las fluctuaciones del pelo de agua de las inundaciones. La formación del bosque chaqueño avanza y retrocede conforme al pulso de las inundaciones (Neiff, 1997), siendo las especies pioneras el palo bobo o aliso de río (*Tessaria integrifolia*), aromito (*Acacia caven*), uña de gato (*Acacia precox Gris*), chañar (*Geoffroea decorticans*) y otras. Sobre ella también se pueden reconocer las morfologías de antiguos brazos del río Bermejo y afluentes del colector principal sobre cuyos albardones se desarrolla una formación de bosque en galería.

La terraza T_0 es la más compleja desde el punto de vista geomorfológico y fitogeográfico ya que se pueden reconocer muy claramente los paleoalbardones, cauces, y meandros abandonados, parcialmente colmatados de las antiguas posiciones de los ríos Paraguay y Bermejo (Popolizio y Canoba, 1968). Se caracteriza por la presencia de innumerables riachos y canales que en forma ondulante y trazado laberíntico constituyen ambientes inundables. Tienen comunicación con el canal de estiaje, de modo tal que cuando el nivel del agua sube toman un típico aspecto fluvial (por ejemplo, los riachos Barranqueras o Antequeras, o el Ancho entre otros) mientras que en aguas bajas están en etapas de colmatación, formando lagunas y esteros alargados. Sobre los relieves positivos correspondientes a los paleoalbardones se desarrollan selvas de ribera, en parte relictuales y degradadas, constituidas por distintas especies a causa del diferente origen de las simientes transportadas en épocas anteriores y actuales por los

ríos Paraguay y Paraná (Eskuche, 1999). En los restos de los paleocauces colmatados de los ríos Paraguay y Paraná se puede reconocer la presencia de la palma Caranday (*Copernicia alba*), mientras que en los paleoalbardones se puede encontrar la palma pindó (*Arecastrum romanzoffianum*) asociadas con especies como la sangre de drago (*Crotón urucurana*), laurel negro (*Ocotea suaveolens*) y timbó colorado (*Entorolobium contortisilicium*).

Condiciones del valle del río Tragadero y su área de influencia hidrológica

El área sujeta a estudio en detalle (Fig. 3) está comprendida en gran parte por paleoderrames retrabajados por el río Tragadero en sus divagaciones. Esta situación determina que las características de su valle sean complejas ya que al correr sobreimpuesto a otros modelos fluviales antiguos reconfigura las formas abandonadas de los mismos, adaptando su trazado a dichas formas y haciendo variar localmente las dimensiones del valle. El mismo se caracteriza por ambientes inundables y relictos de paleoderrames que se multiplican en finas ramificaciones, entre las que quedan áreas boscosas, con predominio de árboles de gran porte (*Peltophorum dubium*, *Enterolobium contortisilicium*, *Astronium balansae*, *Gleditschia amorphoides*, *Caesalpinia paraguariensis*, *Eugenia pungens*) en las zonas más elevadas, que degradan periféricamente en abras, pudiendo estar asociadas a fisonomías mixtas donde predominan vegetación de leñosas y herbáceas de carácter halófito.

Dentro del área en estudio el río Tragadero lleva un rumbo de WNW-ESE y se desvía (10 km aguas arriba de su desembocadura) hacia el SSW por acción y condicionamiento de las profundas modificaciones en la morfología de las formas fluviales generada por la dinámica del río Paraná y luego (por la misma situación) nuevamente hacia el SWW, 2,5 km antes de desaguar en el río Negro. El valle del río Tragadero se ensancha progresivamente hacia el SE, con mayor cantidad de meandros abandonados hacia el sur que permiten reconstruir parcialmente los antiguos recorridos del curso.

Se ha podido diferenciar en el ámbito de las formas fluviales, que algunas que no guardan relación morfométrica con las que corresponden al río Tragadero, como el caso de la laguna Pasotti, pero que sí están unidas a la dinámica del escurrimiento de éste por lo que la llamamos “área de influencia hidrológica del río Tragadero”. Todas estas condiciones dan lugar a una heterogeneidad interna que permiten determinar una diferenciación de zonas hidrogeomorfológicas subordinadas entre sí (Fig. 3 y Fig. 4); según se detalla a continuación:

- *Zona de Paleoderrames*: son el resultado de la existencia de enormes paleoconoides aluviales del Bermejo que se superpusieron al modelado estructural originando numerosos brazos divergentes, con derrames laterales que se sobre elevaron de la planicie, sustentando en la actualidad formaciones boscosas y dejando entre ellos planicies encerradas. En detalle, el área de estudio es una planicie de acumulación que sustenta paleomodelos fluviales periódicamente inundables. Comprende específicamente

parte de la cuenca del río Tragadero y tributarios asentada sobre paleoderrames, cuyos rasgos dominantes son los continuos y progresivos procesos generalizados de erosión – sedimentación, complementados con la colmatación de biomasa muerta

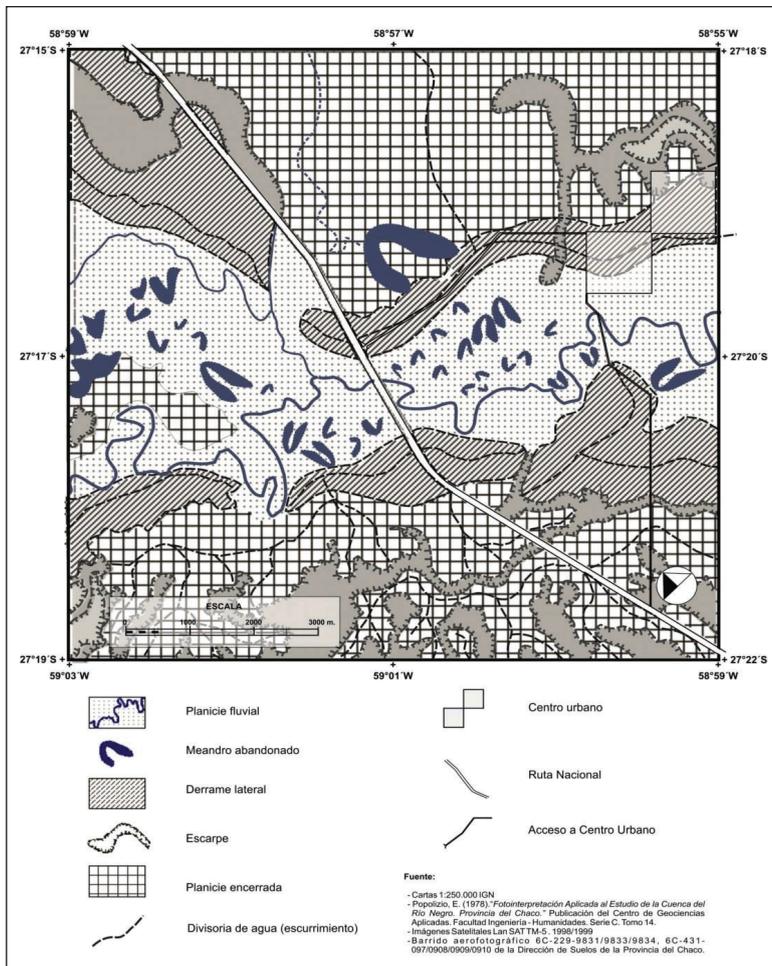


Fig. 3: Esquema referido a las condiciones geomorfológicas del sitio del área sujeta a estudio. El mismo comprende paleoderrames re trabajados por el río Tragadero en sus divagaciones que al correr sobrepuesto a otros modelos fluviales antiguos reconfigura las formas abandonadas de los mismos, adaptando su trazado a dichas formas y haciendo variar localmente las dimensiones del valle.

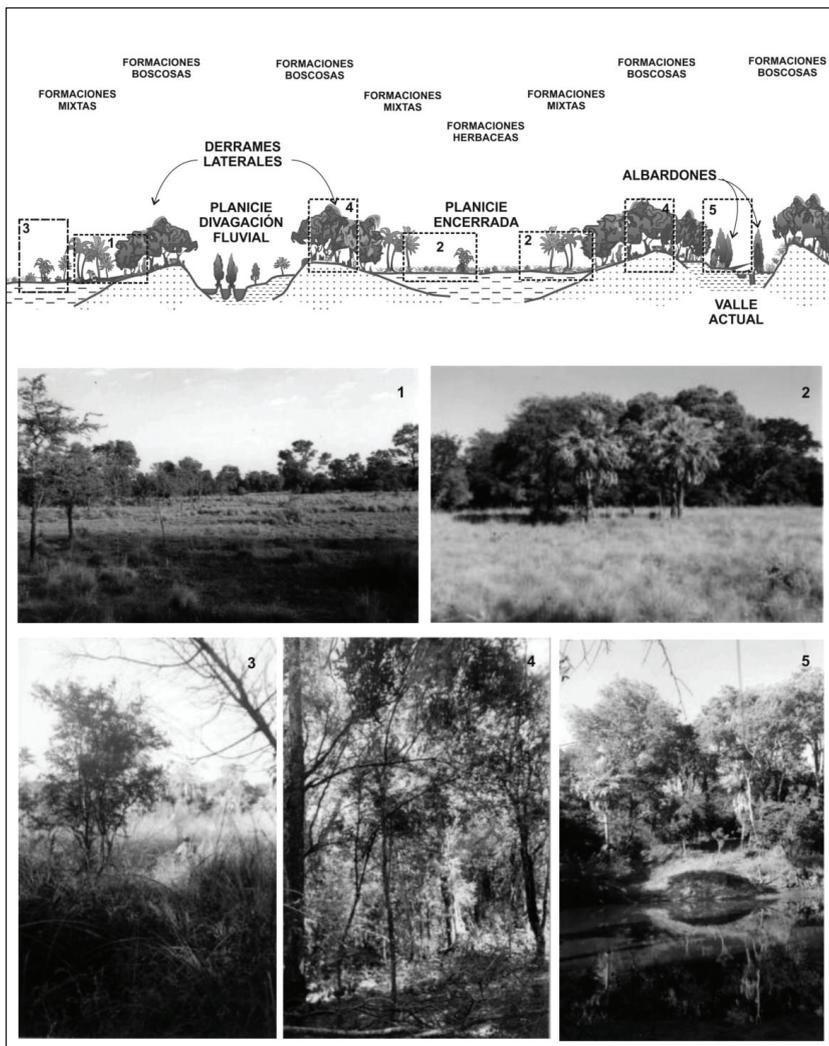


Fig. 4: Los derrames laterales se encuentran sobre elevados de la planicie, sustentando formaciones boscosas y dejando entre ellos planicies encerradas con extensiones herbáceas y palmares. En detalle, el área de estudio es una planicie de acumulación que sustenta paleomodelos fluviales cuya dinámica se encuentra sujeta a las fluctuaciones del pelo de agua regido por las precipitaciones o crecidas del río Tragadero.

- *Zona de planicie fluvial (o de divagación)*: es el valle o área de ambientes anegadizos re TRABAJADOS por el río Tragadero y sus afluentes dentro de los paleoderrames. En los mismos se observan la presencia de áreas boscosas atomizadas, con predominio de leñosas en las áreas más elevadas, que degradan periféricamente en abras, pudiendo estar asociadas a formaciones mixtas.

Sobre los albardones elaborados por el río Tragadero o los riachos Quintana y Carolí crecen formaciones boscosas denominada bosque en galería o de ribera que guarda cierta analogía con los denominados monte alto. Posee características heterogéneas conformadas por árboles de gran porte (20 a 30 metros de altura) debajo de los cuales crecen arbustos, lianas, helechos, cardos, orquídeas, presentando suelos arenosos, aireados y bien drenados (Fig. 5). En esta zona se observa las características del valle menor, conformado por el canal de estiaje, un nivel de terraza inferior y uno de terraza superior, también llamada faja de divagación meándrica.



Fig. 5: El área de ambientes re TRABAJADOS por el río Tragadero se observa la presencia de albardones en los que crecen formaciones boscosas denominadas bosque en galería o de ribera que guarda cierta analogía con los denominados monte alto

En el valle pueden distinguirse las siguientes subunidades hidrogeomorfológicas:

El canal de estiaje: el ancho medio oscila en los 50 a 80 metros y es marcadamente meándrico. Su morfología de fondo es asimétrica con un sector más profundo en los sectores cóncavos y más elevados en los convexos. Tiene agua permanente y el escurrimiento es muy lento, lo cual lleva a favorecer la proliferación de vegetación arraigada y flotante, que retroalimenta la dificultad del drenaje. Aparece asociada a varios tramos del río, a los que cubre casi totalmente y en especial, frente al obstáculo representado por troncos caídos o “samagos”, puentes o sectores de rellenos.

- *Terraza baja*: presenta típica configuración en arco, de perfil inclinado, como prolongación del fondo del sector convexo y su ancho oscila entre los 5 y 10 m. Está constituida por materiales limo-arcillosos, de color negruzco, y con frecuencia queda cubierta por el agua de pequeñas crecientes por lo cual mantiene el suelo desnudo, aunque en sectores puede aparecer cubierta por gramíneas o hidrófilas y halófitas en progresión a partir del río. Las dos unidades descriptas están perfectamente enmarcadas por el albardón de borde, cuyo frente empinado se eleva a unos 2 a 4 metros de la terraza baja y a partir del cual se inicia el nivel de terraza siguiente. Cabe agregar que los albardones del curso actual están en las cotas más bajas (terrazza baja), como así también los meandros abandonados más próximos a él, y el segundo grupo de albardones en cotas más altas (terrazza alta), que están más degradados perdiendo total o parcialmente su forma original quedando solo relictos aislados que actualmente el río difícilmente sobrepase a los mismos, aún en grandes crecientes.

- *Terraza alta*: Junto con las dos unidades anteriores constituye la faja de divagación cuyo origen está en la sucesión de meandros que forma el canal de estiaje. Tanto los meandros abandonados, sus respectivos albardones y el canal conservan parámetros que responden a la dinámica hídrica y que confieren al curso una morfometría de ancho, profundidad y radio de curvatura. La dinámica fluvial otorga a los albardones un modelo de coronas en arco sucesivas, con una típica forma en “gancho” o “cresta de gallo” cuyas ramificaciones dejan entre sí depresiones de las llamadas inter-albardón.

En el valle del río Tragadero, la faja de divagación meándrica tiene un ancho medio de 2500 metros y el tope de los albardones se encuentra entre los 47 y 50 MOP. La altura no siempre se mantiene constante debido a las ondulaciones que forman las desembocaduras de las depresiones inter-albardón y los canales de conexión entre meandros abandonados, conectados en forma activa al curso actual. Esto condiciona la cobertura vegetal, que cubre los sectores más elevados con bosque de ribera, (toda el área de estudio está muy degradada mientras que en las depresiones inter-albardón en forma de arco, predomina vegetación herbácea o acuática según el grado de colmatación.

Los meandros abandonados, representan a sectores del curso cuya longitud puede variar desde los 400 a los 3000 metros con morfometría muy similar al curso principal y variadas formas de conexión con el mismo. La continuidad del escurrimiento y la consiguiente acumulación de materiales van rellenando y obstruyendo progresivamente el área de corte del meandro abandonado. Se forma así un tapón sedimentario que constituye un umbral con el curso principal, que progresivamente va colmatando el meandro. Esta dinámica hidrogeomorfológica hace cambiar su fisonomía coexistiendo algunos con agua permanente y cubiertos total o parcialmente por vegetación acuática, con otros, evidentemente más antiguos, casi incorporados a la dinámica sub aérea.

Los meandros abandonados pierden progresivamente su dinámica lineal, y pasan a tener movimientos de ascenso y descenso como fluctuación ante el estímulo del

curso principal o simplemente de la precipitación. La superficie de estos meandros con frecuencia está tapizada por vegetación hidrófila, por lo cual constituyen verdaderos ambientes de estero, con las sucesiones propias de las diferentes profundidades, altura del pelo de agua, permanencia del agua y mayor o menor velocidad del escurrimiento. Su condición hídrica de anegamiento periódico obedece no sólo a su vinculación con la dinámica del curso fluvial y sus desbordes en crecientes ordinarias, sino también al hecho de que están como encerradas entre albardones y, por lo tanto, en un nivel topográfico más bajo sin una vía de salida fácil para el agua que reciben de precipitación.

- *Zona de planicies encerradas*: se puede distinguir en esta zona de planicies de acumulación encerradas por los paleoderrames importantes subdivisiones morfológicas donde se observa la existencia de espacios con desarrollo de esteros y cañadas interconectados entre sí y cuya permanencia de agua es fluctuante debido al régimen de precipitaciones, a lo que se suma la existencia de relictos de paleoderrames sujetos a procesos de erosión. Se traduce en las características fitogeográficas y por ello la morfología se convierte en el factor que probablemente incida en mayor medida en la diferenciación interna de este espacio. De esta manera, en la planicie de acumulación dominan las fisonomías de submersión, hecho que se puede asociar a la posición topográfica de bajo encerrado entre dos derrames, mientras que los relictos de éstos se encuentran sobre elevados en la planicie permitiendo el desarrollo de formaciones boscosas aisladas (Fig. 6).



Fig. 6: La hidrogemorfología condiciona el desarrollo de formaciones que acompañan a un gradiente topográfico suave que va desde las zonas altas a las cubetas presentándose en el siguiente orden: bosque alto, bosque bajo asociado con arbustales, arbustal de pioneras, parque mixto o sabana palmar, sabana parque, sabana con isletas arbóreas aisladas, pajonales y prados acuáticos.

Por otra parte, la evaporación condiciona la existencia de suelos con predominio de sales, desarrollados bajo condiciones de halohidromorfismo, a los que se asocian generalmente, fisonomías de paisajes abiertos, con predominio de gramíneas sobre leñosas.

Con respecto al comportamiento de las masas de agua, la planicie cuenta con importantes vías de desagüe con lecho vegetal conocidas como “cañadas”. En ellas, la mínima energía se traduce en un escurrimiento en “lámina” o “laminar” donde la vegetación de pajonales y pastizales contribuyen a disminuir la velocidad del escurrimiento con el consiguiente retardo del drenaje. A esto se asocia la incapacidad de incisión lineal que no permite profundizar las vías de escurrimiento determinando que haya extensas áreas anegadas periódica o permanentemente permitiendo el desarrollo de especies capaces de soportar cierto grado de asfixia radicular como las gramíneas (preferentemente pajonales y pastizales de Paja brava *Scirpus giganteus*, Paja Cortadera *Panicum prionitis* Neep., Espartillo amargo *Elyonurus muticus* y otras especies) que da lugar a la existencia de amplios paisajes abiertos.

La planicie encerrada se caracteriza en general por la dominancia de fisonomías de inundación que pueden estar asociada a sabanas de diversos tipos según la permanencia periódica o excepcionalmente en el tiempo del pelo de agua, pudiendo existir sabanas parque, mixtas, arboladas o arbustivas, como así también pajonales y pastizales. En aquellas cubetas con agua permanente se desarrollan acuáticas flotantes y arraigadas a las que se suman los embalsados, lo que indica un lento o nulo escurrimiento.

Teniendo en cuenta lo expuesto en relación al desarrollo de fisonomías de anegabilidad se podría hablar de una situación casi ideal de un sucesión de formaciones que acompañan a un gradiente topográfico suave que va desde las zonas altas a las cubetas presentándose en el siguiente orden: bosque alto, bosque bajo asociado con arbustales, arbustal con pioneras, parque mixto o sabana palmar (cuyo componente fundamental es la palma *Copernicia alba*), sabana parque, sabana con isletas arbóreas aisladas, pajonales y prados acuáticos (Fig. 7). En esta unidad el microrelieve adquiere importancia fundamental donde un desnivel de pocos centímetros frente a una topografía casi plana puede condicionar el desarrollo de bosques o formaciones de leñosas. El gradiente de asfixia radicular actúa a manera de freno para el avance de leñosas que no pueden soportar aguas durante un tiempo prolongado, ya sea periódica o excepcionalmente, por lo cual se limitan a posiciones no alcanzadas por aquellas, donde constituyen un bosque de extensiones reducidas comparados con las fisonomías anegables. Es importante destacar también la acción del fuego que actúa preferentemente en los tiempos de sequía sobre los ambientes de anegabilidad, consumiendo abundante biomasa; no es así en los bosques, donde el fuego se limita a consumir la ceja de bosque bajo que rodea el bosque alto propiamente dicho, o bien las abras de pastizales sin lograr penetrar en él.



Fig. 7: Las planicies encerradas entre los derrames adoptan un modelo de cañadas (ambientes inundables) relacionado con fisonomías de gramíneas o bien pajonales (imagen superior), en los cuales también pueden desarrollarse fisonomías mixtas (imagen inferior) representadas por extensos palmares de Caranday (*Copernicia alba*) propios de espacios con prolongada permanencia de agua.

En síntesis, la *Zona de planicies encerradas* se caracteriza por tener terrenos encerrados por los diferentes regueros o paleoderrames. Dichos terrenos se comportan como cubetas donde el escurrimiento hídrico es lento y de permanencia temporal debido a la escasa pendiente. Son condiciones determinantes de la presencia de ambientes permanentes o periódicamente anegadizos regidos por un desagüe lento, con especies vegetales adaptadas a estas condiciones de asfixia radicular dando así lugar a grandes extensiones de herbáceas o formaciones de sabanas donde predominan vegetación leñosas y herbáceas de carácter *halófita* (en la mayoría de los casos) tales como: Espartillares o paja chuza (*Spartina argentinensis*), Chilcales (*Tesaria dodonaefolia*), Palmares de Caranday (*Copernicia alb*), Algorrobales (*Prosopis alba* y *Prosopis nigra*), Cactáceas o Cardonales Moros (*Cereus coryne*), Paja brava (*Scirpus giganteus*), Paja Cortadera (*Panicum prionitis Neep.*), Espartillo amargo (*Elyonurus muticus* y otras especies (Fig.8). Entre estos se intercalan ambientes de menor extensión no inundables, ocupados por coberturas leñosas que se encuentran agrupadas en formaciones boscosas cerradas con abras de pajonales u otras higrófilas, que pueden estar asociadas a paleoformas fluviales y eólicas. Hacia los bordes de las planicies encerradas, junto a los paleoderrames laterales y degradados de los cursos principales, se desarrollan fisonomías mixtas de leñosas y gramíneas, con predominio de las primeras a medida que el terreno se eleva.



Fig. 8: Las planicies encerradas entre los derrames adoptan un modelo de cañadas (ambientes inundables) relacionado con fisonomías de gramíneas o bien pajonales (imagen superior), en los cuales también pueden desarrollarse fisonomías mixtas (imagen inferior) representadas por extensos palmares de Caranday (*Copernicia alba*) propios de espacios con prolongada permanencia de agua.

Conclusiones

Entre las características más destacables del sitio que comprende el área sujeta a estudio se pueden detallar que es una planicie aluvial compleja donde se observa la presencia de terrenos elevados de baja amplitud que están ocupados por relictos de leñosas cuyas poblaciones son tolerantes a la acción de las inundaciones y sequías moderadamente prolongadas. Estos se encuentran intercalados entre terrenos bajos cuyo escurrimiento lento se produce de manera laminar con un gran desarrollo areal donde la permanencia de agua está condicionada por el efecto de frenado que generan los obstáculos topográficos y biológicos, y que se acentúan con los antrópicos. También se constata la existencia de depresiones ocupadas por bañados cuyo régimen hídrico está sujeto a las fluctuaciones de las precipitaciones; los mismos alojan gramillares hidrófilos. Estas depresiones, interconectadas entre sí de forma natural, se comportan como canales de evacuación durante los periodos de excedentes hídricos, que debido a la baja pendiente existente pueden desbordar las divisorias de aguas y conectarse con otras, desplazando la masa líquida con gran lentitud.

Bibliografía

- Alberto, Jorge A. (2010). Análisis socioespacial de la vulnerabilidad ambiental resultante del crecimiento urbano sobre ambientes fluvio-lacustres. [Formato Digital: CD Rom] Seminario Internacional de Población y Sociedad en América Latina. SEPOSAL. 10 de junio 2010. Salta. Argentina.
- Alberto, Jorge A.; Alberto, Juan A., (2010). Aportes al ordenamiento de espacios rurales y naturales relictuales bajo la presión del crecimiento urbano. [Formato Digital: CD Rom] Actas del VI Congreso Nacional Ambiental 2010. Prodea. Universidad Nacional de San Juan. San Juan, Argentina. Octubre del 2010.
- Alberto, Juan A. (2010). Los espacios periurbanos del Área Metropolitana del Gran Resistencia como fronteras de transición, vulnerabilidad y conflictos. [Formato Digital: CD Rom] Seminario Internacional de Población y Sociedad en América Latina. SEPOSAL. Junio 2010. Salta. Argentina.
- Basterra de Chiozzi, I., (2000). Patrones naturales de la variabilidad espacio temporal del paisaje fluvial de una sección del Bajo Paraná, como base para la gestión de manejo hídrico. Tesis de Maestría en Gestión Ambiental y Ecología. UNNE. Resistencia. Chaco.
- Bertrand, G., (1968). Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. *Rev. Géograph. Pyrénées et du Sud-Ouest*, 39(3):249-272, Toulouse, Francia.
- Bertrand, G., (1978). Le paysage entre la Nature et la Société. *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, t. 49, n.º 2, pp. 239-258.
- Bonetto, A. A.; Orfeo, O., (1984). *Caracteres sedimentológicos de la carga en suspensión del río Paraná entre Confluencia y Esquina (prov. de Corrientes, R.A.)*. Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología. T 15, nº 3-4. Julio-Diciembre, Bs As. Argentina.
- Depettris, C.; Orfeo, O., Neiff, J., (1992). Atenuación del escurrimiento fluvial por bosques de *Tessaria integrifolia*. *Rev. Ambiente Subtropical*, 2: 33-43 Corrientes.
- Eskuche, U., (1999). El régimen de inundaciones y su influencia sobre la vegetación de la vega del río Paraná Medio Superior, ayer y hoy. *Folia Botánica et geobotánica Correntesiana*. Nº 14, Corrientes.
- Morello, J.; Hortt, G., (1999). *La frontera en el Gran Chaco Sudamericano*. Material del 2º módulo de la Maestría en Gestión Ambiental. Facultad de Arquitectura, UNNE. Resistencia, Chaco.
- Neiff, J. J., (1997). El régimen de pulsos en ríos y grandes humedales de sudamérica. 1-49 En: Malvarez A. I. y P. Kandus (eds.): Tópicos sobre grandes humedales sudamericanos. ORCYT-MAB (UNESCO) 106 p.
- Neiff, J., Poi de Neiff, A. y Casco, S. (2005). Importancia ecológica del Corredor Fluvial Paraguay-Paraná como contexto del manejo sostenible. En Peteán, J. y J. Cappato: Humedales fluviales de América del Sur. Hacia un manejo sustentable. Fundación Proteger.
- Orfeo, O., (1996). Geomorfología del sistema fluvial Paraná-Paraguay en el área de su confluencia. XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de exploración de hidrocarburos. Actas IV 131-147. Bs. As. Argentina.

- Orfeo, O., (1997). Comparación sedimentológica y geomorfológica de los ríos Paraná y Paraguay en el área de su confluencia. *Memorias del I Congreso Latinoamericano de Sedimentología. Sociedad Venezolana de Sedimentología. Soc. Venezolana de Geología* Tomo II 129-133 Porlamar, Isla Margarita, Venezuela.
- Popolizio, E., (1966). Causas geográficas de los desplomes y deslizamientos de las riberas del Río Paraná y en especial en la ciudad de Corrientes. *Rev. Univ. Lambda.* N° 6-7. 1966.
- Popolizio, E., (1975). Contribución a la Geomorfología de la Provincia de Corrientes, *Serie A - Notas N° 8 y 9.* Instituto de Fisiografía y Geología - Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad Nacional de Rosario.
- Popolizio, E., (1978). *Fotointerpretación Aplicada al Estudio de la Cuenca del Río Negro. Provincia del Chaco.* Publicación del Centro de Geociencias Aplicadas. Facultad Ingeniería - Humanidades. Serie C. Tomo 14.
- Popolizio, E., (2000). *El Paraná, un río y su historia geomorfológica.* Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, Secretaría General de Ciencia y Técnica. UNNE. Resistencia. Chaco. [en línea]. T-034 [consultado 24 de enero de 2012] Disponible en: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2000/7-Tecnologicas/T-034.pdf>
- Popolizio, E., (2001). Los cambios de posición del valle del río Paraná a lo largo de su historia geomorfológica. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, Secretaría General de Ciencia y Técnica. UNNE, Resistencia. Chaco. [en línea]. T-082 [consultado 24 de enero de 2012] Disponible en: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2001/7-Tecnologicas/T-082.pdf>
- Vapñarsky, C.A. y Gorojovsky, N. (1990). *El crecimiento urbano en la Argentina.* 1ª ed. Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires.
- Zonneveld, I.S., (1979). *Land Evaluation and Land(scape) Science.* ITC Textbook VII.4 (2nd ed.), ITC Enschede. 134 pp.
- Zonneveld, I.S., (1986). *A systematic approach to the evaluation of frangeland inventory data.* In Rangelands, a Resource under Siege, Proc. 2nd Internat. Rangeland Cong., Canberra, pp. 515–516. Australian Acad. of Science, Canberra.

