

# **MAPA LITOESTRATIGRAFICO DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES**

por: **Rafael HERBST (1)**

**Jorge N. SANTA CRUZ (2)**

y la colaboración de:

**Eliseo POPOLIZIO (3) (Cap. 4)**

**Rodolfo A. CAPURRO (4) (Cap. 5)**

**Edmundo H. ESCOBAR (4) (Cap. 5)**

(1) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura UNNE (Corrientes) y PRINGEPA - CONICET (Corrientes)

(2) Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Hídrica (INCYTH) (Buenos Aires)

(3) Facultad de Ingeniería -Instituto de Geociencias- UNNE (Resistencia, Chaco)

(4) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (Estación Experimental El Sombrerito) (Prov. Corrientes)

## INDICE GENERAL

1. INTRODUCCION	11
2. ANTECEDENTES	12
3. GEOGRAFÍA Y REGIONES NATURALES	14
4. GEOMORFOLOGÍA (E. Popolizio)	17
4.1. Lomas y planicies embutidas	19
4.2. Depresión poligenética del Iberá	20
4.3. Planicie de erosión oriental	20
5. SUELOS: CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN (R. Capurro y E. Escobar)	21
5.1. Introducción	21
5.2. Conceptos sobre el desarrollo de suelos en Corrientes	21
5.3. Región Occidental	23
5.4. Región Oriental	25
6. ESTRATIGRAFIA	30
6.1. Grupo Solari-Serra Geral	30
6.2. Formación Solari	30
6.3. Formación Serra Geral	31
6.4. Formación Yerúa	33
6.5. Formación Pay Ubre	34
6.6. Formación Fray Bentos	35
6.7. Formación Paraná	38
6.8. Formación Ituzaingó	38
6.9. Formación Toropí	41
6.10. Formación Yupoi í	43
6.11. Unidades "Post-Yupoi"	44
6.11.1. "Rodados del Uruguay"	45
6.11.2. "Suelos rojos"	45
6.11.3. "Cineritas"	46
6.11.4. "Sedimentos de lagunas, esteros y valles fluviales actuales"	46
6.11.5. "Aluvio actual y depositos en cuerpos de agua"	46
7. HIDROGEOLOGIA	47
7.1. Región Oriental	47
7.2. Región Occidental	48

8. APENDICE I. DOCUMENTACION	49
8.1. Documentación cartográfica y aerofotográfica	49
8.2. Documentación geológica	49
9. APENDICE II. FOSILES	50
9.1. Listado completo de los fósiles conocidos en la provincia de Corrientes	50
10. APENDICE III. DATOS DE COMPOSICION DE ARCILLAS	54
11. APENDICE IV. MATERIALES DE EXPLOTACION	59
12. AGRADECIMIENTOS	59
13. BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL Y CITADA EN EL TEXTO	61
14. BIBLIOGRAFIA ADICIONAL	67

---

## 1. INTRODUCCION

El presente Mapa Geológico es el producto de las observaciones llevadas a cabo por los autores y numerosos colaboradores, comenzando aproximadamente en 1968 y con intensificación de los estudios a partir de 1974, como continuación y mejoramiento de los datos volcados en el "Equema estratigráfico de Corrientes" (Herbst, 1971). En la actual versión se incorporan no solamente los datos propios logrados en diversas campañas en estos años, los de métodos auxiliares como la fotointerpretación, datos paleontológicos, de suelos, etc., sino también -por lo me nos en parte- datos de la literatura previa, de la que más abajo se brinda una síntesis.

De ninguna manera pretendemos haber desarrollado el tema en forma exhaustiva completa, ni haber presentado un Mapa final y definitivo; pero tenemos la convicción de que a un poco más de 50 años de la aparición del "Mapa Geo-Agrológico y Minero" de Bonarelli & Longobardi (1929), merece ya publicarse una nueva versión de un Mapa Geológico de la Provincia, que contenga las novedades surgidas a lo largo de este lapso de tiempo y que haya sido elaborado teniendo en cuenta los modernos conceptos y técnicas de la geología. En este sentido creemos que está destinado a llenar un vacío en la materia, para esta región de la Argentina.

Por otra parte, nos hemos impuesto dar al Mapa un carácter más bien académico que aplicado, para que pueda ser utilizado como "mapa básico" en diversas disciplinas y trabajos. Por ello no se encontrarán ni sugerencias en materia de aplicaciones técnicas (o geotécnicas), ni discusiones exhaustivas sobre temas todavía controversiales como la geomorfología, la tectónica, la hidrogeología, etc. En este sentido, para algunos de estos temas fueron invitados distintos colaboradores que son responsables de sus ideas y opiniones, y que no siempre ni necesariamente concuerdan con las de los autores principales. Contiene el Mapa por ende, la mera descripción completa de las unidades estratigráficas reconocibles en superficie y subsuelo, esto es, litología, relaciones, distribución geográfica y edad. Solamente en el caso de ciertas dataciones y relaciones estratigráficas nos hemos permitido un mínimo de discusión especulativa, cuando las circunstancias de claridad lo hacían aconsejable. No se ha incluido nada sobre las características tectónicas de la provincia, ya que la falta de información de subsuelo impide por ahora concretar detalles. En cambio se brinda una breve síntesis sobre la hidrogeología, donde empero, también faltan datos, ya que la principal fuente de información la constituyen las perforaciones más profundas, que son bastante escasas en la provincia.

De la bibliografía hemos tratado de citar todos los trabajos en los que realmente se hacen aportes a la geología de la provincia (y áreas vecinas cuando corresponde), excluyendo aquella que por estar dedicada a otros objetivos sólo hace referencias marginales, y aquella que contiene "citas de citas". No obstante, en una lista adicional están incluidos aquellos trabajos que sin estar mencionados en el texto pueden servir para la ampliación de algunos temas como también trabajos relacionados con la geología de áreas vecinas (otras provincias argentinas, Paraguay, Uruguay y Brasil) que sirven para el mismo propósito.

## 2. ANTECEDENTES

A pesar de la relativamente profusa -y en parte bastante antigua- literatura en la que se encuentran referencias sobre la geología de Corrientes, en rigor son pocas las obras en las que se encuentran aportes reales, vale decir, en las que se describen ya sea "unidades" estratigráficas (y todos sus caracteres), ya sean consideraciones coherentes sobre su origen y edad. Asimismo, los trabajos previos sobre fósiles son muy escasos y por lo tanto la documentación paleontológica puede considerarse casi nula.

Podríamos dividir, históricamente, en tres etapas el conocimiento de la geología de la provincia. La primera va desde los estudios de Alcides D'Orbigny en las primeras décadas del siglo pasado hasta unos cien años después con el "Mapa..." de Bonarelli & Longobardi; la segunda desde allí (1929) hasta el principio de la década de 1970, y la tercera sería la actual.

Los primeros datos descriptivos más o menos detallados pertenecen a D'Orbigny y fueron logrados durante su larga estadía en Corrientes en 1827. El volumen de su vasta obra dedicada a Sud America fue publicado recién en 1846 y contiene una descripción detallada de las "barrancas correntinas" con un buen esquema estratigráfico, que conecta con el de las barrancas de Entre Ríos y compara con la estratigrafía de la Patagonia. Algunos autores posteriores como De Moussy, Doering, Ameghino, etc. -para no citar sino los más destacados- sin haber estado en la región, meramente citan y utilizan el esquema propuesto por D'Orbigny.

Recién en 1913 aparece un breve escrito debido a Bonarelli & Nájera (1913), quienes investigan expeditivamente la geología de Entre Ríos y Corrientes y presentan como conclusión un "esquema estratigráfico" ligeramente distinto al anterior, pero respetando la misma nomenclatura general. Antes de terminar este primer período todavía se publican las contribuciones paleontológicas de Podestá (1899), de Gez (1915, 1919) y un breve trabajo de Frenguelli (1924). Todos ellos son meramente descriptivos.

El año 1929 marca la aparición del importante "Mapa Geo-Agrológico y Minero" de Bonarelli & Longobardi, el primero de su tipo en el país, y que representa un notorio avance en el conocimiento de la geología de la provincia y -en la práctica- es el primer "mapa geológico" de la región. El mapa en sí está impreso en escala 1: 200.000 y la "Memoria explicativa" refleja en 230 densas páginas del tomo I temas como la geología, suelos, ecología, agua superficial y subterránea, etc. Contiene además una síntesis, comentada, de toda la bibliografía anterior relacionada con la provincia, mostrando cuales son las novedades introducidas en la obra.

Este trabajo marca un verdadero hito en el conocimiento geológico de Corrientes, ya que posterior a él, sólo aparecen una cierta cantidad de trabajos, con informaciones bastante desordenadas y desconectadas entre sí, que antes que aclarar muchas veces oscurecen el panorama de los problemas pendientes. La gran mayoría de estos trabajos se refieren a temas o sitios muy específicos y en muchos casos, a su vez, son sucesivas repeticiones de citas erróneas. Como descripción global solamente puede exceptuarse el trabajo de Castellanos (1965), pero éste adolece de serios errores estratigráficos y no presenta un mapa geológico.

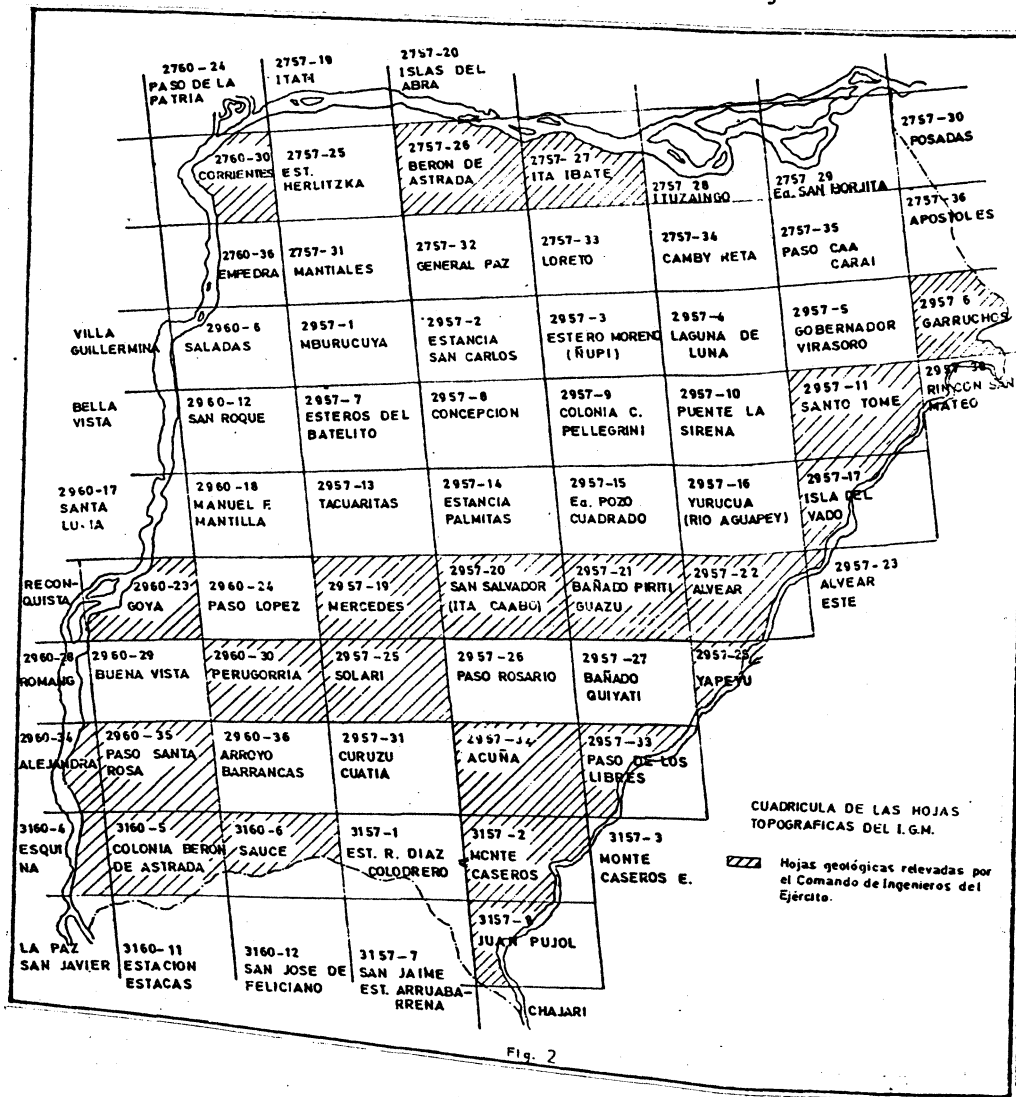
Durante el lapso entre 1947 y 1953 (y luego brevemente en 1968-1969) la Sección de Geología del Comando de Ingenieros del Ejército efectúa el relevamiento de numerosas Hojas Geológicas (23 en total, fig. 2) a escala 1:100.000, que brindan una buena cantidad de información; pero no hubo ningún intento de sistematización y/o compilación a nivel de toda la región (o provincia).

El trabajo de Herbst (1971) marca la publicación del primer intento moderno de establecer un cierto orden nomenclatorial en la estratigrafía, con la sinonimia respectiva, y la descripción formal de las "unidades" estratigráficas. En base a la información existente se elabora un trabajo (op. cit.) muchas de cuyas definiciones y dataciones se mantienen aquí.

Recién a partir de 1970 comienzan a desarrollarse estudios paleontológicos a lo largo de diversas líneas: moluscos, vertebrados, polen y cutículas, maderas petrificadas, silicobiolitos, etc. que permiten no sólo afianzar las dataciones estratigráficas, sino también obtener y confirmar aspectos paleogeográficos y paleoambientales.

El conocimiento del subsuelo de la provincia es muy escaso. Si bien existe una buena cantidad de perforaciones, la gran mayoría no pasa de los -100 m y la información basada en los datos de los poceros es demasiado general y de poca utilidad (Dir. Geol. y Minas, 1958-1965). En la porción oriental de la provincia se han perforado algunos pozos algo más profundos (Guaviraví de unos 650 m y Curuzú Cuatía de unos 350 m), pero en ningún caso se llegó a atravesar completamente el basalto y/o areniscas del Grupo Solari-Serra Geral.

Una gran parte de la información geológica detallada del área del NW de la provincia fue logrado modernamente por estudios realizados por el INCYTH. Este organismo también realizó diversas perforaciones, del orden de hasta 230-240 m y prospección geofísica. Toda la información está volcada en diversos informes internos inéditos pero ha sido utilizada en este trabajo.



Finalmente, YPF ha elaborado algunas líneas de sismica en el centro de la provincia, para la prospección de estructuras en subsuelo profundo, pero los informes pertinentes son reservados. En general, entonces, la información de subsuelo es relativamente escasa, y la poca densidad del "muestreo" la hacen poco confiable para conclusiones definitivas.

El conocimiento de los suelos no había sufrido mayores progresos desde la publicación de Bonarelli & Longobardi (1929) hasta que en años recientes el INTA, la Universidad del Nordeste y la Provincia de Corrientes comenzaron a desarrollar el "Mapa de Suelos de Corrientes", que en la actualidad sigue a cargo de investigadores de la primera institución. Buena parte de estos estudios han sido publicados (Capurro et al., 1978a, 1978b; Escobar et al., 1975; 1982a; 1982b). Una breve inclusión en este trabajo, se debe a la pluma de los mismos autores principales del "Mapa de Suelos".

La geomorfología y la subdivisión de la provincia en "regiones naturales", apenas insinuada en los trabajos más antiguos, comienza a ser tratada desde hace unas pocas décadas. De la evolución de algunas de las propuestas damos cuenta más adelante.

Como conclusión de este capítulo de antecedentes, debemos decir que no es nuestra intención brindar una relación detallada de la secuencia de modificaciones de las ideas y conceptos en cada una de las disciplinas o áreas incluidas; el tema es complejo y su valor es más histórico que real. Sin embargo, trataremos de reflejar, por lo menos en parte, algunas de estas ideas, y desde luego las propias; ello se realiza sintéticamente en la "sinonimia" de las unidades, y cuando corresponde, en alguna breve discusión.

### 3. GEOGRAFIA Y REGIONES NATURALES

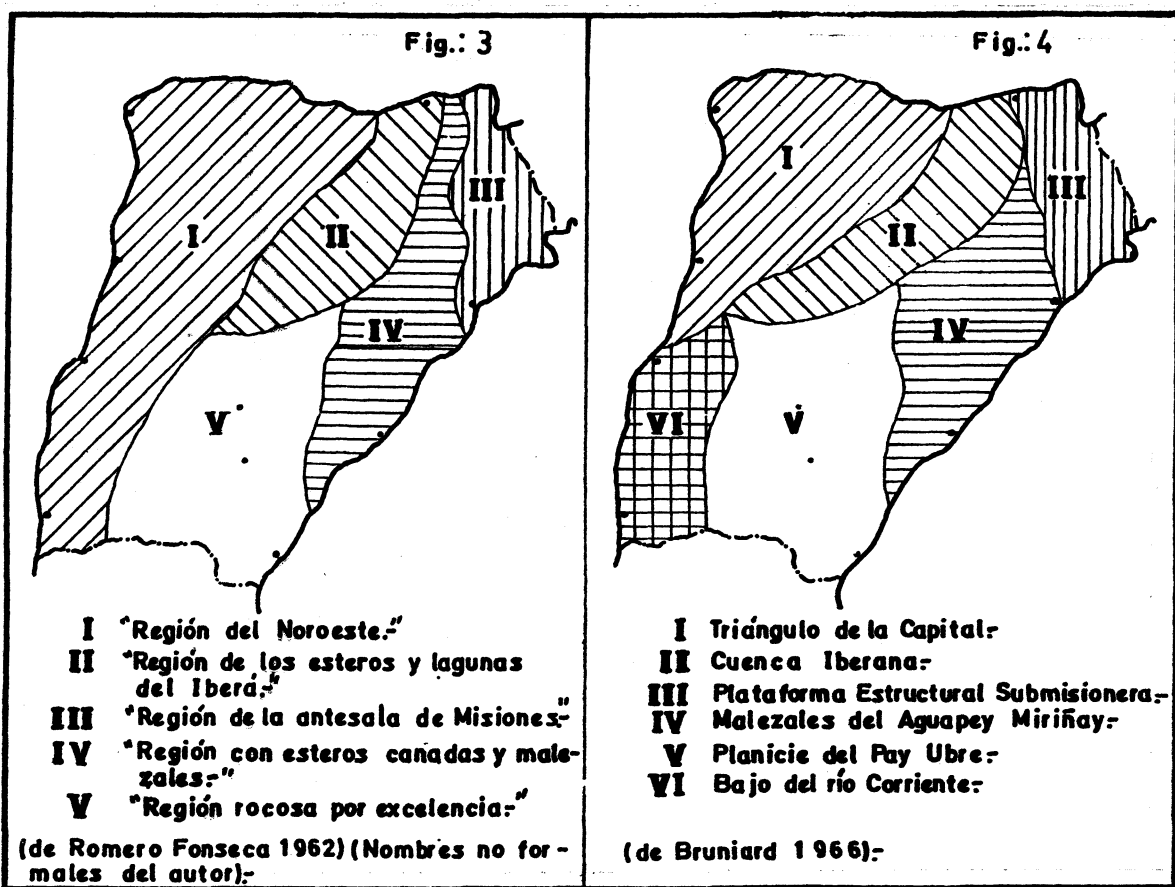
La provincia de Corrientes (fig. 1) constituye, junto con las de Entre Ríos y Misiones, la denominada "mesopotamia Argentina", área que salvo el extremo norte de Misiones está delimitada básicamente por los dos grandes ríos Paraná y Uruguay. Particularmente Corrientes es, a su vez, casi una isla dentro de esta mesopotamia, ya que limita: al norte y oeste con el río Paraná y al este con el río Uruguay; en el sur sus límites con la provincia de Entre Ríos están dados por los ríos Guayquiraró y Mocoretá (y sus afluentes) con una escasa extensión de "frontera seca"; asimismo, con Misiones en el noreste limita mediante los arroyos Itaembé y Chimiray y una breve extensión de "frontera seca". Está enmarcada por los paralelos 27° 15' y 30° 20' latitud sur; hacia el oeste el río Paraná corre, aunque un poco oblicuamente hacia el sudoeste, casi coincidente con el meridiano 59° W, mientras que el río Uruguay en el límite oriental es mucho más oblicuo hacia el sudoeste, entre los 55° 40' en el norte y casi 58° en el sur, siempre longitud W.

La superficie provincial abarca unos 88.000 km<sup>2</sup>, de la que aproximadamente un 20% está cubierta por agua (esteros, lagunas, ríos y arroyos, etc.), porcentaje que fluctúa en las estaciones lluviosas y secas. La amplia red hidrográfica está impuesta fundamentalmente en dos "pendientes", hacia los ríos Paraná y Uruguay respectivamente. Los principales ríos de la pendiente occidental son, de sur a norte: Guayquiraró, Corriente, Santa Lucía, San Lorenzo, Empedrado y Riachuelo; los principales de la pendiente oriental son, de sur a norte: Mocoretá, Miriñay y Aguapey.

El paisaje es básicamente una llanura suavemente ondulada en parte, con muy pequeños desniveles: en la zona de la desembocadura del Guayquiraró la altura es de unos 30 m.s.n.m. y en las lomadas inmediatamente al oeste del Iberá es de unos 70 m.s.n.m. La altura máxima está dada por el C° Nazarenó, integrante de una cordonada baja denominada Tres Cerros, que corre NW-SE, cerca de La Cruz (Dpto. San Martín) y que tiene aproximadamente 200 m.s.n.m. En el ángulo noreste, cercano al límite con Misiones el paisaje es más definidamente ondulado y la altura máxima de la región es del

orden de los 95 m.s.n.m. Las partes más altas de la llamada "meseta del Pay Ubre" en el centro-sur de la provincia (cerca de Mercedes) tienen una altura promedio también del orden de los 90-95 m.s.n.m.

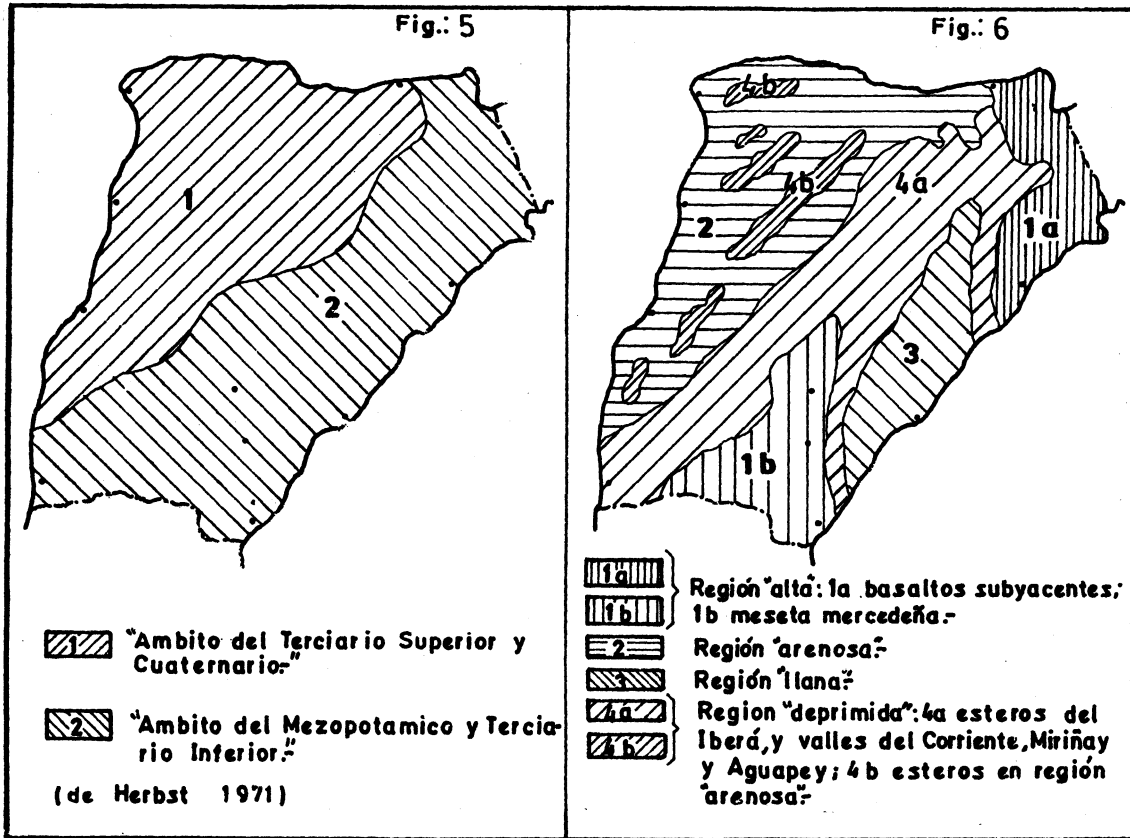
En una área tan extensa, el clima no es exactamente homogéneo, pero en líneas generales se lo puede caracterizar como: mesotermal (cálido templado), sin estación seca, con precipitaciones máximas en otoño (del orden de los 900-1000 mm anuales en el oeste y aumentando hacia el este) y veranos cálidos (temperaturas del mes más cálido superiores a 22° C). Estas características varían de sur a norte y las lluvias también notoriamente desde el oeste al este. Una buena y más detallada descripción climática, con abundancia de cifras, se puede encontrar en el informe de Edison-Consult (1965) y una mejor aún descripción en un reciente trabajo de Bruniard (1982).



Diversos autores han propuesto anteriormente esquemas de subdivisión en las llamadas "regiones naturales", basándose en diferentes criterios o elementos de juicio, algunas de las cuales pasamos a reseñar brevemente. Oparte de las más vagas descripciones antiguas, quien brinda un primer esquema de subdivisión de la provincia es Romero Fonseca (1962) que utilizó un criterio estrictamente aplicado, tomando las áreas donde se hallaban distintos materiales para las construcciones viales; en rigor, subyace aquí un criterio geológico. Su esquema comprende 5 regiones (fig. 3). Posteriormente Bruniard (1966) publica un esquema bastante similar al anterior dividiendo a la provincia en 6 regiones: utiliza como criterio la fisiografía general (incluyendo la morfología), la vegetación y los suelos (fig. 4). Herbst



(1971) utilizando un criterio estratigráfico-litológico dividió la provincia en dos "ambitos": uno oriental y otro occidental, separados por una angosta franja que corresponde a la "Cuenca del Iberá" y su principal desagüe, el río Corriente (fig. 5). Popolizio (1977) hace una subdivisión parecida pero separa una franja occidental denominada "planicie del río Paraná". Finalmente otro interesante esquema fue presentado por el grupo del "Mapa de Suelos", basado fundamentalmente en la distribución de suelos y vegetación.



Un esquema basado en la conjunción de los datos aportados por la geología, esto es, la dominancia de tipos litológicos y la morfología (representada por la altitud general) y sus reflejos, el suelo y en menor grado la vegetación, es la proposición actual. La provincia queda dividida en cuatro regiones principales (fig. 6): 1) la región "alta", con dominancia de sustrato de rocas duras, con dos subregiones: 1 a) incluye la porción nororiental que es la continuación del paisaje misionero, con subyacente de basaltos, cubiertos por una capa de suelos rojos y originalmente -en partes- cubierta por selva; las alturas promedio son del orden de los 90 m.s.n.m. y la morfología es la de una llanura ondulada, en escalones descendentes hacia el sudoeste. 1 b) Lo constituye la llamada "meseta mercedaña" o del Pay Ubre, en la que subyacen basaltos y cuarcitas y areniscas, con escasa cobertura de suelos; la vegetación es de monte, parque y/o praderas y morfológicamente también es ondulado, aunque más suavemente que en la región anterior, las máximas alturas (C° Pajarito) son de 113 m.s.n.m., bajando en forma continua hacia el sur. 2) La región "arenosa", que constituye un triángulo limitado por el río Paraná al norte y oeste y el borde

occidental de la "cuenca del Iberá" y del valle del río Corriente respectivamente; subyacen sedimentos eminentemente arenosos y limosos, más o menos friables; el paisaje es el de una llanura incisa por varios valles fluviales y los respectivos interfluvios en forma de cordones también arenosos. Parte de los valles fluviales son zonas de esteros. La vegetación original fue de "monte". 3) Una región "llana" que ocupa la extensión entre los ríos Miriñay y Aguapey, con substrato de rocas duras (basaltos y cuarcitas/areniscas) pero cubiertas por un espesor relativamente grueso de sedimentos arenoarcillosos; es la llamada región de los "malezales" en parte inundada durante largos períodos, y con manchones de "monte" en las partes más altas. 4) La región "deprimida", constituida por la cuenca del Iberá con sus lagunas, esteros y malezales y los valles fluviales de los ríos Corriente, Aguapey y Miriñay. Asimismo quedan incluidos en esta "región" los complejos de esteros de la región "arenosas" (2) (esteros del Riachuelo, de Las Maloyas, Carambola, etc.).

Una visión algo diferente se presenta en el próximo capítulo, escrito a invitación.

#### 4. GEOMORFOLOGIA

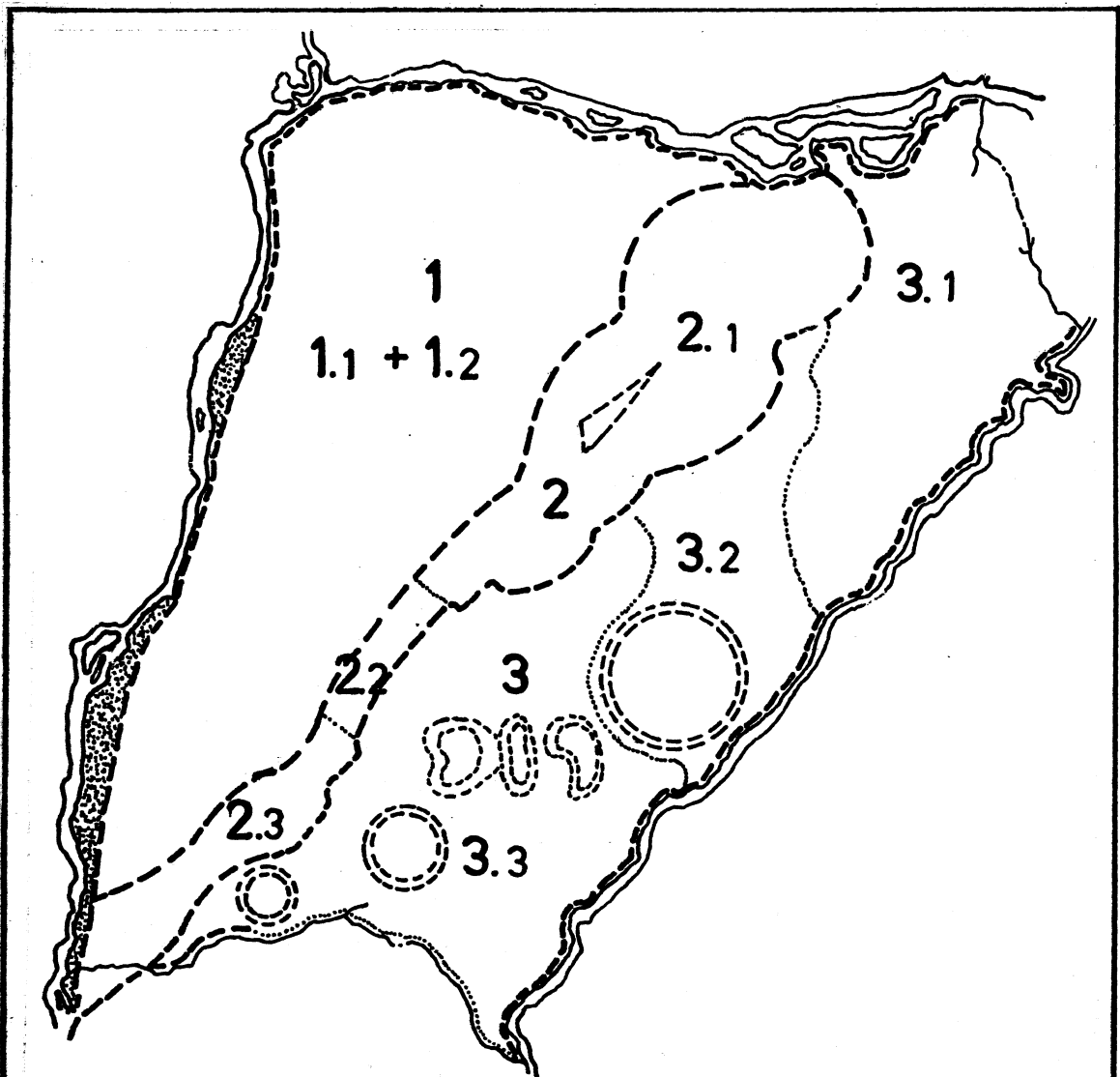
por Eliseo POPOLIZIO

La provincia de Corrientes forma parte de una cuenca sedimentaria muy antigua, es decir, de un relieve de plataforma con cobertura sedimentaria, transformado en una extensa llanura que se prolonga hacia el oeste y sur del territorio (Popolizio, 1972). Topográficamente tiene baja amplitud de relieve (unos 200 m entre sus cotas extremas: 220 y 20 m, en los extremos NE y SW respectivamente) y una energía de relieve también baja a muy baja, predominando el aspecto de extensas planicies en el oeste y suaves colinas en el este.

Desde el punto de vista morfogénico es necesario analizar una unidad mucho más amplia, de la que forma parte la provincia, y que corresponde a la "cuenca sedimentaria de Paraná" originada en el Paleozoico, la cual se vio afectada por diferentes procesos geodinámicos y morfoclimáticos a lo largo de su evolución.

En primer lugar, la tendencia a la subsidencia se invirtió a fines del Mesozoico y gran parte de la cuenca se incorporó al ascenso epirogénico del escudo brasileño, donde estaba instalada con carácter de intracratónica. Como resultado de lo anterior, predominan desde el Terciario los procesos erosivos (desmantelamiento y entallamiento) y fracturas y dislocaciones del basamento asociadas a la geodinámica de los macizos. El ascenso fue tanto más acentuado cuanto más al este y norte, razón por la cual el oeste de la provincia de Corrientes continuó siendo área de acumulación durante el Terciario, en tanto que el este era sometido a procesos de pediplanación y entallamiento, si bien algunos sectores recibieron cubierta sedimentaria (Popolizio, 1977).

En Segundo lugar, desde el Terciario medio hasta el Cuaternario se habrían sucedido, con diferente duración y extensión, estados biotásticos más "húmedos" y más "secos" y fríos que los actuales, entre los cuales se desarrollaron períodos rexistásticos hacia ambas condiciones. Ello está avalado por las modernas concepciones geomorfológicas y por numerosas publicaciones en el área sudamericana, especialmente en Brasil que ya se han explicado en trabajos anteriores (Popolizio, 1970, 1972). Dichas modificaciones paleoclimáticas debieron alterar significativamente los sistemas de modelado y los procesos morfogénicos asociados generando en los rexistásticos hacia "seco" extensas superficies de pediplanación, cuyos relictos morfométricos pueden seguirse y reconstruirse desde el nordeste brasileño hasta el Uruguay y el noreste Argentina, y serían los responsables de depósitos correlativos en las áreas sometidas a acumulación (sobre este tema existe una amplia bibliografía, tanto teórica como específica para la región).



**GRANDES UNIDADES GEOMORFOLOGICAS DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES.**

- GRANDES UNIDADES:-
- ..... SUB UNIDADES:-
- ⊙ ESTRUCTURAS CUPULIFORMES:-
- ▨ PLANICIE DEL PARANÁ:-

Fig. 7

Durante los períodos rexistásicos a "seco" se habrían originado a nivel subcontinental tres niveles de pediplanación: Pd3 , Pd2 y Pdl, y dos de pedimentación: P2 Y P1 (Popolizio, 1977, 1982).

En la provincia de Corrientes ellos serían los responsables del aspecto de colinas escalonadas que se observa en el este, y de los depósitos correlativos situados más al oeste. Durante las crisis rexistásicas hacia "seco", el antiguo "río Paraná" originó amplísimos conoides aluviales, de los cuales el mejor ejemplo lo constituyen los sedimentos de la Formación Ituzaingó. Las crisis hacia "húmedo" provocaron entallamiento fluvial y finalmente, en biostasia, ambientes palustres y lacustres cuyos sedimentos formaron planicies embutidas en el sector oeste (Popolizio, 1982).

En tercer lugar, en esta última zona los procesos eólicos y pseudokársticos han modificado la morfología, originando depresiones circulares, arracimadas o alargadas, con lagunas en su interior que aparecen sobre extensas lomadas dispuestas en abanico.

En cuarto lugar, el río Paraná modificó varias veces su curso describiendo un abanico con vértice algo más al este de Ituzaingó. Sus posiciones más antiguas han quedado sepultadas, pero las últimas son perfectamente reconocibles como puede observarse en la depresión del Iberá (Popolizio, 1981).

En quinto lugar, los liniamientos estructurales (?) también influyen en la evolución morfogenética. Además de los caribeño y brasileño (que caracterizan al escudo), hacia el oeste, los submeridianos controlaron la evolución del amplio valle del Paraná de la ciudad de Corrientes al sur. Por el este, en cambio, aparecen modelos radioanales con aspecto de ser controlados por estructuras dómicas (las que se observan también en Misiones) y son responsables de los modelos de redes del mismo tipo y de los grandes arcos opuestos descritos por los ríos Aguapey y Miriñay.

Creemos importante destacar que casi la totalidad de las formas son poligenéticas, por lo que, de existir el condicionamiento estructural, frecuentemente los agentes exógenos han modificado la posición de los resaltos originales, como ocurre con el borde oriental del Iberá que es de erosión, aún cuando su origen pueda haber sido una dislocación que correría paralela y más al oeste bajos los sedimentos modernos (Popolizio, 1981).

Con relación a la división de la provincia en unidades taxonómicas diferentes podríamos resumirla de la siguiente manera, dentro de la gran unidad Llanura correntino-misionera (fig. 7).

#### **4.1. LOMAS (1.1.) Y PLANICIES EMBUTIDAS (1.2.)**

Las lomas (1.1.) constituyen el elemento positivo del relieve, con modelo alargado y límites ondulantes, sobreelevadas unos 10 m sobre el nivel de las planicies y cribadas de lagunas aisladas o asociadas en conjuntos muy complejos, en parte por lo menos originadas en procesos pseudokársticos. Los suelos son francoarenosos y sobre ellos se desarrollan la agricultura (con problemas derivados del minifundio) y gran parte de los pueblos y ciudades de este sector que se localizaron sobre ellas a lo largo de los antiguos caminos reales. Se corresponden con los afloramientos de la Formación Ituzaingó y sustentan fisonomías de parques y sabanas con bosquecillos aislados intercalados entre las lagunas y los pastizales y pajonales que las rodean.

Las planicies embutidas (1.2) se extienden entre las lomas sobre sedimentos cuaternarios, con vegetación de sabanas en su mayoría inundables y ambientes de típicas cañadas y esteros. Las cuencas, limitadas por las lomas, presentan en general tres sectores, de los cuales sólo el final representa un curso fluvial o cárcava por donde escurren las aguas. Los sectores medio y superior presentan gran dificultad de avenamiento y están sometidos a inundaciones estacionales, por lo que permiten, por el momento, la ganadería y el cultivo de arroz.

## 4.2. DEPRESION POLIGENETICA DEL IBERA

Presenta tres sectores, de NE a SW: la depresión del Iberá (2.1.), la depresión del río Corriente (2.2.) y la depresión del Sarandí-Barrancas (2.3.).

La primera, conocida como "esteros y lagunas del Iberá", constituye un sistema ultraestable, dominado por ambientes inundables e inundados y grandes lagunas. Cubierto en gran parte por vegetación acuática y los típicos "embalsados", sobre antiguos valles del río Paraná, cuyas antiguas islas sobresalen en forma de lomadas o islotes inmersos, con fisonomía de parque o sabanas. Mantiene un equilibrio mediante mecanismos hidrobiológicos de regulación y comportamiento hidráulico que determinan los embalsados y la morfología submersa.

La segunda constituye una especie de corredor, con dos niveles de pedimentación y que han sido cortados por el proceso regresivo del río Corriente, que ingresó a él y terminó conectándose con el sector anterior.

El tercer sector es una típica depresión periférica de contacto y recibe desde el este importantes aportes sedimentarios de los arroyos que bajan desde la planicie oriental formando extensos conos de deyección, muy tendidos. La bajísima pendiente y una incipiente red de escurrimiento dan lugar a frecuentes inundaciones al ingresar los caudales de los arroyos mencionados, que funciona como torrentes de llanura. Dominan las áreas periódicamente inundables sobre suelos muy pesados y salinos en profundidad, por lo que el bosque o el arbustal se ven restringidos a los mencionados conos de deyección.

## 4.3. PLANICIE DE EROSION ORIENTAL

Se inicia en la provincia de Misiones y tiene continuidad en la de Entre Ríos, siendo factible distinguir, en Corrientes, tres subdivisiones de norte a sur, limitadas entre sí por los ríos Aguapey y Miriñay aproximadamente.

En los sectores norte (3.1.) y sur (3.3.) el rasgo más saliente es la existencia de superficies de erosión de antiguos pediplanos y pedimentos que dan al paisaje el aspecto de suaves colinas escalonadas. Las redes de drenaje son dendrítico-angulares formando cuencas convergentes y bien organizadas. No obstante, en el sector sur (3.3.) aparecen redes radioanulares con diámetros de decenas de kilómetros, como ya se mencionó. Predominan las praderas pero con zonas de bosques bajos abiertos y bosques de galería.

El sector central (3.2.) parece corresponder a una gran estructura cupuliforme que fue parcialmente desmantelada, originando un relieve invertido con aspectos de anfiteatro, rodeado por los ríos Aguapey y Miriñay, destacándose una serie de cerritos en arco que se elevan abruptamente sobre la cota 70 m hasta 179 m como máximo, y que son conocidos como Tres Cerros. En el interior de este sector se presenta una cobertura de sedimentos cuaternarios que también se extienden en el oeste del sector norte (3.1.) con predominancia de malezales y áreas mal drenadas.

## 5. SUELOS: CARACTERISTICAS Y DISTRIBUCION

por Rodolfo A. CAPURRO y Edmundo H. ESCOBAR

### 5.1. INTRODUCCION

Por la diversidad de factores pedogenéticos concurrentes, y el grado de incidencia de cada uno de ellos en situaciones particulares y alternativas, reflejadas en la morfogénesis de los individuos-suelos, hace que esta provincia, como pocas en el país, exhiba un verdadero catálogo de suelos.

Dentro de su territorio se encuentran hasta hoy 8 de los 10 Ordenes que contempla la clasificación taxonómica del sistema norteamericano vigente (Séptima Aproximación, 1960). El suelo superficial que cubre la provincia de Corrientes configura un complejo biológico, químico y físico que responde a la acción combinada de factores del medio ambiente actual y pasado. Entre estos hechos se destacan los siguientes factores:

- Los materiales generadores de suelos y la clase de minerales que los componen, temperaturas medias y extremas, su frecuencia, relativa precipitación pluvial total y su régimen, fluctuación de la napa freática (profundidad y duración) constancia e intensidad de los vientos, relieve general, tipo y grado de pendiente. La incidencia particular de cada uno de ellos condiciona una gran variedad de unidades edáficas que convierte a Corrientes en un verdadero catálogo de suelos dicimiles.

En esta provincia el material madre es quizás uno de los elementos que más inciden en el carácter del individuo-suelo. Así se encuentran suelos desarrollados a partir de materiales que se hallan en segundo o tercer ciclo de evolución, sedimentos que sufrieron redeposiciones sucesivas, y por lo tanto se muestran pobres en materiales primarios meteorizables. Otros materiales superficiales que contribuyen a la pedogénesis de los suelos de la región son los sedimentos lacustres, limolíticos y arcillosos, sedimentos fluviales arenosos, arcillosos, arcillo-arenoso, las areniscas consolidadas y no consolidadas y el basalto (Edison Consult, 1965).

El sistema norteamericano de clasificación taxonómica vigente -Séptima Aproximación- contempla dos criterios diferentes para agrupar a suelos dentro de sus categorías menores a nivel de Familia. Uno de ellos, utilizado para dividir los Subgrupos, tiene en cuenta la textura, mineralogía, temperatura, etc. El otro da énfasis a los conceptos que expresan propiedades con significado sobre uso, manejo, o comportamiento del suelo (Soil Survey Staff, 1975).

Para este trabajo se adoptó este último criterio, a fin de facilitar las interpretaciones de las unidades cartográficas ofrecidas en el mapa (fig. 8). Además, si procedemos a un agrupamiento interpretativo, acorde con la aptitud productiva y para ello aprovechamos el criterio empleado en la clasificación por Capacidad de Uso (del Servicio de Conservación de Suelos de EE.UU., Klingebied & Montgomery, 1962) que estratifican en tres grandes categorías: Clase, Sub-clase y Unidad Utilitaria, veremos que en Corrientes hallamos todas las categorías y unidades de uso del sistema (Capurro et. al., 1970; Escobar et. al., 1982).

### 5.2. ALGUNOS CONCEPTOS SOBRE EL DESARROLLO DE LOS SUELOS DE CORRIENTES

En la provincia de Corrientes, de acuerdo con su relieve, se pueden percibir dos grandes regiones: Occidental y Oriental, y dentro de ellas varios ambientes con caracteres propios, todos intimamente relacionados con su origen geológico y la acción de los agentes modeladores.

La característica de cada suelo es la resultante de la influencia de los factores formadores, tales como el clima y los agentes bióticos, actuando sobre el material originario, condicionado por el relieve,

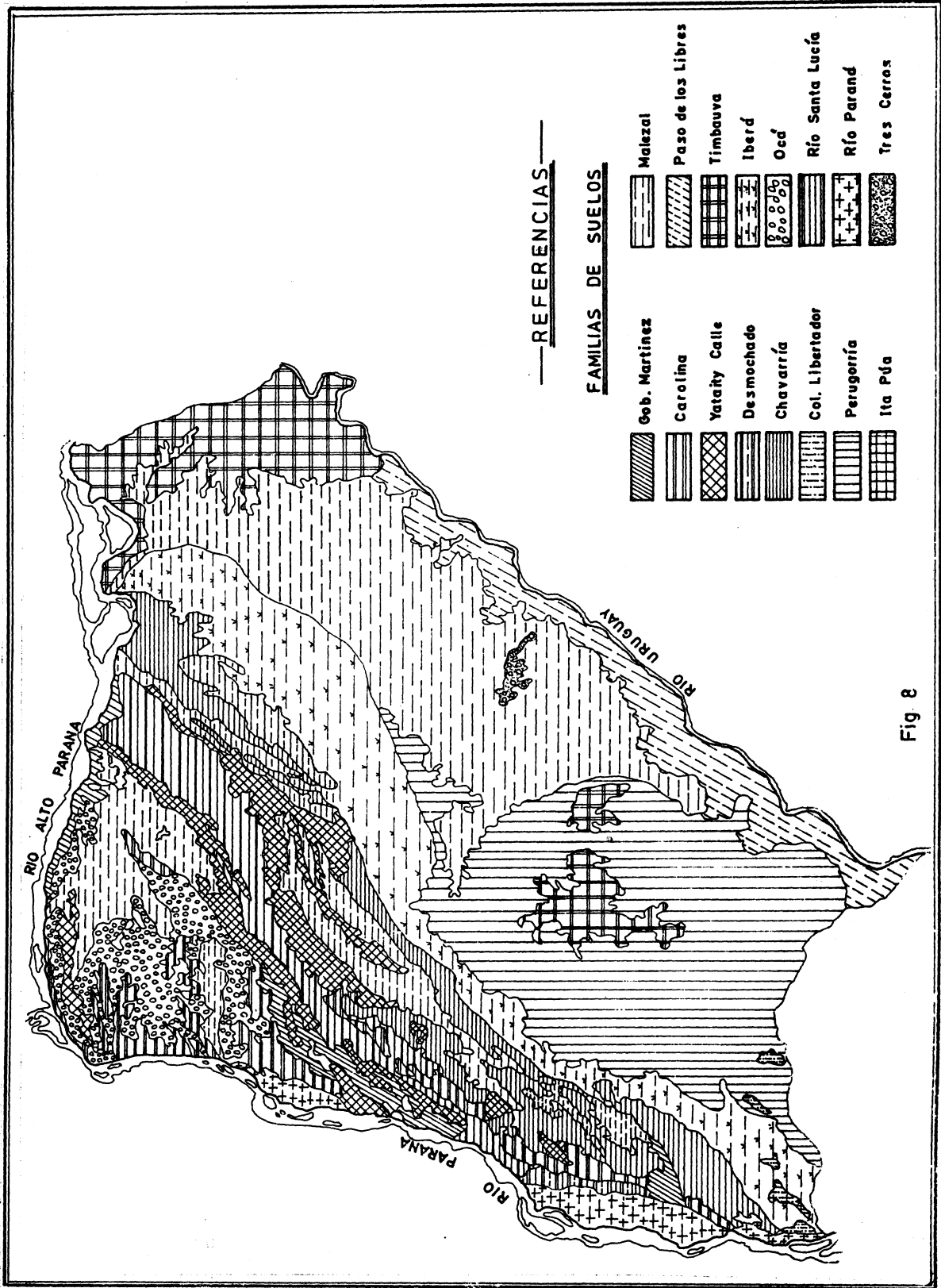


Fig. 8

a través del tiempo, a los que podría sumársele la acción del hombre. En la provincia se sucedieron procesos geológicos cambiantes, que se reflejan en la complejidad de los materiales de superficie. Así también, la evolución de los suelos son diferentes en ambas regiones y aún dentro de cada una de ellas.

En la región Occidental se observan suelos poco evolucionados, sobre sedimentos modernos y otros que han adquirido un desarrollo completo con la formación de los horizontes A-B-C, a partir de materiales más antiguos. En las condiciones climáticas actuales, los suelos están sometidos a lavados continuos. Este proceso de lixiviación induce a la formación de suelos ácidos, además de producir lamelas texturales (B incipiente) en el caso de los suelos arenosos (Entisoles) (Mapa de Suelos, 1970). En áreas planas, con texturas más finas, sobre materiales más antiguos, se notan procesos idénticos, pero evidentemente también con la formación de un horizonte B-textural, dando lugar a suelos muy evolucionados y fuertemente desarrollados del tipo Al-A2-B2-C (Molisoles y Alfisoles).

Cuando las condiciones son netamente hidromórficas, los suelos presentan características propias de reducción, con la presencia de formaciones especiales, con coloraciones que van del gris pálido al amarillo-verdoso. Las áreas que reciben aguas de drenaje de zonas más elevadas con aportes de sodio, generan suelos salinos-alcalinos; éstos se manifiestan en superficies relativamente pequeñas (Capurro et al., 1970; Mapa de Suelos). En las áreas de esteros, especialmente en los del Iberá, se desarrollan suelos orgánicos (Histosoles), constituidos por tejidos vegetales en diferentes grados de descomposición y sedimentos fluvio-lacustres, de espesores variables.

En la región Oriental se encuentran los suelos más desarrollados, en especial en el sector noreste, donde la intemperización del basalto exhibe su máxima expresión con la formación de suelos altamente evolucionados (Ultisoles). En su parte meridional se observan suelos con distintos grados de desarrollo, desde incipientes sobre afloramiento rocoso, hasta aquellos con horizontes Al-A2-B2-C (Inceptisoles, Molisoles, Alfisoles). En el extremo sureste con relieve relativamente escarpado a partir de material calcáreo, han evolucionado suelos con horizontes genéticos bien diferenciados en los que se evidencia una marcada lixiviación, dando lugar a la formación de un horizonte iluvial (B-textural); en estas situaciones el relieve juega un papel preponderante (Vertisoles, Molisoles). No obstante, en el valle aluvial del río Corriente y otros ambientes similares, existen suelos formados por capas de sedimentos de granulometría variada, sin llegar a constituir horizontes genéticos (Entisoles, Inceptisoles).

Para una mejor ubicación del lector, describiremos los suelos de la provincia agrupándolos en Familias (Capurro et al., 1978b), considerando las dos grandes regiones por separado.

### **5.3. REGION OCCIDENTAL**

#### **5.3.1. Familia Yataity Calle (Psammentes)**

Forma una gran planicie donde convergen una serie de lomadas arenosas alargadas en dirección NE-SW, con cotas sobre los 60 m, y contienen abundantes lagunas. Se ubican aquí los suelos entisólicos que no poseen horizontes genéticos o los tienen muy debilmente expresados; éstos a su vez, están asentados sobre suelos enterrados (Bb-rojo). En la mayoría de los casos contienen bajos tenores de materia orgánica y nitrógeno, además de baja capacidad de intercambio catiónico.

#### **5.3.2. Familia Chavarria (Acuentes)**

En una posición intermedia entre estas lomas y las depresiones del área, se encuentra un paisaje levemente ondulado, ocupado por suelos pardo-amarillentos, cuarzosos-profundos, con un B-textural enterrado y signos evidentes de exceso de humedad. Entre éste y el manto arenoso fluctúa una falsa napa



de agua. Pertenecen a la Familia Chavarria y tiene un régimen ácuico. Son suelos de muy baja fertilidad natural, además de tener problemas por drenaje deficiente y exceso de humedad.

### **5.3.3. Familia Gobernador Martinez (Acualfes)**

Entre las lomadas descritas y los diques naturales o albardones de los cursos de agua relativamente importantes, se suceden suelos con relieve plano, con drenaje externo e interno deficiente, textura fina y sujetos a lixiviación, con formación de horizonte A angosto y un potente B-textural; es común la presencia de un A2 angosto. Son los denominados planosoles (Alfisoles: Albacualfes-Ocracualfes) y algunos integrados a subgrupos mólicos; ciertos individuos sufren inundaciones periódicas y por ende son más hidromórficos.

Entre éstos y los valles aluviales de los ríos y arroyos, que reciben agua de drenaje de áreas más elevadas, se ubican los suelos salinos-alcalinos, que se incluyen en la Familia Oca. Estos planosoles son los denominados suelos arroceros, medianamente fértiles y excepcionalmente muy fértiles, pero con pocas posibilidades para cultivos de secano.

### **5.3.4. Familia Malezales (Acualfes)**

Existen además, dentro de esta gran Región, extensiones considerables de suelos que se desarrollan bajo condiciones extremas de hidromorfismo, dando origen a los llamados "malezales correntinos", con características muy particulares; configuran "microrrelieves" constituídos por columnas irregulares, separadas por canalículos, frecuentemente anegados (Glosacualfes, Albacualfes). Esta unidad es producto de una morfogénesis muy particular, con migración inversa de material aglutinante de las partículas minerales en la cabeza de las mesocolumnas. Suelos medianamente fértiles, la mayoría de las veces contienen cantidades apreciables de materia orgánica (2 a 3%); su capacidad de intercambio catiónico es alto en el B-textural; varía entre 20 y 30 m.e. y entre 8 y 16 m.e. en el horizonte A. Son utilizados para el cultivo del arroz, pero su drenaje deficiente y exceso de humedad inhabilitan su uso en cultivos de secano, en las condiciones actuales.

### **5.3.5. Familia Carolina (Udoles)**

Ocupando las terrazas más altas sobre las márgenes de los ríos Paraná, Santa Lucía y otros cursos de agua de menor cuantía, se extiende como albardones una franja de materiales franco-arenosos de color oscuro, apoyados sobre un manto arcilloso bien estructurado (B-textural), conformando una discontinuidad litológica (Paleudoles). Se constituyen en los suelos agrícolas de mayor fertilidad de esta región. La cantidad de materia orgánica varía entre 1,5 y 2,5% y hasta más de 4% en situaciones especiales. Su capacidad de intercambio catiónico en los horizontes superficiales oscila entre 7 y 15 m.e. y puede llegar hasta 25 m.e. en el B-textural.

### **5.3.6. Familia Desmochado (Psammentes)**

En la misma posición en el relieve que la Familia Carolina, se suceden suelos de textura más gruesa, de colores claros, apoyados sobre el mismo material, con el horizonte superficial más engrosado (más de 50 cm). Son de baja fertilidad; los valores en nitrógeno no llegan al 0,1%, por ende la materia orgánica varía entre 0,5 y 1,2%, con una capacidad de intercambio que no sobrepasa los 5 m.e./100 gr en el manto superficial. Es también uno de los suelos más utilizados en agricultura, con poco éxito, debido a sus condiciones físico-químicas deficientes.

### **5.3.7. Familia Oca (Acualfes)**

Suelos que se ubican en las pendientes largas que bajan hacia los ríos y cañadas ubicados lateralmente en una suerte de platea de las terrazas; se hallan sujetos a condiciones de drenaje lateral y aporte de bases y sales solubles; en estas condiciones se han formado suelos sódicos con un típico horizonte nátrico (Natracualfes), denominados "blanquizales". Los altos valores de sodio en el complejo de cambio (mayor que 15%) y por ende el elevado pH (mayor que 8) hace impracticable su uso en agricultura, por lo menos para los cultivos de nuestra región.

### **5.3.8. Familia Iberá (diversos Ordenes)**

La región Occidental incluye una extensa área que conforma una gran fosa o zona deprimida, de contorno elíptico. Predomina en ella un ambiente lacunar-palustre en las áreas de lagunas y esteros. En los sectores oeste y norte de su periferia aparecen materiales de granulometría gruesa en forma de cordones arenosos (Familias Chavarna y Yataity Calle). Su borde oriental está compuesto de materiales más antiguos, con suelos rojos lateríticos (Ultisoles) en su extremo noreste, los que luego se diluyen en mantos arenosos profundos generando suelos poco evolucionados (Entisoles). En el extremo sur de su periferia, aparecen suelos oscuros, arcillosos a francos (Vertisoles y Molisoles). Su área interna está ocupada por los denominados "embalsados", que no son otra cosa que suelos orgánicos de hasta 1,2 m de espesor, a veces suspendidos sobre mantos de agua y formados por tejidos vegetales, semi-descompuestos (Histosoles: Fibristes). Algunos cordones arenosos no muy extensos se introducen en este ambiente constituyéndose en asentamiento de establecimientos ganaderos relativamente precarios (Escobar et al., 1982).

### **5.3.9. Familia Santa Lucía (diversos Ordenes)**

Corresponde a aquellas áreas ocupadas por el cauce del río Santa Lucía y su valle aluvial, cuyos suelos se asocian a las Familias que atraviesa en su trayecto, constituyendo complejos de suelos, en los que se hace difícil individualizar sus componentes.

### **5.3.10. Familia Paraná (diversos Ordenes)**

Situaciones similares a la mencionada precedentemente ocurren en los sectores del valle aluvial y terrazas recientes del río Paraná, la que en algunas zonas toma superficies considerables: una, entre las localidades de Empedrado y Bella Vista, y otra desde Goya hasta el límite con Entre Ríos. Localmente se las conoce con el nombre de "carrizal" y guarda alguna similitud con el embalsado. Los suelos que cubren este ambiente son jóvenes, poco evolucionados y fuertemente influenciados por las crecientes del río (Entisoles, Histosoles y Molisoles).

## **5.4. REGION ORIENTAL**

Constituye básicamente una gran planicie de erosión elaborada sobre un firme basamento de rocas eruptivas básicas y areniscas cuarzosas, en parte intercaladas con basaltos, ambas de edad Jurásico superior.

#### **5.4.1. Familia Timbauva (diversos Ordenes)**

La porción septentrional, que toma el Depto. Santo Tomé y parte noreste del de Ituzaingó, no es más que la continuación del paisaje misionero, topográficamente entre las cotas 80 y 160 m.s.n.m. -o más, en partes-, cubierto por suelos latosólicos (Ultisoles y posiblemente Oxisoles) que han sufrido una fuerte meteorización, de colores rojo intenso y dominancia de arcillas del tipo 1:1 (caolinitas) de comportamiento estable. Dentro de este paisaje aparecen también suelos menos evolucionados, asentados directamente sobre roca (Inceptisoles) y otros desarrollados sobre areniscas, más cuarzosos y profundos (Entisoles); en los valles entre las lomas aparecen suelos de color negro y de textura media con hidromorfismo acentuado, con dominancia de arcillas intermedias (illíticas) (Molisoles). En general, son suelos de mediana fertilidad. Poseen tenores relativamente altos de materia orgánica (2 a 4%), baja capacidad de intercambio catiónico (8 a 15 m.e./100 gr) y también baja saturación de bases, generalmente menos del 35% en el B-textural. Son de reacción ácida a extremadamente ácida (pH 5,5 a 4). Aptos para todo tipo de agricultura, pero muy susceptibles a erosionarse.

#### **5.4.2. Familia Perugorria (diversos Ordenes)**

En la porción meridional oriental, aproximadamente entre los ríos Corriente y Miriñay, en sitios entre cotas 60 y 80 m, se extiende un área contrastante con las anteriores por su relieve de colinas cupuliformes escalonadas, con gradientes de pendiente pronunciadas, surcada por una densa red de drenaje de tipo dendrítico. En sus partes más altas contiene suelos planosólicos con características "véricas", con horizonte A delgado, franco arenoso, sobre un potente B-textural bien estructurado, con drenaje imperfecto. En los planos intermedios o laderas, se desarrollan suelos oscuros, de textura muy fina, con típico relieve "gilvay", aspecto general que semeja antiguos surcos de arado, producto del efecto de la acción de expansión y contracción de arcillas muy activas (montmorillonitas), propia de los vertisoles (Pelludertes). En lugares suavemente ondulados, cercanos a cursos de agua se disponen suelos brumizénicos, de textura media (Molisoles). También se hallan presentes suelos aluvionales y suelos entisólicos sobre arcilla gleizada en los valles más o menos amplios. Suelos con relativamente alto contenido de materia orgánica (2 al 4%), valores elevados de capacidad de intercambio (25 a 40 m.e./100 gr), aunque es notoria la deficiencia en nitrógeno y fósforo.

#### **5.4.3. Familia Itapúa (diversos Ordenes)**

Aproximadamente en el centro de este sector se destaca una zona respectivamente más elevada -entre cotas 80 y 100 m- con relieve más llano o suavemente ondulado y abundantes afloramientos rocosos de arenisca y basaltos, haciendo eje entre las localidades de Mercedes y Curuzú Cuatía. Aquí se ubican suelos relativamente inmaduros, someros (Inceptisoles), dependiendo su desarrollo de la roca originaria, estando asociados a los diferentes Ordenes ya mencionados en la Familia Perugorria. Las areniscas generan suelos de color oscuro, de aspecto mullido, más bien pobre. En cambio el suelo de origen basáltico es de color negro intenso, relativamente pesado y rico.

#### **5.4.4. Familia Malezales (Acualfes)**

La porción intermedia que abarca los Departamentos de Alvear, San Martín, Paso de los Libres y parte de los de Mercedes y Santo Tomé, es otra vasta llanura sedimentaria de relieve casi plano, cuya mayor parte está compuesta por suelos hidromórficos, bajo condiciones de drenaje insuficiente,

alternando con cañadas, bañados y escasas alturas de la Familia Tres Cerros. En general son suelos planosólicos (Alfisoles); no obstante, se pueden encontrar inclusiones de otras Familias tales como Timbauva al noreste, Perugorría al este y Paso de los Libres al Sureste. Los suelos de esta Familia ya fueron descriptos más arriba.

#### **5.4.5. Familia Tres Cerros (diversos Ordenes)**

Localizada aproximadamente en el centro de una zona muy uniforme y plana (Familia Malezales), donde aparece abruptamente como un dorso, una sucesión de cúpulas y afloramientos pétreos orientados de este a oeste, a manera de puente entre los ríos Aguapey y Miriñay. Alcanza alturas próximas a 190 m, en el C° Nazareno. En este ambiente dominan los suelos someros incipientes y pueden considerarse con características intermedias entre los Inceptisoles de la Familia Itapúa y los de la Familia Timbauva (Ultisoles), para aquellos con más desarrollo. Por otra parte, están asociados con la Familia Malezales que la rodea.

#### **5.4.6. Familia Colonia Libertador (Udoles)**

Pequeña área ubicada en el extremo sur, donde se halla la Colonia oficial que le dio su nombre. Está constituida fundamentalmente por mezclas de sedimentos del sistema Iberano, con aportes del A° Barrancas y del río Guayquiraró. El suelo está compuesto por un manto de color oscuro y textura media, de alrededor de 35 cm espesor, con un subsuelo bien estructurado, que presenta abundantes concreciones de carbonato de calcio. Son relativamente fértiles, con buen contenido de materia orgánica (2,5 a 4%) y nitrógeno (0,25%); con buena capacidad de intercambio de bases (17 m.e./100 gr) en superficie, elevándose este valor a 25 en el B-textural. Muy utilizados en agricultura, especialmente para el cultivo del algodón; en áreas bajas, afectadas por exceso de agua, con el cultivo de arroz.

#### **5.4.7. Familia Paso de los Libres (diversos Ordenes)**

En la margen del río Uruguay se forman una serie de terrazas compuestas por diversos tipos de suelos, desde poco desarrollados, sobre cantos rodados (Inceptisoles) y arenosos profundos (Entisoles), hasta bien desarrollados (Ultisoles); aquellos oscuros del valle aluvial (Molisoles) y pardo-amarillentos en las planicies (Alfisoles). Es otra de las Familias intensamente utilizada en agricultura, citricultura, horticultura, forestación, inclusive el arroz en los planos bajos.

## CUADRO ESTRATIGRAFICO GENERAL

Cuadro 1

UNIDADES RECONOCIDAS	CARACTERES LITOLOGICOS GENERALES	EDAD	DATACION
FORMACION YUPOI	Areniscas muy pelíticas y pelitas muy arenosas. Coloraciones grisáceas, verdosas, rosadas y castaño. Poco calcáreas en general. Los minerales de la fracción arena corresponden en un 95% a cuarzo. Las arcillas de los afloramientos del sector occidental corresponden montmorrillonitas e illita principalmente; en el sector oriental predomina la montmorrillonita.	LUJANENSE	Datado por fauna de mamíferos
FORMACION TOROPI	Areniscas muy pelíticas a pelitas. Coloraciones grisáceas a verdosas. Los minerales de la fracción arena son semejantes a la Formación Yupoi. Entre los minerales de arcillas predominan localmente la montmorrillonita o la illita.	ENSEDANENSE	Datado por fauna de mamíferos
FORMACION ITUZAINGO	Arenas y areniscas amarillentas, rosadas, rojizas y ocráceas. Con intercalaciones de pelitas grisáceas y de gravillas; en partes con abundantes óxidos férricos. La fracción arena es en su casi totalidad cuarzosa (99%), en tanto que los minerales de arcillas de las intercalaciones corresponden principalmente a caolinita. Presenta abundante estratificación entrecruzada.	PLIOCENO SUPERIOR (?)	Sin datación segura; puede llegar a Cuaternario inferior
FORMACION PARANA	Areniscas blanquecinas y amarillentas, generalmente friables, y arcillitas verdes, ambas en alterancia irregular. Fracción arena con clastos dominantes de cuarzo; la arcilla dominante es montmorrillonita con illita subordinada y escasa caolinita.	MIOCENO SUPERIOR	Datado por fauna de microfósiles marinos.

<p>FORMACION FRAY BENTOS</p>	<p>Limolitas arenosas, algo arcillosas, de color rosado a castaño claro. Muy calcáreas. La fracción arena presenta cuarzo (70%) y feldespatos potásicos. Escasos granos de plagioclasa (tipo andesina) y trizas de vidrio volcánico ácido. Entre los minerales de arcillas predomina o es casi exclusiva la montmorrillonita.</p>	<p>OLIGOCENO INFERIOR-MEDIO</p>	<p>Datado por fauna de mamíferos</p>
<p>FORMACION PAY UBRE</p>	<p>Areniscas calcáreas y calcáreos arenosos, en parte conglomerados, muy consolidados, blanquecinos a rosados, frecuentemente silicificados.</p>	<p>CRETACICO SUPERIOR</p>	<p>Probablemente equivalente a la Fm Mercedes de Uruguay</p>
<p>FORMACION YERUA</p>	<p>Areniscas gruesas y medianas, en parte conglomerados, de color rojizo blanquecino. Cemento frecuentemente calcáreo, a veces óxidos de hierro y a veces silicificados.</p>	<p>CRETACICO SUPERIOR</p>	<p>Probablemente equivalente a Fm Guichón de Uruguay.</p>
<p>GRUPO SOLARI-SERRA GERAL</p>	<p>Basaltos augíticos, de coloraciones grises y rojizas, de texturas diversas. La plagioclasa oscila entre andesina cálcica a labradorita ácida; a veces con cristales de olivina alterados. Amígdalas rellenas con diversos materiales.</p>	<p>JURASICO SUPERIOR</p>	<p>Datación radiométrica (INGEIS): 148 ± 10 m.a. 148 ± 5 m.a. 148 ± 5 m.a.</p>
<p>Formación Solari</p>	<p>Areniscas cuarzosas, finas a medianas, bien seleccionadas, rosadas a rojas; a veces silicificadas, hasta verdaderas cuarcitas. La arcilla presente es predominantemente caolinita.</p>	<p>JURASICO SUPERIOR A CRETACICO INFERIOR (?)</p>	<p>Sedimentitas en parte intercaladas, en parte superiores (?) a la Fm Serra Geral.</p>

## 6. ESTRATIGRAFIA

Se describen a continuación las unidades estratigráficas conocidas en Corrientes, de la más antigua a la más moderna, que están resumidas en el cuadro N° 1. Se dejan sin describir la(s) unidad(es) post-Lujanenses, de las que no se realizó un estudio detallado para los fines de este trabajo. Estas unidades quedan englobadas en el Mapa bajo la denominación general de "unidades del Cuaternario superior y Holoceno" sin discriminar.

### 6.1. GRUPO SOLARI -SERRA GERAL

Antecedentes: Las areniscas y basaltos de este grupo fueron conocidas -y a veces aprovechadas- desde hace mucho tiempo, pero tratados formalmente por primera vez en la literatura geológica correntina por Bonarelli & Longobardi (1929) (si se exceptúan las meras descripciones litológicas brindadas por Hausen (1919)). Estos autores las incorporan a la "serie Saobentina", adjudicándolas al Triásico, en concordancia con la opinión generalizada de aquella época. En general, estas rocas, tan abundantes y dominantes arealmente, fueron tratadas en la literatura sin mayores detalles hasta la década de 1950. Las vulcanitas fueron siempre referidas como "basaltos de Serra Geral" y correlacionadas con sus similares de Brasil, Paraguay y Uruguay, mientras que la ubicación de las areniscas/cuarcitas -con diversos nombres- fluctuó como pre-, intra- o post-basaltos. Debido a que éstas eruptivas constituyen la roca de base para fundar algunas de las grandes presas previstas en la región mesopotámica, su estudio más detallado se acentuó en los últimos años, pero los resultados no fueron, en general, publicados.

### 6.2. FORMACION SOLARI

Sinonimia: Horizontes inferior y superior de la "serie Saobentina" (Bonarelli & Longobardi, 1929); "areniscas de Solari" y/o "areniscas de Mercedes" de diversos autores; "areniscas rojas de Botucatu" (Castellanos, 1965); Formación San Cristóbal y Formación Tacuarembó (Padula & Mingramm, 1968); Formación Solari - Miembro Solari (Herbst, 1971); Formación Curuzú Cuatiá - Miembro Solari (Gentili & Rimoldi, 1979).

Descripción litológica: En Corrientes estas rocas son muy homogéneas; se trata de areniscas de color amarillento y mucho más frecuentemente rosadas, rojizas y bien rojas, bien seleccionadas y finamente laminadas. Son areniscas cuarzosas, generalmente con más de 95% de granos de Cuarzo, subredondeados a bien redondeados, con superficies pulidas; en forma muy subordinada aparecen plagioclasas ácidas y feldespatos potásicos. En muy escasa proporción se observan granos opacos, turmalina, apatita, zircón y epidoto, y ocasionalmente granate. La matriz corresponde en general a óxidos férricos o arcillas caoliníticas. El cemento es en todos los casos silíceo. La presencia y proporciones del cemento silíceo, caolinita y óxidos ferricos que unen los granos, determinan el grado de cohesión de estas rocas. Esta es muy variable encontrándose toda la gama, desde areniscas bastante friables hasta muy coherente, diferencias que pueden darse en muy cortos trechos.

Distribución y espesores: El área de afloramientos de esta Formación es bastante más reducida que el de los basaltos, entre los que aparentemente se intercala. Ocupan una franja principal, en forma de un arco con la concavidad al este, desde un poco al norte de Curuzú Cuatiá hasta Colonia Pellegrini (Laguna

Iberá), y desde aproximadamente la zona de Yofre hasta cerca del río Miriñay. Otro arco, con la concavidad hacia el norte, ocupa una franja predominantemente este-oeste, desde aproximadamente La Cruz, hasta cerca del río Miriñay, incluyendo los afloramientos de Tres Cerros (fig. 9). Existen además numerosos afloramientos, más discontinuos, en diversas zonas dentro del área de los basaltos, en toda el área de afloramientos del grupo. En subsuelo, se la ha localizado en diversas zonas (donde no ocurre en superficie), incluso al oeste del río Corriente, en la perforación Santa Rosa N° 1 (INCYTH, 1977) donde en un trecho corto reemplaza lateralmente al basalto.

El espesor de las areniscas es también muy variable. En superficie las potencias máximas medidas corresponden a la zona de Tres Cerros, donde afloran más de 90 m de areniscas y cuarcitas; en subsuelo, en el pozo Guaviraví, se constatan espesores cercanos a los 400 m.

Relaciones: De esta Formación no se conoce el yacente; en algunos casos en los que se observa un límite inferior, éste lo constituye el basalto de la Formación Serra Geral. Su contacto superior, lo constituyen igualmente estas rocas, o bien directamente diversas unidades estratigráficas del Cuaternario.

### 6.3. FORMACION SERRA GERAL

Sinonimia: Horizonte medio de la "serie Saobentina" (Bonarelli & Longobardi, 1929) "efusivas" o "eruptivas" de Serra Geral y/o Basaltos de Serra Geral (diversos autores); Formación Solari - Miembro Serra Geral (Herbst, 1971), Formación Curuzú Cuatiá (Gentili & Rimoldi, 1976), Formación Curuzú Cuatiá - Miembro Posadas (Gentili & Rimoldi, 1979), "basaltos o lavas de Arapey" (autores uruguayos).

Descripción litológica: En forma muy general, los basaltos son desde negros, pasando por grises de diversas tonalidades hasta rojizos; son basaltos augíticos, de texturas intersertal, subofítica, hialopilítica o a veces levemente porfírica. La base puede ser vítrea, comúnmente alterada en cloritas verdosas, con microlitos y tablitas de plagioclasa opaca y piroxenos. La plagioclasa oscila entre andesita cálcica a labradorita ácida, estando a veces alterada en caolinita y sericita. El piroxeno es una augita, a veces tiene cristales de olivino alterado. En el caso de los basaltos alveolares, las amígdalas pueden estar rellenas por cloritas, calcedonia, calcita, materiales arcillosos, impregnaciones de óxidos de hierro o ceolitas.

Esta es una descripción necesariamente muy generalizada, que se aplica a la mayoría de las muestras estudiadas. Otras descripciones muy detalladas, aunque no de muestras de la provincia de Corrientes, pero sí de los mismos basaltos, pueden encontrarse en Teruggi (1955) y Cortelezzi & Gómez (1965), entre otros.

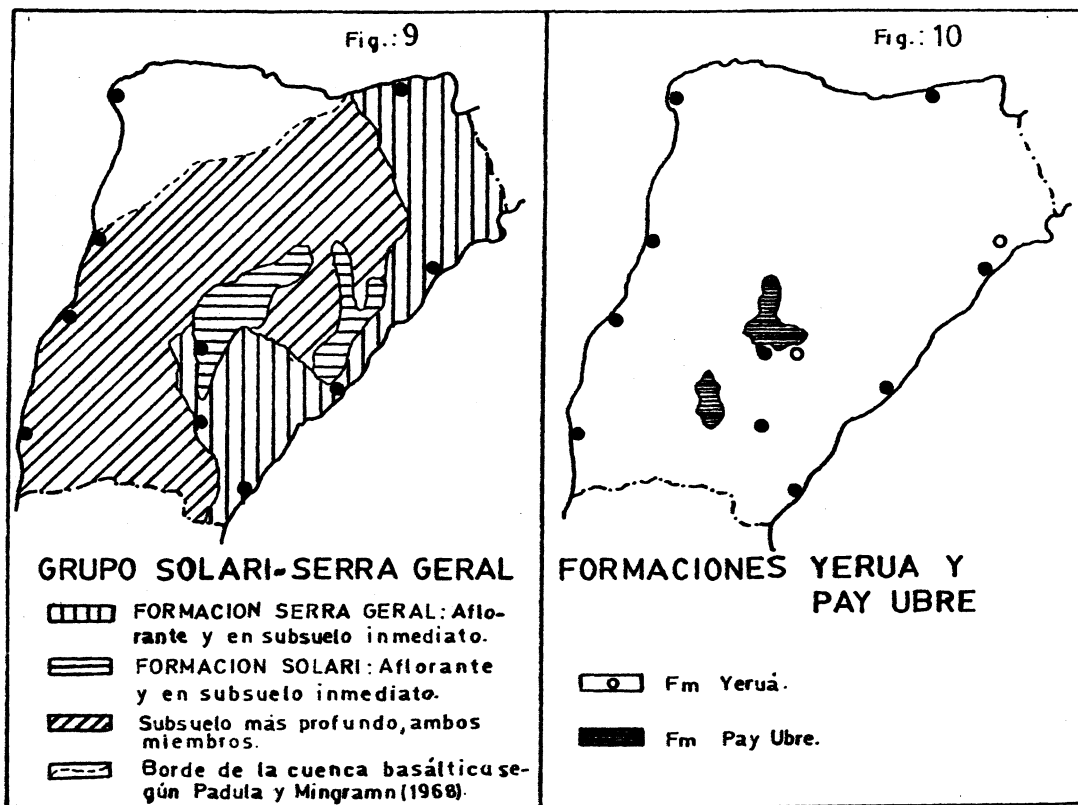
Distribución y espesores: Es la Formación que tiene más amplia distribución en la provincia (fig. 9). Los basaltos afloran en toda el área noreste y siguen a lo largo del río Uruguay hasta Mocoretá (siguiendo luego en Entre Ríos); constituyen a su vez los lechos de los ríos Aguapey y Miriñay (a veces tapados por sedimentos modernos) y afloran, aunque algo discontinuamente en toda la "meseta mercedaña". Su distribución en subsuelo es más amplia aún; de acuerdo con los datos de Padula & Mingramm (1968) ocupan toda la provincia con excepción de una pequeña porción en el NW, donde los basaltos contactarían con el basamento cristalino del sur del Paraguay (fig. 9), denominado por estos autores "umbral mesopotámico central Paraguayo". Parte de esta distribución en subsuelo tiene confirmación (perforación Concepción N° 1, del INCYTH) que encontró basaltos a -89 m.



Los espesores de los basaltos en Corrientes son seguramente muy variables, pero en general parecen ser grandes. Los mayores espesores obtenidos en perforaciones muestran más de 330 m en Curuzú Cuatiá (Martinez, 1950) y del orden de 600 m en Guaviraví (Dir. Nac. Geol. y Minas, 1958). No lejos del límite sur de la provincia, en Salto (Rep. Oriental del Uruguay) frente a Concordia (Entre Ríos) se conocen espesores del orden de los 1000 m.

Relaciones: No se conoce fehacientemente el yaciete de los basaltos en Corrientes. Tratándose de numerosas coladas (en número indeterminado pero del orden de 12 a 15 como mínimo), algunas de ellas apoyan sobre las areniscas/cuarcitas de la Formación Solari. Estas areniscas, al parecer en la mayoría de los casos estarían interdigitadas con los basaltos. En Brasil estas rocas suelen apoyarse sobre las areniscas de la Formación Botucatu, considerada allí como pre-Serra Geral (esto es, anterior al ciclo efusivo) y en Uruguay los basaltos de Arapey suelen apoyarse sobre la Formación Tacuarembó, correlacionada con Botucatu.

Su contacto superior, en Corrientes, lo constituyen diversas unidades: la Formación Pay Ubre (en la zona de Mercedes), ocasionalmente la Formación Fray Bentos, más frecuentemente la Formación Ituzaingó, y en forma generalizada, cuando el basalto aflora o está cerca de superficie, espesores variados, aunque pequeños, de diversas unidades del Cuaternario.



Edad y correlaciones del grupo: Los basaltos -y por ende sus areniscas intercaladas- antiguamente consideradas como Triásicas, modernamente se adjudican al Jurásico superior hasta -eventualmente- el

Cretácico más inferior; datos radimétricos obtenidos para tres muestras de Corrientes indican las siguientes cifras:

Muestra INGEIS ( 1 )	Localidad	Edad
1877	Rio Aguapey, cruce con ruta prov. 38	148 ± 5 m.a.
1878	Ea. El Ombú, ruta nac.14, Gdor.Virasoro	153 ± 5 m.a.
1879	Cantera La Dorita (CAEMSA), Yofre	148 ± 10 m.a.

(1) Datos inéditos aún.

Estas cifras son esencialmente coincidentes con las de numerosas dataciones realizadas en Brasil, y aún en Argentina (pozo Nogoyá, Entre Ríos, vide Linares, 19 ); esta concordancia demuestra que todos los basaltos toleíticos de la "cuenca de Paraná" pertenecen al mismo ciclo efusivo, que habría comenzado en el Jurásico medio-superior y se extendió hasta el Cretácico inferior y medio (?). No existen entonces problemas de correlación con los basaltos: son decididamente los mismos que en Brasil se denominan Serra Geral, y en Uruguay "Arapey". Estudios detallados permitirán, más adelante, correlacionar estrechamente las coladas entre sí.

Algo más difícil resulta correlacionar, aunque no datar, las areniscas. En la literatura existen diversos nombres para las sedimentitas intercaladas entre los basaltos (nombres bastante locales), pero también hay nombres diferentes para las areniscas pre-basálticas (el más conocido es Botucatú) como los hay para las sedimentitas post-basálticas (entre otros Caiuá o Cayuá). Nuestra Formación Solari parece estar intercalada, por lo menos en parte, con los basaltos y por lo tanto compartiría su edad. Pero también es posible que parte de las areniscas correspondan a un ciclo "prebasáltico", como ocurre en Brasil y en Uruguay, y por lo tanto que pueda correlacionarse con alguno de los términos de las unidades conocidas como Formación Botucatú (Brasil) y Formación Tacuarembó (Uruguay). Las correlaciones más estrechas se podrán establecer cuando se obtenga un conocimiento más detallado de la Formación Solari. Hasta el momento, por otra parte, esta Formación ha resultado estéril, en cuanto a fósiles, en Corrientes.

#### 6.4. FORMACION YERUA

Antecedentes: Este nombre fue aplicado por Herbst (1971) en Corrientes para distinguir un pequeño espesor de sedimentos notoriamente diferentes de los de la Formación Solari, que fueran descubiertos por Coco (1951) y cuya difusión areal, en la provincia, es muy reducida. En aquel trabajo (Herbst, 1971) se habían correlacionado estas sedimentitas con las del norte de Entre Ríos, en particular con las de la zona de A° Yerúa.

Sinonimia: "Conglomerado brechoso y areniscas bastas" (Coco, 1951); "areniscas de Colón" y "areniscas de Yerúa" (diversos autores para Entre Ríos); Formación Yerúa (Herbst, 1971).

Descripción litológica: Un pequeño espesor de areniscas gruesas, con clastos bastante angulosos, que pasa a ser una brecha o conglomerado brechoso, de color rojo y rojizo; los clastos dominantes son de cuarzo, y el cemento es sílice. En Santo Tomé la sedimentita es un conglomerado con rodados de hasta

6-8 cm diámetro, en su mayoría de sílice, pero los hay también de basaltos, en parte alterados. En esa localidad la matriz es de arcilla, que a su vez oficia de cemento.

Distribución y espesor: Son solamente dos los afloramientos conocidos de esta Formación: Puesto Las Ruinas en la Ea. La Emilia (sobre ruta prov. 123) a unos 20 km. al este de Mercedes y en la loma a unos 1500 m. al norte de la ciudad de Santo Tomé, sobre la ruta prov. 40. En el Puesto Las Ruinas el espesor aflorante es de apenas 2-3 m, mientras que en Santo Tomé alcanza unos 6-7 m.

Relaciones: En Santo Tomé los conglomerados se asientan directamente sobre los basaltos de la Formación Serra Geral, mientras que aunque no visible, por las condiciones generales del lugar no hay ninguna duda que existe la misma relación en Puesto Las Ruinas. En este sitio, a su vez, se le sobreponen las calizas de la Formación Pay Ubre, mientras que en Santo Tomé, están cubiertos por limos del Cuaternario superior o directamente el suelo.

Edad y correlaciones: La datación de esta Formación sólo puede hacerse en forma indirecta, esto es, mediante la correlación primero y la determinación de la edad como consecuencia.

Herbst (1971) estimó que el afloramiento del Puesto Las Ruinas (Mercedes) debía correlacionarse con los sedimentos aflorantes a lo largo del litoral del río Uruguay, desde A° Yerúa hasta aproximadamente la ciudad de Colón (Prov. de Entre Ríos). A su vez, el único lugar donde existía una evidencia paleontológica para su datación, era la antigua Calera Barquín (hoy Parque Nacional "El Palmar") donde se exhumó un húmero de *Argyrosaurus superbis* Lydd. que fuera descrito por von Huene en 1929, y que provenía de los limos y areniscas rojizas que están infrapuestas a las "calizas", más o menos silicificadas, que hoy correlacionamos con la Formación Pay Ubre (ver más abajo). Este fósil indica decididamente una edad cretácica superior para sus sedimentos portadores. A ello puede agregarse la similitud litológica de la secuencia aflorante en la vecina Rep. del Uruguay, frente a esta región, donde la Formación equivalente recibe el nombre de Formación Guichón; de ella se han extraído, también, fósiles que indican con seguridad el Cretácico superior.

Si se acepta, entoncés, la correlación de las sedimentitas de Corrientes con la Formación Yerúa de Entre Ríos, compartiría su edad, que quedaría fijada como Cretácico superior.

## 6.5. FORMACION PAY UBRE

Antecedentes: Esta Formación fue separada recientemente por Herbst (1980) como unidad independiente, a partir de una parte de la Formación Arroyo Castillo, ya que sus calizas componentes son netamente distintas de las de la Formación Fray Bentos, que es la denominación actualizada del resto de la antigua, y ahora invalida Formación Arroyo Castillo.

Sinonimia: "calizas de Mercedes" (diversos autores); Formación Arroyo Castillo proparte (Herbst, 1971); Formación Pay Ubre (Herbst, 1980).

Descripción litológica: (tomada de Herbst, 1980:314): "areniscas calcáreas a calcáreos arenosos, generalmente muy duros, de color blanquecino a rosado en varias tonalidades hasta cercano al anaranjado en algunos lugares. En parte son verdaderos conglomerados, conteniendo una apreciable cantidad de rodados, predominantemente de sílice, luego cuarcitas y raramente (localmente) basaltos, hasta 12-14 cm diámetro. El contenido de carbonato de calcio es variable, aunque generalmente alto, a veces constituyendo verdaderas calizas. En parte, estos materiales han sufrido un proceso de

silicificación posterior que se manifestó por la presencia de venillas de cuarzo que atraviesan la roca en diversos sentidos, a veces con pequeños cristales de cuarzo desarrollados, y a veces por la impregnación (y reemplazo total de  $\text{CO}_3\text{Ca}$ ?) en una cantidad de "concreciones" de la porción arenosa que queda nitidamente diferenciada de la matrix".

Recientemente, G. Jalfin (1984, com. pers.) ha estudiado la litología en algunas localidades y la describe, en forma general, de la siguiente manera: "La brecha de la Formación Pay Ubre está representada por un conglomerado matrix soportado, con clastos muy angulosos a subredondeados, de composición polimíctica predominando los litoclastos calcáreos y las areniscas provenientes de la Formación Solari, con un porcentaje variado de clastos basálticos. El tamaño medio de los rodados es de 3,5 cm., alcanzando un máximo de hasta 20 cm. La matrix está integrada por litoclastos de areniscas (también provenientes de la Formación Solari en la mayoría de los casos) y sabulitas de granos angulosos a muy angulosos. Todo el conjunto clástico se halla inmerso en un cemento calcáreo de color blanquecino, a veces rosado, que reacciona fuertemente a los ácidos. En algunas ocasiones se observa porosidad secundaria muy marcada".

Distribución y espesores: Su distribución es muy reducida en la provincia, habiéndose registrado por ahora solamente en 3 áreas (fig. 10): una zona al ENE de la ciudad de Mercedes por unos 10 km y hacia el este por unos 20 km aproximadamente, en general con afloramientos pequeños y discontinuos; otra zona es la del A° Itá, unos 20 km al sur de Yofre (Ea. La Encarnación) donde aflora, también discontinuamente por unos 7 km a lo largo del arroyo. Una tercera zona con afloramientos está ubicada al este y sur de la ciudad de Curuzú Cuatiá, donde las calizas están en contacto con la Formación Fray Bentos.

Sus espesores conocidos son también muy pequeños: la potencia máxima medida es en el A° Itá con unos 10 m.

Relaciones: Si bien en ningún sitio se observe claramente el yaciente, las condiciones muy locales en cada caso permiten aseverar que se asienta sobre la Formación Solari, ya sean las sedimentitas como los basaltos. En el Puesto Las Ruinas a unos 20 km al este de Mercedes, se asientan muy localmente sobre un pequeño espesor de la Formación Yeruá (ver pág. 21). El contacto superior está dado siempre por pequeños espesores del Cuaternario superior.

Edad y correlaciones: Herbst (1980) correlacionó esta Formación con las calizas aflorantes en la antigua Calera Barquín, en el actual Parque Nacional "El Palmar" cerca de Colón (Entre Ríos), que a su vez se asientan sobre los limos y areniscas rojizas portadoras del *Argyrosaurus superbus* Lydd. que le confieren a éstos edad Cretácico superior. El conjunto de ambas Formaciones se repite en la República del Uruguay, donde se las conoce como Formaciones Guichón y Mercedes; ambas por su contenido paleontológico (ver Fm. Yeruá en este trabajo), se asignan al Cretácico superior. Las calizas de la Formación Pay Ubre serían eventualmente equivalente a las llamadas "calizas de Queguay" que modernamente son consideradas meramente como parte de la Formación Mercedes, aunque antiguamente habían sido señaladas como Terciarias.

## 6.6. FORMACION FRAY BENTOS

Antecedentes: Los sedimentos de esta Formación se incorporaron a la literatura geológica con motivo del hallazgo del *Ameghinotherium curuzucuatiense* Podestá (1899), época en que ya fue reconocida su antigüedad general en el Terciario bajo. Pero autores posteriores ignoraron esta datación y tanto los "limos" como los "calcáreos" fueron, casi siempre, considerados bastante más recientes (generalmente

Miocenos). A partir de los estudios de los geólogos del Ejército (C.I.E.) y en particular Martínez (1950), se reubica más correctamente esta unidad, pero aún así su definición, distribución, relaciones y edad siguen fluctuando hasta que el descubrimiento de mamíferos fósiles en varios sitios permite una dilucidación del problema (Alvarez, 1978; Herbst, 1980).

Sinonimia: "Horizonte Castellense" (Podestá, 1899); "calcáreos brechosos de Curuzú Cuatiá" o "brechas calcáreas" (diversos autores); "Terciario Antiguo" y "serie de Fray Bentos (distintos geólogos del C.I.E., 1948-1953); "calcáreos de Curuzú" y "capas de Fray Bentos" (Martínez, 1950); "Enterriense" pro parte (Castellanos, 1965); Formación Arroyo Castillo pro parte y Formación Fray Bentos (Herbst, 1971); Formación Arroyo Castillo pro parte y Formación Arroyo Avalos (Gentili & Rimoldi, 1979); Formación Fray Bentos (Herbst, 1980).

Descripción litológica: Limolitas arenosas a arcillosas, de color rosado a castaño claro (5YR,5/6), muy homogéneo a través de grandes distancias; son desde muy duras a bastante friables, según el cemento. Cemento en general constituido por carbonato de calcio, ocasionalmente hay silicificación; la estratificación es casi ausente, salvo en los niveles basales, que son conglomerádicos a "brechosos", donde es más notoria. En estos conglomerados los rodados, más o menos redondeados a angulosos, pueden ser de basaltos o cuarcitas, según la naturaleza del yacimiento (Grupo Solari-Serra Geral).

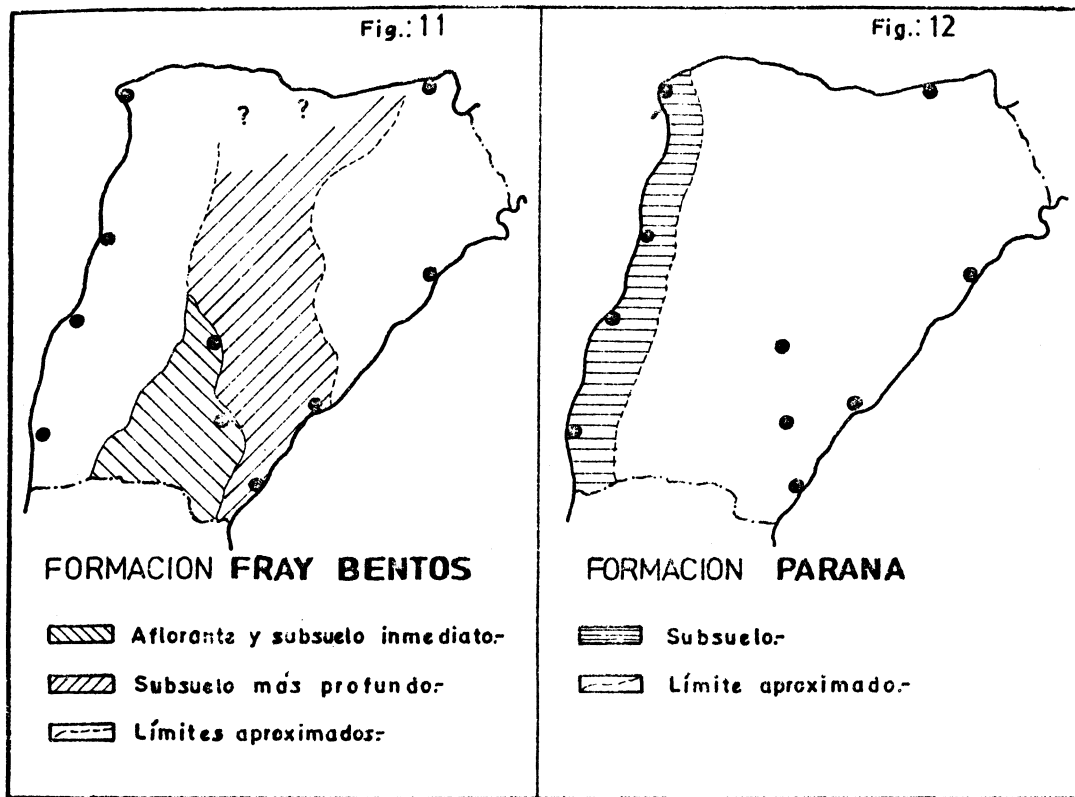
Mineralógicamente, entre los minerales livianos predomina el cuarzo subredondeado a redondeado, en proporciones del orden de 70-75%; le siguen las plagioclasas ácidas y el microclino. Presenta también, localmente, plagioclasas tipo andesina con zonalidad. Es muy frecuente la presencia de trizas de vidrio volcánico. Los minerales pesados son muy escasos y corresponden a opacos, hornblenda, granate, zircón, turmalina, epidoto, cianita y estauroлита.

Las arcillas corresponden predominantemente a las montmorillonitas (presentes entre el 70 y 100%), y subordinadamente a la illita (ocasionalmente hasta 30%, en general menos).

Distribución y espesores: Las secciones aflorantes (o bien los sedimentos en el subsuelo inmediato) se distribuyen por todo el centro-sur y sur de la provincia, pero con muy pocos sitios donde se puedan observar buenos perfiles; entre ellos citamos, cruce ruta 123-río Corriente, A° María Grande, A° Avalos (ambos sobre la ruta Nac. N° 12), cantera Tellechea y A° Castillo (ambos en Curuzú Cuatiá) y diversos lugares a lo largo de la ruta Nac. N° 14 hacia el sur, desde Curuzú Cuatiá (a unos 7 y a 25 km por ejemplo, y a 500 m antes de bajar al valle del río Mocoretá). Su difusión en subsuelo es bastante mayor (fig. 11) y lo más al norte que fue detectada es en las perforaciones Concepción N° 1 y Santa Rosa N° 1 (ambas del INCYTH). Hacia el sur, continúa, aflorante y en subsuelo, en todo el ángulo noreste de Entre Ríos.

En Corrientes, el espesor de la Formación es pequeño: en la perforación Concepción el total no supera los 23 m de potencia; en los afloramientos de Curuzú Cuatiá es posible calcular unos 15-16 m y en los restantes afloramientos no supera los 12-13 m, siendo en general menos aún.

Relaciones: En los pocos sitios en los que se conoce el yacimiento de la Formación Fray Bentos, éste lo constituye el Grupo Solari-Serra Geral. Normalmente se asienta sobre los basaltos (Formación Serra Geral), pero en algunos casos lo hace sobre las sedimentitas rojizas de la Formación Solari. La distinción es muy neta y la relación es de indudable discordancia erosiva. Unidades sobrepuestas pueden ser la Formación Ituzaingó (en las perforaciones Concepción y Santa Rosa, por ejemplo), pero más generalmente diferentes unidades del Cuaternario, casi siempre el Cuaternario muy superior. La relación también es de evidente discordancia erosiva.



Contenido paleontológico: El contenido de fósiles de esta Formación, la más antigua de la provincia que los tiene, está constituida exclusivamente por restos de vertebrados (mamíferos) cuyo listado figura en el Apéndice II. La fauna, en general mal preservada e integrada por restos fragmentarios fue recientemente estudiada por Alvarez (1978) y permitió confirmar las dataciones obtenidas por otros medios. Ya se mencionó que el primer hallazgo de fósiles data de 1899 (Podestá, 1899).

Edad y correlaciones: Tanto el *Ameghinotherium curuzucuatense* como los restantes elementos de la fauna de mamíferos conocidos hasta ahora, indican muy claramente una edad Oligoceno inferior (Deseadense en la escala edad-mamífero de Sud América) para la Formación. Casualmente el contenido paleontológico, con taxa iguales a los de Uruguay, así como la gran similitud litológica con los sedimentos homónimos de aquel país, permitieron no solamente correlacionar sino directamente asimilar esta unidad manteniendo para ella el mismo nombre formacional. La asociación mineralógica es de rocas plutónico-metamórficas y ya Ferrando y Daza (1974) habían estimado que los afloramientos del Uruguay eran de origen primario a partir de las rocas cristalinas ácidas de la región oriental y depositadas principalmente mediante acción eólica. Herbst (1980) extiende este origen y mecanismo de transporte y sedimentación, siguiendo a estos autores, para la mayoría de las rocas aflorantes en Corrientes y Entre Ríos. Sin embargo, G. Jalfin (1985, com. pers.) señala que en los afloramientos de Paso Lucero (cruce ruta 123-río Corriente) se observan una serie de paleocanales de variadas dimensiones (2 a 4 m profundidad, por 4 a 11 m de ancho) en los que puede observarse claramente estratificación cruzada en artesa. Con esta evidencia puede afirmarse que por lo menos en este sector la

Formación Fray Bentos se habría depositado bajo condiciones subácuas, probablemente en cursos fluviales estrechos y profundos, quizás de carácter efímero.

## 6.7. FORMACION PARANA

Antecedentes: A pesar de que hace mucho tiempo -en diversos trabajos- se citaron sedimentos de la "ingresión entrerriana" éstos nunca habían sido detectados con certeza en afloramientos en Corrientes. La primera cita segura de su presencia se encuentra en Herbst, Santa Cruz y Zabert (1976) donde se documenta mediante fósiles su presencia a unos 170 m de profundidad en la ciudad de Corrientes y a unos 70 m en el subsuelo de la zona de Santa Lucía, cerca de Goya.

Sinonimia: Formación Paraná (Herbst, Santa Cruz y Zabert, 1976).

Descripción litológica: En el subsuelo de Corrientes se trata fundamentalmente de arcilitas un poco limo-arenosas, de color gris verdoso-oliva, con delgadas intercalaciones de areniscas, gris, amarillentos, a veces de cierto espesor, relativamente friables. Las arcilitas pueden ser algo calcáreas, a veces conteniendo restos megascópicos de *Ostrea* y muchas veces con microfósiles marinos y palinomorfos. La fracción arena es predominantemente cuarzosa; otros minerales son microclino y plagioclasas ácidas. Entre los pesados, que se encuentran en reducida proporción se citan minerales opacos, y más subordinadamente cianita, estaurólita, turmalina, granate, epidoto y zircón. La arcilla dominante es la montmorillonita, pero hacia los términos inferiores los tenores de illita aumentan de proporción. La caolinita está casi ausente.

Distribución: En Corrientes esta Formación está exclusivamente localizada en el subsuelo en una franja de ancho variable (del orden de los 50-70 km aproximadamente) que corre de norte a sur, aproximadamente paralela al río Paraná (fig.12). Se extiende desde la ciudad de Corrientes (a -170 m) hasta Santa Lucía (a -69 m). En Reconquista, frente a la ciudad de Goya fue registrada -60 m y en la Isla Patí, aproximadamente frente a Esquina, a -48 m.

El espesor total de la Formación en Corrientes no es conocido con seguridad, ya que ninguna perforación lo atravesó totalmente. La potencia máxima conocida por ahora es la del pozo Corrientes N° 1 (INCYTH) con 68 m.

Edad y correlaciones: El contenido fosilífero (ver lista en Apéndice II), en particular los ostrácodos y foraminíferos, aunque escasos en número de especies, sumado a la constitución litológica, indican sin lugar a dudas que se trata de la Formación Paraná, tal como fue redefinida litológica y paleontológicamente por Herbst y Zabert (1977); por lo tanto, su edad resulta ser Mioceno superior.

## 6.8. FORMACION ITUZAINGO

Antecedentes: Esta unidad sedimentaria tiene una larga historia bibliográfica y su ubicación en la escala geocronológica ha sufrido numerosos cambios. Fue D'Orbigny quien primero la distinguió formalmente como uno de los horizontes de su "Tertiare Guaranien". Diversos autores posteriores la incorporaron y denominaron sucesivamente "Mesopotamiense", "Enterriense", "Rionegrense" o "Puelchense", con siderándola ora facies fluvial, continental o marina. Por su litología característica muchos autores se han referido a ella como "asperón guaraní", nombre informal que todavía se utiliza en alguna literatura. Su edad fluctuó entre el Mioceno y el Cuaternario.

La mayoría de los problemas relacionados con esta unidad surgieron como consecuencia de la tendencia a correlacionarla con sedimentos de zonas bastante alejadas, como la columna aflorante en Paraná (Entre Ríos) o bien en la Patagonia (Prov. de Río Negro) donde estaban presuntamente bien ubicadas estratigráficamente. Su verdadera ubicación y relaciones sólo fue establecida en años más recientes. En 1950 De Alba define concretamente esta unidad, dándole un nombre formacional, pero recién Herbst (1971) y luego Herbst, Santa Cruz y Zabert (1976) le confieren status definitivo como Formación, caracterizándola litológicamente, señalando su extensión vertical y horizontal, y tratando de ubicarla en el tiempo.

Sinonimia: "horizonte A del Tertiare Guaranien" o "gres ferrugineux" (D'Orbigny, 1846); "asperón guaraní" o "asperón de Corrientes" (diversos autores); "rio-negrense terrestre N° 5" (Frenguelli, 1920); "Serie Mesopotámica" (Bonarelli & Longobardi, 1929); "Mesopotamiense" (Castellanos, 1965); "Formación Entre Ríos (Reig, 1957); "Puelchense" (Groeber, 1961); Formación Salto Chico (Rimoldi, 1962); "Estratos Araucanos" (diversos autores); Formación Ituzaingó (De Alba, 1959; Herbst, 1971; Herbst, Santa Cruz & Zabert, 1976; Iriondo, 1980); Formación Salto Chico + Formación Ituzaingó (Gentili & Rimoldi, 1979).

Descripción litológica: Se trata fundamentalmente de arenas y areniscas con diverso grado de coherencia, desde casi completamente friables hasta sumamente duras. En general, se presentan muy duras cuando están relacionadas con las aguas actuales, por lo que se sospecha un proceso de cementación secundaria. En perforaciones no se han detectado areniscas muy duras. Granulométricamente van desde arenas finas y medianas hasta muy gruesas, ocasionalmente hasta conglomerados con rodados hasta 5-8 cm diámetro. Su coloración es muy variada, desde blanquecina y amarillenta hasta pardo-rojiza y pardo oscuro en toda una gama de variaciones que cambia en trechos cortos. En diversos niveles suelen intercalarse estratos finos o lentes de material fino, limos y arcillas, de colores en general verdosos, grises y aún negros. Es característica permanente la estratificación cruzada de neto origen fluvial.

Mineralógicamente las arenas son fundamentalmente cuarzosas (hasta 99%), con granos generalmente subredondeados a redondeados, muchas veces pulidos. La fracción liviana comprende casi totalmente feldespatos potásicos y plagioclasas ácidas. La fracción pesada corresponde en su mayoría a opacos y le siguen en orden aproximado de frecuencia decreciente zircón, turmalina, cianita, estauroлита, epidoto, rutilo y granate.

El aglutinamiento de los granos es producido generalmente por "óxidos férricos" y arcillas.

En un solo sitio, en el subsuelo de la ciudad de Corrientes (perforación Corrientes, INCYTH) entre los -70 y -72 m se registra una capa de toba ácida, de color gris claro, con hasta 90% de trizas de vidrio.

La fracción arcilla de la Formación está constituida predominantemente por caolinita, siguiéndole la montmorillonita y en general escasa a nula illita. No obstante, algunas muestras de la parte superior del perfil general (sobre las lomadas, en arenas/areniscas más o menos "lavadas") los tenores de illita pueden ser altos (ver Apéndice III). En las muestras frescas (de perforaciones) la caolinita es absolutamente dominante.

Es posible considerar que los minerales arcillosos del grupo de la caolinita de esta Formación fueron heredados como tales desde áreas de dispersión ubicados al ENE y a su vez producidos por descomposición de minerales de los basaltos (Riggi & Riggi, 1964).

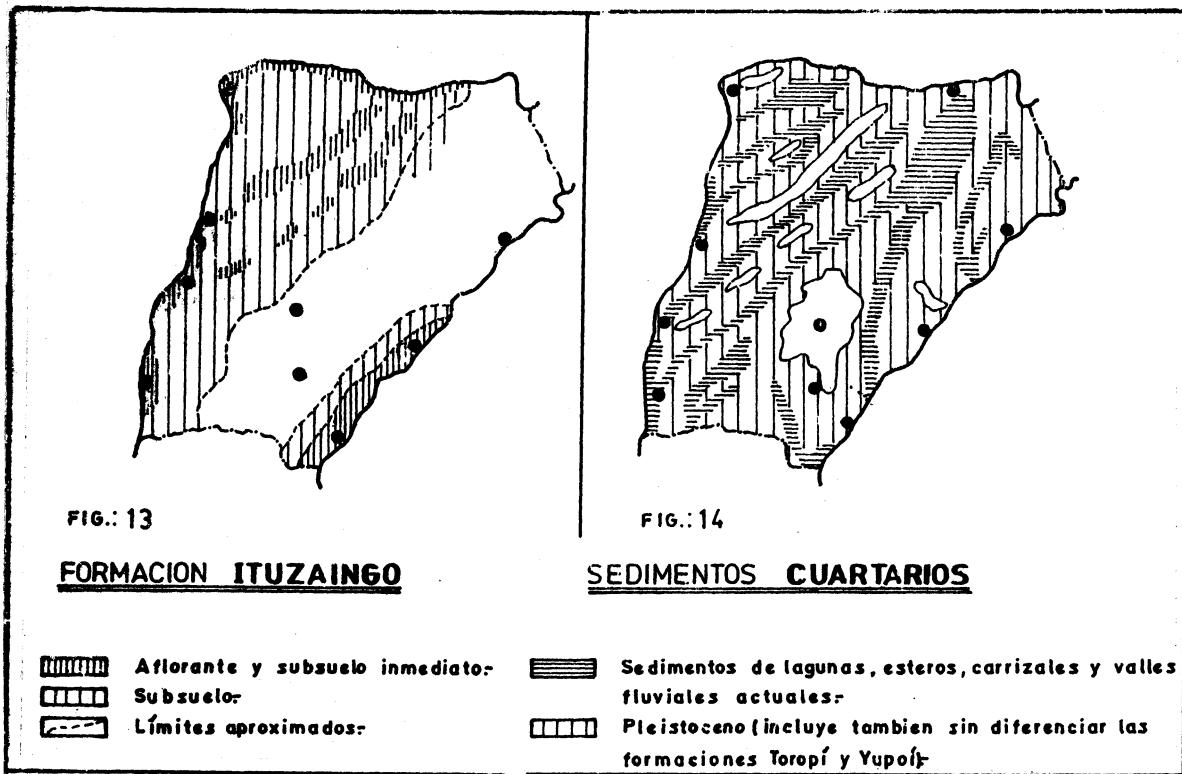
Distribución y espesor: Esta Formación tiene una amplia difusión en el noroeste de la provincia, desde unos 30 km al este de Ituzaingó, y a lo largo de las barrancas del río Paraná hasta el río Guayquiraró en el sur (continuando en Entre Ríos). Se la encuentra aflorando con pequeños espesores en la mayoría de



los afluentes orientales del Paraná (ríos y arroyos con barrancas), como también en las lomadas o "cordones arenosos" (fig. 13) que con orientación general norestesuroeste están ubicadas en la mitad superior occidental de la provincia (al oeste de la cuenca del Iberá-río Corriente). En subsuelo, en la misma región, de acuerdo con los datos de numerosas perforaciones (Dir. Nac. Geol. Min., 1959-1965) datos a veces algo vagos, cubrirían toda esta región.

Sobre la costa del río Uruguay, en cambio, afloran en forma discontinua, pero con mayor distribución areniscas y conglomerados adjudicables a esta Formación; ello ocurre desde aproximadamente Alvear hasta el río Mocoretá (y también continúa en Entre Ríos). Frecuentemente constituyen niveles conglomerádicos gruesos, en los que la presencia de maderas silicificadas es bastante notoria.

Los espesores máximos conocidos están localizados en la perforación Corrientes N° 1 (INCYTH, 1977) con una potencia de unos 160 m; estos espesores disminuyen hacia el sur (Herbst, Santa Cruz & Zabert, 1976). En la costa del río Uruguay, los espesores son notoriamente menores, alcanzando apenas el orden de los 15-20 m. En las perforaciones del interior, citadas arriba, es común encontrar espesores del orden de los 80-90 m.



Relaciones: El yaciete de la Formación lo pueden constituir varias unidades. En el oeste, y en la franja norte-sur en que en el subsuelo está presente la Formación Paraná, se asienta sobre ella; un poco más. al este, se sobrepone a la Formación Fray Bentos (perforación Santa Rosa N° 1 del INCYTH (1977) o bien sobre los basaltos o areniscas de la Formación Solari (perforación Concepción N° 1 del INCYTH (1977)). Si bien la relación no ha sido vista, es presumible que sea mediante discordancia. En la mitad oriental de la provincia, se asienta casi siempre sobre el Grupo Solari-Serra Geral.

Su techo, en la gran mayoría de los casos, lo constituye la Formación Toropí, o cuando ésta falta, la Formación Yupóí. En las partes más altas (sobre las lomadas) suele estar cubierta por una delgada capa de Cuaternario superior o suelo.

En estos casos la relación también es, evidentemente, de discordancia erosiva.

Edad y correlaciones: No existen a la fecha argumentos o evidencias definitivas para asignar la edad de esta Formación. A pesar de las fluctuaciones con que la consideraron diversos autores, el consenso más generalizado sostenía una edad Plioceno. Así fue considerada por Herbst (1971) utilizando una serie de argumentos de correlación con el "Rionegrense" y "Enterriense" de Frenguelli (1920) y algunos autores posteriores. Más adelante, una vez confirmada su posición estratigráfica sobrepuesta a la Formación Paraná, cuya edad es Mioceno superior, Herbst Santa Cruz & Zabert (1976) estimaron que su edad más probable sería Plioceno, aunque uno de aquellos autores (Santa Cruz) sostenía que podría pertenecer, en parte al menos, al Cuaternario inferior, opinión que estaría sustentada en una eventual correlación con la Formación Puelches del subsuelo de las provincias de Santa Fe y Buenos Aires.

Ninguno de los elementos paleontológicos hasta ahora encontrados (maderas petrificadas, pelecípodos de agua dulce, palinomorfos y cutículas) permiten decidir una edad. Es posible, que el llamado "conglomerado osífero" que aparece en la zona de Paraná (Entre Ríos) y que está inmediatamente por encima, mediando discordancia erosiva, de la Formación Paraná en aquella región, constituya la porción más inferior de la Formación Ituzaingó. Este "conglomerado" es portador de una fauna "mezclada" donde la mayoría de los elementos indicarían un Plioceno medio a superior. No obstante, esta correlación no está del todo demostrada. A falta de mejores argumentos -de momento- sostenemos una edad Plioceno, probablemente superior, para la Formación Ituzaingó.

La unidad se correlaciona estrechamente con la Formación Salto Chico (Gentili & Rimoldi (1979) y otros autores) de Entre Ríos y con la Formación Salto definida en la República del Uruguay, frente a la región del nordeste entrerriano (zona de Salto). En Entre Ríos, a lo largo de la costa del río Paraná, sedimentitas que son evidente continuación lateral de las correntinas, han recibido en los últimos años la misma denominación, esto es, Formación Ituzaingó.

## 6.9. FORMACION TOROPI

Antecedentes: Esta unidad sedimentaria fue erigida hace unos pocos años (Herbst & Alvarez, 1974) a partir de una de las "secciones" de la original Formación Yupóí (Herbst, 1971), que a su vez fue creada para resolver un entonces muy complicado problema nomenclatorial que surgió del uso que hacían diversos autores en aquel entonces de nombres muy vagos. Los sedimentos de la Formación Toropí ya fueron mencionados y caracterizados por D'Orbigny, pero el uso posterior de términos como "serie gredosa" o "greda araucana" que fueron los más utilizados, eran imprecisos y no permitían resolver problemas en el campo, ya que según distintos autores servían para caracterizar distintas unidades (Formaciones Toropí, Yupóí o sedimentos arcillo-arenosos más recientes). Modernas investigaciones paleontológicas y petrográficas han permitido conformar la existencia autónoma de ambas unidades, con rango de Formaciones.

Sinonimia: Nota: resulta bastante difícil decidir de entre la terminología utilizada por Bonarelli & Longobardi (1929) y Castellanos (1965) cuáles de sus términos corresponderían a la Formación Toropí y cuáles a la Yupóí. La sinonimia de estos autores, es entonces, tentativa.

"Horizonte B, calcaire a fer hydrate" (D'Orbigny, 1846); "serie gredosa" u "horizonte superior de la serie Mesopotámica (Araucano)" p.p. (Bonarelli & Longobardi, 1929); "Enterriense superior" p.p.

(Castellanos, 1965:44); "estratos gredosos" o "serie gredosa" (geólogos del C.I.E., 1947-1953); Formación Yupoí, sección inferior (Herbst, 1971); Formación Toropí (Herbst & Alvarez, 1974); Formación Bonpland (Gentili & Rimoldi, 1979).

Descripción litológica: Según la descripción original de Herbst & Alvarez (1974) se trata de: "Arenas arcillosas, limos arenosos y en parte arcillas arenosas en ese orden de dominancia, de color predominantemente gris en diversos tonos, en parte amarillento y aún verdoso; son bastante duras (cuando secas), con estratificación en bancos del orden de 20 a 100 cm, que sólo son notorios desde cierta distancia. Según Iriondo (1973) la fracción arena está compuesta por un promedio de 93% de cuarzo y un 4% de ortoclasa. En cantidades mucho menores aparecen microclino y en forma más subordinada aún, y no en todas las muestras analizadas, algo de plagioclasa, calcedonia y vidrio volcánico. Entre los minerales pesados de esta fracción que se presenta con porcentajes muy bajos del total (entre 0,3 y 3%) predominan los opacos: magnetita, limonita y pirita; entre los pesados traslúcidos dominion la turmalina y el circón, y en porcentajes pequeños se presentan cianita, estauroлита, epidoto, rutilo y granate".

La calidad (y cantidad) de arcillas es relativamente variable, aunque en general predominan las montmorillonitas; muchas veces (ver Apéndice III) las illitas dominan cuantitativamente. La caolinita siempre está en muy bajas proporciones y aún totalmente ausente.

En diversas localidades, la porción más alta de la Formación está constituida por un banco o espesores que litológicamente es semejante al resto, pero bastante más coherente. Es un elemento de juicio litológico muy notorio (en nuestro uso común se lo ha denominado "la costra") y sirve para establecer el límite superior de la Formación.

Distribución y espesor: La distribución de esta Formación va casi siempre ineludiblemente ligada a la de la Formación Yupoí, aunque la inversa no siempre es cierto. La Formación Toropí aparece visible y difundida a lo largo de gran parte de las barrancas del río Paraná, desde Ituzaingó en el este, y desde Corrientes hacia el sur, hasta el límite con Entre Ríos (provincia en la que continúa). También es detectable en los ríos y arroyos que son afluentes del Paraná, pero a veces no fácilmente diferenciable de la Formación Yupoí, sobre todo en las perforaciones. La Formación también se encuentra difundida y diferenciada en algunos sitios de la costa del río Uruguay y ríos interiores, como por ejemplo el Miriñay. Justamente en el llamado "codo del Miriñay" (no lejos de su desembocadura en el río Uruguay) es donde se observe uno de los mejores perfiles de la zona.

Su espesor es, en general, pequeño. En el A° Toropí, localidad tipo, en las cercanías de Bella Vista, es donde alcanza muy buen desarrollo con potencias del orden de los 6-8 m. En general, sus espesores son menores.

Relaciones: En todos los casos en que la base es visible, la Formación Toropí se asienta sobre las areniscas de la Formación Ituzaingó; la relación es de neta discordancia erosiva. No se ha observado ningún otro yaciente.

Su techo lo constituye casi constantemente la Formación Yupoí, y sólo ocasionalmente, donde ésta falta por erosión más o menos reciente, se le sobreponen algunas unidades del Holoceno o bien directamente el suelo actual. Aunque entre Toropí y Yupoí no existe una neta discordancia, la presencia muy frecuente de la arriba mencionada "costra", que a veces es reemplazada por un horizonte arcilloso de pocos centímetros de espesor, indican un momentáneo cambio de condiciones de sedimentación, y en algunos sitios se logra ver una "superficie de arsenal" entre ambas unidades.

Edad y correlaciones: De acuerdo con la fauna hallada en diversas localidades de Corrientes (Alvarez, 1974; Herbst & Alvarez, 1974) la edad de esta Formación fue fijada como Pleistoceno medio alto, esto es, Ensenadense en la escala de edades mamíferos utilizada en nuestro país. Al presente no existen nuevas evidencias que modifiquen esta asignación.

La continuidad de la unidad hacia el sur, en la provincia de Entre Ríos, está bastante bien establecida con la unidad que modernamente Iriondo (1980) ha definido como Formación Alvear. Con ella comparte posición estratigráfica y edad.

## 6.10. FORMACION YUPOI

Antecedentes: Este nombre formacional fue creado por Herbst (1969) y vuelto a utilizar, todavía con criterio muy amplio en 1971 (Herbst, 1971). Su actual definición restringida, al igual que la Formación Toropí, data de hace pocos años (Herbst & Alvarez, 1974). Su origen, historia y argumentos fueron brevemente reseñados más arriba.

Sinonimia: Nota: igual que en el caso de Formación Toropí, resulta muy difícil establecer exactas equivalencias con los términos de Bonarelli & Longobardi (1929) y Castellanos (1965). La sinonimia con estos autores es tentativa.

"Horizonte C, argille gypseuse" (D'Orbigny, 1846); "serie gredosa" u "horizonte superior de la serie Mesopotámica (Araucano)" p.p.(Bonarelli & Longobardi, 1929); "Lujanense", "Belgranense superior", "época de los grandes lagos", p.p. (Castellanos, 1965); "gredas", "serie gredosa" o "greda araucana" (diversos autores); "Formación Yupoí, sección superior" (Herbst, 1971); Formación Yupoí (Herbst Alvarez, 1974); Formación La Paz (Gentili & Rimoldi, 1979).

Descripción litológica: Se trata en general de areniscas bastante pelíticas hasta pelitas bastante arenosas, con proporciones variables de ambos componentes, de color gris, verdoso, castaño claro y a veces aún rojizo (con dominancia de los primeros). Ocasionalmente se intercalan capas de poco espesor de areniscas ocráceas y blanquecinas, que constituyen redepósitos directos de materiales de la Formación Ituzaingó. Ocasionalmente también aparecen capas de materiales exclusivamente arcillosos, en general de color oscuro. No hay estratificación visible, y uno de sus rasgos más característicos es su respuesta a los fenómenos erosivos, formando los llamados "tubos de órgano" en barrancas bastante verticales. En diversos sitios suele contener cantidades variables de nódulos de carbonato de calcio, aunque este material no forma el cemento. La proporción total de estos nódulos no suele superar el 1%. Ocasionalmente también se ha detectado la presencia de yeso, ora como pequeños nódulos ora diseminado en el sedimento. Su proporción cuantitativa también es muy baja.

La mineralogía de la Formación es semejante a la de la Formación Toropí. Consta de más de 90% de granos de cuarzo, subanguloso a subredondeado, asociado con feldespatos potásicos (ortoclasa y microclino) y pequeña proporción de plagioclasas ácidas. La presencia de trizas de vidrio volcánico es muy ocasional. Los minerales pesados se hallan en muy baja proporción (en general menos del 3% del total) predominando los opacos (que en sí pueden constituir el 80%) siguiéndole en orden de frecuencia la turmalina, circón, cianita, estaurolita, rutilo, epidoto y granate.

En cuanto a arcillas en esta unidad están presentes los tres grandes grupos: montmorillonitas, illitas y caolinitas. En forma general es posible afirmar que en la región occidental de la provincia las montmorillonitas e illitas son dominantes guardando proporciones semejantes o con algún predominio de las primeras, mientras la caolinitas están siempre subordinadas (con proporciones que no suelen pasar

del 20%). En algunos casos hay neto predominio de las illitas. En la región oriental de la provincia, en cambio, dominan absolutamente las montmorillonitas, estando muy subrepresentadas o ausentes las illitas. En los afloramientos más al nordeste se presentan tenores bastante altos de caolinitas (ver Apéndice III). Ello se debería en estos casos a los aportes predominantes de montmorillonita de la Formación Fray Bentos y de la caolinita del Grupo Solari-Serra Geral.

Distribución y espesor: De las formaciones Pleistocénicas es ésta la que tiene mayor difusión areal en la provincia (fig. 14). Salvo la Cuenca iberana, los rellenos actuales de ríos y arroyos, y la región del nordeste (área de las "tierras coloradas"), toda la provincia parece estar cubierta por esta unidad, con espesores bastante variables. Estas sedimentitas se observan en casi todas las barrancas de los actuales cauces que cruzan la provincia, muy en particular hay buenos afloramientos a lo largo del río Paraná, en las banquinas más o menos profundas de muchos caminos y en la parte superior de casi todas las perforaciones. Se exceptúa su presencia, en general, sobre las "lomadas arenosas" (constituídos por Formación Ituzaingó), del oeste de la provincia, y en la región central ("meseta mercedefia").

El espesor de la Formación no es grande: en las barrancas del río Paraná donde aflora en forma total, los máximos espesores medidos son del orden de los 8-10 m. En el interior de la provincia los espesores son muy reducidos, alcanzando un máximo de unos 3 m, en general entre 1 y 2 m.

Relaciones: Tal como se señalara más arriba, la Formación Yupoí se asienta con la mayor frecuencia sobre la Formación Toropí, y ocasionalmente cuando ésta falta, sobre la Formación Ituzaingó. En las zonas del interior de la provincia y en diversos sitios de la parte oriental, su yaciente puede estar constituido por el Grupo Solari-Serra Geral (sedimentitas o vulcanitas) y algunas veces la Formación Fray Bentos. La relación con éstas es de discordancia, pero ya se mencionó que con respecto a Toropí no hay una neta discordancia sino meramente una interrupción en la sedimentación, manifestada por la "costra" o su equivalente capa de arcilla oscura.

Por encima de Yupoí se asienta o directamente el suelo, o bien alguna de las varias unidades del Pleistoceno más superior (incluso el Holoceno) que en este trabajo no han sido diferenciados a nivel de Formaciones. Son aquellas que Herbst (1971) englobó bajo la denominación general de "Formaciones Cuaternarias post-Yupoí".

Edad y correlaciones: Los vertebrados fósiles descritos por Alvarez (1974) y Herbst & Alvarez (1974) indican sin lugar a dudas una edad Pleistoceno superior, más concretamente Lujanense en la escala de edades-mamíferos utilizada en la Argentina. La calidad y cantidad de taxa hallados sustentan fehacientemente esta asignación y hasta el momento no hay otros argumentos que la invaliden.

La Formación Yupoí continúa hacia el sur, en la provincia de Entre Ríos. Presenta allí características algo diferentes, que van haciéndose más notorias cuanto más al sur. En general, los geólogos la reconocen bajo el nombre de Formación Hernandarias (Iriando, 1980).

## 6.11. UNIDADES " POST-YUPOI "

En la provincia de Corrientes existe un conjunto de unidades sedimentarias más o menos aisladas, de difícil correlación, de generalmente escasa representatividad, y en general de pequeño espesor. Todas ellas fueron englobadas como "unidades post-Yupoí" siguiendo el criterio anteriormente utilizado por Herbst (1971).

Con muchas de ellas hay cierta imprecisión en cuanto a su posición estratigráfica y es posible que no todas deban asignarse realmente al Pleistoceno superior, como se pretende provisionalmente en este trabajo. De esta manera, en forma muy general, la designación "post-Yupoí" fija una cierta datación, pero queda como tarea futura el determinar la posición definitiva de cada una de estas "unidades".

Sin que su orden signifique una secuencia estratigráfica ordenada, se pueden mencionar las que siguen como las más importantes relevadas o detectadas.

#### 6.11.1. Rodados del Uruguay

Utilizamos este nombre provisorio siguiendo a Battaglia (1964) que distinguió claramente dos grupos de "conglomerados": los que incluía en el Plioceno y que llamó *Conglomerados del Uruguay* y los *Rodados del Uruguay* que incluía en el Cuaternario. Son estos últimos los considerados aquí, ya que los primeros forman parte de la Formación Ituzaingó, tal como es definida en este trabajo.

Son conglomerados que se presentan en forma de "manchones" separados (discontinuos) generalmente en las partes altas de las terrazas que acompañan en algunos tramos al río Uruguay. Su matriz es una arena cuarzosa, y sus rodados en general bien redondeados están constituidos predominantemente por sílice (calcedonia, ágata y a veces cuarzo blanco) y muy subordinadamente por algunos clastos de areniscas y basaltos, y más ocasionalmente por trozos de maderas silicificadas. Los rodados son de tamaño hasta 10-12 cm de diámetro.

Los espesores de estos depósitos no son grandes, los mayores vistos -en canteras- del orden de los 4-5 m. La fuente de origen de los materiales es muy probablemente la Formación Ituzaingó, que presenta rodados muy similares, y a veces los propios depósitos se le asemejan mucho. No se conoce el yacimiento en los lugares en que está aflorando, aunque se presume que se asientan sobre la Formación Yupoí. Esto parece sugerirle principalmente la morfología de las áreas circundantes, aunque las relaciones no necesariamente son de secuencia. Estudios detallados de la historia del río Uruguay permitirán en el futuro decidir sobre su posición definitiva, y por ende, su edad.

#### 6.11.2. Suelos rojos

En toda el área del noreste de la provincia, desde Ituzaingó (en el norte) hacia el este y desde Santo Tomé al norte, y en toda la provincia de Misiones, se han desarrollado sobre los basaltos los llamados "suelos rojos", "suelos lateríticos", etc. y que en general la gente de la región denomina "tierra colorada". Si bien es cierto que hacia el tope de este espesor en la mayoría de los casos se trata de verdaderos suelos, que los edafólogos incluyen en su Familia Timbauva (pág. 15) no se puede considerar como suelo a todo el espesor. En muchos lugares se observe claramente que se trata de la descomposición *in situ* de los basaltos, esto es, una verdadera laterización. Es muy posible que el material haya sido removido localmente, rellenando pequeñas depresiones entre las lomadas que constituyen el relieve o paisaje de la región, ya que en algunas perforaciones se llega a medir hasta 30 m de estos "suelos rojos". Son materiales arcillosos, de color rojo (típico) intenso, predominantemente caoliníticos, muy ácidos y sin estratificación visible.

En todos los casos se asientan directamente sobre los basaltos, con o sin el proceso de laterización visible o notorio.

Su edad también es incierta, pero si los procesos físico-químicos que les dieron origen requerían condiciones climáticas generales subtropicales o tropicales húmedas (temperaturas cálidas y

abundantes lluvias), es posible en vista de la poca información paleoclimática disponible para Sud America, que los procesos sean relativamente modernos. No obstante al no conocer más detalladamente la historia de las variaciones climáticas de los últimos centenares de miles de años, su edad no se puede precisar por lo que quedan incluidos -por el momento- en el Pleistoceno superior sensu lato.

### 6.11.3. Cineritas

Sedimentitas de esta naturaleza ya fueron reconocidas desde antiguo: las citaron Bonarelli & Longobardi (1929), Battaglia (1964) y Castellanos (1965), que las consideraron pertenecientes a distintos niveles del Cuaternario superior y aún del Holoceno.

Son sedimentos cineríticos (limos cineríticos) hasta cineritas bastante puras (conocidas localmente como "tabatinga"), de difusión restringida y muy localizada.

Su edad es muy difícil de definir: en la zona de Santo Tomé los bolsones de cinerita se asientan sobre sedimentos que son muy similares a la Formación Yupóí, pero cuya asignación es algo incierta (ver 11.4). De cualquier modo serían relativamente modernas, aunque deban quedar -por el momento- como Cuaternario superior impreciso.

### 6.11.4. Sedimentos de lagunas, esteros y valles fluviales actuales

Terrazas: El valle del río Corriente presenta una terraza principal correspondiente a un primer gran relleno aluvial del valle antiguo que se recostó, en su margen derecha, sobre los materiales más duros de las Formaciones Solari y Fray Bentos. El ancho del misma, a la altura de Chavarría, oscila entre los 7 y 8 km. Esta terraza, en la margen derecha, tiene unos 4 m de altura y está constituida por arena blanquecina, friable, con intercalaciones de arenas más pelíticas.

En general, en casi todos los valles fluviales importantes de la provincia, hay una sola terraza principal, de carácter esencialmente arenoso, aunque con participación variable de materiales limo-arcillosos, y con coloraciones diferentes dentro de la gama del gris al verdoso. En algunos sitios, los espesores pueden alcanzar hasta 3-4 m.

### 6.11.5. Aluvio actual y depósitos en cuerpos de agua

Los sedimentos de las planicies aluviales actuales corresponden esencialmente a arenas, con coloraciones blanquecinas y grisáceas amarillentas, a veces con intercalaciones de materiales limo-arcillosos.

A su vez, el sistema del Iberá, un elemento morfológico importante en el área provincial, presenta una diversidad de materiales depositados y redepositados por un complejo de factores físicos y químicos, cambiantes temporal y arealmente. Sin embargo, y generalizando un poco, se podría considerar que dentro del área predominan ampliamente los materiales arenosos, a veces en forma de cordones de amplias dimensiones y también constituyendo el fondo de extensos cuerpos de agua.

Los cuerpos de agua de la región noroeste de la provincia, son también de composición variable, variando ésta en función de la Formación geológica en que se encuentran alojados. De esta manera, las lagunas de alto circularidad en las áreas de las "lomadas rojizas" de la Formación Ituzaingó, presentan un fondo esencialmente arenoso, en tanto las alojadas sobre las Formaciones Toropí y Yupóí, o sea, los pisos de esteros, bañados y lagunas interlomadas, son esencialmente limo-arcillosos.

La edad de todos estos depósitos no es posible fijarle, así como tampoco correlacionarlos. Es indudable que representan los últimos estadios de la historia geológica de la provincia, y que su antigüedad debe estar comprendida entre las partes altas del Pleistoceno superior hasta prácticamente la actualidad.

Finalmente, puede agregarse todavía que la presente enumeración de "unidades" no es exhaustiva, ni agota las posibilidades de definir -en el futuro- diversas unidades, ya sea a nivel de Formación u otras de menor jerarquía.

## **7. HIDROGEOLOGIA**

La provincia de Corrientes se caracteriza por poseer abundantes recursos hídricos superficiales representados por los ríos, arroyos, lagunas, esteros, etc.; en los últimos las aguas se acumulan debido, fundamentalmente, a las abundantes precipitaciones (media estimada en 1.350 mm anuales), en muchos casos por el carácter poco permeable del material subyacente, por la escasa pendiente regional y por el dificultoso drenaje natural debido a la acción de la biomasa.

Desde el punto de vista hidrogeológico general es posible considerar dos grandes regiones: Oriental y Occidental (Santa Cruz, 1981), en concordancia con las condiciones geológicas generales de superficie y subsuelo.

### **7.1. REGION ORIENTAL**

Es bastante irregular en sus características, aunque las condiciones hidrogeológicas generales son buenas. En las areniscas y los basaltos del Grupo Solari-Serra Geral, el agua se encuentra en fracturas, límites de coladas o bien en contactos areniscas-basaltos. El análisis de los antecedentes de perforaciones en esta unidad indica que los caudales de explotación oscilan entre los 5.000 y 60.000 litros por hora, con caudales específicos máximos de 4 m<sup>3</sup>/h/m. Se observe que los mejores rendimientos corresponden a la Formación Solari, en areniscas poco cementadas, salvo algunos casos en basaltos con fracturas interconectadas muy productivas. También se evidencia la conexión hidráulica entre acuíferos de distintas profundidades, ya que los niveles piezométricos respectivos guardan semejanza. En esta región, además, se presentan casos locales de surgencia (áreas de Mercedes y Rincón de Santa María, por ejemplo).

El complejo basaltos-areniscas presenta un techo con acentuado relieve (Santa Cruz (INCYTH), 1977). Desde Misiones desciende lenta y paulatinamente hasta que en los Tres Cerros alcanza una cota muy alta en la provincia. Luego nuevamente se profundiza alcanzando cotas negativas máximas en Yapeyú y Bonpland, con una elevación en Paso de los Libres. En el área Solari-Mercedes presenta otro máximo de altura, profundizándose hacia el noroeste y oeste bajo la planicie. Estas exondaciones del techo del Grupo Solari-Serra Geral fueron rellenadas por materiales de las Formaciones Ituzaingó y Toropí-Yupoí principalmente, aunque con menor desarrollo areal y vertical que en la región occidental de la provincia (Santa Cruz, 1981). Las depresiones dentro del Grupo Solari-Serra Geral determinarían otra subregión hidrogeológica, estando ubicadas las localidades más típicas entre Yapeyú y Paso de los Libres.

El agua que se obtiene del Grupo se caracteriza por su buena calidad, con un residuo seco a 110 °C que no pasa de los 400 mg/litro, con valores bajos de cloruros y sulfatos, y ligero predominio de calcio y magnesio.



## 7.2. REGION OCCIDENTAL (entre el sistema del Iberá y el río Paraná)

Es posible considerar a esta región como hidrogeológicamente bastante regular. A ello contribuye fundamentalmente la regularidad y características litoestratigráficas de la misma. En efecto, esta región se halla dominada por las Formaciones Toropí-Yupoi e Ituzaingó, que presentan un subsuelo, como límites impermeables (acuicludo) a las arcillas de la Formación Paraná, que en el subsuelo se extiende por una faja que va desde el valle del río Paraná hasta unos 50 km (promedio) hacia el este, y la Formación Fray Bentos desde aproximadamente el límite de la Fm Paraná hasta el subsuelo del sistema del Iberá.

En general, se considera la existencia de un acuífero libre definido (Santa Cruz, 1981) apoyado en capas pelíticas de la Formación Ituzaingó, a profundidades que oscilan entre 10 y 17 m bajo el nivel del terreno. El techo del acuífero puede estar en superficie, o a profundidades bajo el terreno hasta 10 m. Se considera que estas profundidades pueden variar por las siguientes principales causas: a) de acuerdo con las oscilaciones climáticas generales; b) de acuerdo con la estación del año; c) según la unidad geológica donde se aloja; d) distancia a las zonas de descarga hidráulica; e) grado de explotación (Santa Cruz (IN-CYTH), 1977).

En general, las aguas de este acuífero son más solubles (especialmente bicarbonatadas cálcicas y sódicas), que las del segundo. Los sentidos de flujo subterráneos se orientan hacia los cuerpos de agua (sistema efluentes) y en última instancia hacia el río Paraná, presentando en las cercanías de éste generalmente el mayor gradiente hidráulico. Santa Cruz (1981) estima las reservas de este acuífero en la región: considerando una porosidad eficaz del 5%, se podría totalizar 20.000 Hm<sup>3</sup>, de los cuales se renovarían anualmente alrededor de 5.000 Hm<sup>3</sup> por infiltración directa.

El segundo acuífero comienza entre los 10 y 16 m bajo la superficie del terreno, presentando un espesor comprobado que varía entre 45 a 80 m (Santa Cruz, 1981). Estudios geofísicos indican posibilidades de espesores bastante mayores (Herrero-Doucloux (INCYTH), 1977) que podría llegar hasta los 200 m.

El agua está alojada en los materiales sedimentarios de la Formación Ituzaingó. La base impermeable está constituida por la Formación Fray Bentos (en el este) o por una capa más limo-arcillosa de la Formación Ituzaingó (en la franja occidental adyacente al valle del Paraná). Está separado del acuífero libre, en muchos casos, por una capa pelítica arenosa de escasos metros de espesor. Ensayos puntuales han determinado el carácter de semiconfinamiento para ciertos lugares.

En base a consideraciones regionales de comportamiento de los niveles piezométricos se ha determinado que dentro de la Región Occidental los grandes sistemas de lomadas de la Formación Ituzaingó actuarían como divisorias hidráulicas subterráneas, desde donde el escurrimiento regional se dirigiría hacia el río Paraná y los esteros del Iberá (Santa Cruz (INCYTH), 1977). En muchos sectores de la Región Occidental es probable que el primario y segundo acuífero se comporten como un sólo conjunto hidráulico.

Es común la extracción de caudales de 30.000 a 50.000 litros/hora, pudiéndose considerar caudales característicos específicos desde 5 hasta 10 m<sup>3</sup>/h/m. En general, el agua de este acuífero corresponde a bicarbonatada cálcica y sódica con residuo seco entre 100 y 200 mg/litro. En algunos sectores restringidos hay agua clorurada sódica. También suele presentar hierro en cantidades cercanas a 0,4 ppm o más. En Santa Cruz (1981) se estiman las reservas del segundo acuífero de la Región Occidental: considerando una porosidad eficaz del 10% daría un volumen de agua de 240.000 Hm<sup>3</sup>.

El tercer acuífero se ha caracterizado en el tramo comprendido entre las ciudades de Corrientes y Goya aproximadamente. Comienza a los 60 m de profundidad (bajo nivel del terreno) presentando ya una elevada salinización (en varios casos con Cloruro de sodio) lo que hace que pierda interés para aprovechamientos.

## APENDICE I

### 8.1. DOCUMENTACION CARTOGRAFICA Y AEROFOTOGRAFICA

La provincia de Corrientes ha sido relevada integralmente en diversas oportunidades, existiendo cartas y aerofotografías a diversas escalas.

Aparte de los mapas, planos y relevamientos antiguos que tienen gran valor como antecedentes (sobre todo desde el punto de vista catastral), existe modernamente (hasta 1982) la siguiente base cartográfica general:

- 1) Hojas topográficas relevadas a plancheta, a escala 1:100.000 por el Instituto Geográfico Militar (fig. 2) entre los años 1943 y 1947; de ellas existe una moderna actualización producida por el Servicio de Cartografía, Fotogrametría y Fotointerpretación de la provincia de Corrientes (SCFF) entre los años 1980 y 1982, mediante restituidores fotogramétricos.
- 2) Relevamiento casi completo de las hojas topográficas a escala 1:50.000 producida por el Instituto Geográfico Militar; también actualizado por el SCFF durante los años 1980-1982, con los mismos modernos métodos.
- 3) Existen también diversas cartas a escala 1:500.000 producidas por el IGM y por empresas privadas, inclusive las cartas aeronáuticas. Algunas de éstas están basadas en fotos satelitarias.
- 4) En 1960 el IFTA produjo un relevamiento aerofotográfico de prácticamente toda la provincia, a escala 1:30.000.
- 5) En el año 1973 la misma empresa produjo otro relevamiento similar, a escalas de 1:60.000 a 1:75.000, cubriendo toda la provincia.
- 6) Existen numerosos relevamientos aerofotográficos de porciones parciales del territorio de la provincia a escalas entre 1:4.000/1:5.000 para diversas ciudades hasta 1:25.000/1:30.000 para Departamentos completos. El más importante de éstos es el producido en 1978 por la Brigada Aerea de Paraná, en las cuencas de los ríos Miriñay y del Iberá, que abarca casi la mitad del área provincial.

Toda esta información cartográfica y aerofotográfica es actualmente accesible a la consulta en las siguientes instituciones de la Provincia:

- a) Servicio de Cartografía, Fotogrametría y Fotointerpretación (SCFF).
- b) Dirección Provincial de Vialidad (DPV).
- c) Instituto Correntino del Agua (ICA).
- d) Dirección Provincial de Catastro (DPC).

### 8.2. DOCUMENTACION GEOLOGICA

La documentación geológica previa es relativamente escasa, incompleta y desactualizada. Aparte de los esquemas y bosquejos de trabajos específicos y más o menos locales, se pueden citar además las siguientes fuentes:

- 1) Mapa Geo-Agrológico, a escala 1:200.000 publicado en 1929, de Bonarelli & Longobardi.
- 2) Hojas geológicas a escala 1:100.000 (con base de las hojas del IGM) relevadas por el Comando de Ingenieros del Ejército (CIE) entre 1947 y 1970, de las cuales hay 23 publicadas (fig. 2).
- 3) Relevamientos geológicos (incluso sísmicos) realizados por Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) a escalas entre 1:100.000 y 1:500.000, de algunos sectores de la provincia. Inéditos (de informes internos).
- 4) Relevamiento hidrogeológico, a escala 1:500.000 (en algunos sectores a escala mayor) realizados por el Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Hídrica (INCYTH). Inéditos.
- 5) Mapa Geológico de la República Argentina, a escala 1:2.500.000, realizado por el Servicio Geológico Nacional, en las versiones de 1964 y 1982.

## 9. APENDICE II

### 9.1. LISTADO COMPLETO DE LOS FOSILES CONOCIDOS EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES

El listado está ordenado por Formaciones de la más antigua a la más moderna. Salvo en dos casos, los restantes materiales están todos publicados; de ellos se cita la bibliografía principal.

#### 9.1.1. Formación Fray Bentos

(Podestá, 1899: loc. 1; Alvarez, 1978: loc. 2, 3 y 4)

##### Loc. 1) Cantera Tellechea, Curuzú Cuatiá

Mamíferos: *Ameghinotherium curuzucuatiense* Podestá

##### Loc. 2) Cruce ruta 123-río Corriente (Paso Lucero, Dpto. Mercedes)

Mamíferos: *Prohegetotherium* sp.

*Propachyrucos* sp.

##### Loc. 3) A° María Grande (ruta 12), Perugorria

Mamíferos: Familia Leontiniidae

Familia Oldfieldthomasidae

Familia Hegetotheridae

Familia ?Archaeohyraciidae

##### Loc. 4) A° Avalos (ruta 12), al S de Perugorria

Mamíferos: *Prohegetotherium* sp.

*Propachyrucos* sp.

#### 9.1.2. Formación Paraná

(Zabert, 1976: loc. 5 y 6; Anzótegui, 1974: loc. 6 (polen))

##### Loc. 5) Ciudad de Corrientes (perforación Corrientes N° 1 (INCYTH), -170 mbbp)

Foraminíferos: *Protelphidium tuberculatum* D'Orbigny

*Rotalia beccarii parkinsoniana* D'Orbigny

##### Loc. 6) Santa Lucía, Depto. Lavalle; perforación de Sr. M. Frolich (1969), -69mbbp

Foraminíferos: *Protelphidium tuberculatum* D'Orbigny

*Rotalia beccarii parkinsoniana* D'Orbigny

Ostrácodos: *Cyprideis* sp.

*Perissocytheridea* sp.

Moluscos: Restos fragmentarios de *Ostrea* sp.

Polen: 16 formas diferentes designados como: tipo V, IX, XI, XIII, XIV, XV, XVII, XVIII, XXIII, XXIV, XXV, XXVI, XXIX, XXXII y XXXIV

### 9.1.3. Formación Ituzaingó

(Herbst & Camacho, 1971 y Morton y Jalfin, 1985: loc. 7; Anzótegui, 1974: loc. 8; Anzótegui, 1978: loc. 9; Lutz, 1982 (inérito): loc. 10; Anzótegui, 1982 (inérito): loc. 11)

#### Loc. 7) Barrancas de Empedrado, Dpto. Empedrado

Moluscos: *Diplodon aff. delodontus* (Lamarck)  
*Anodontites aff. trapesialis susannae* (Gray)  
*Anodontites ? sp.*  
*Mycetopoda herbsti* Morton

#### Loc. 8) Punta del Rubio (sobre río Paraná), Colonia E. Echeverría, Depto. Lavalle

Polen: 18 formas diferentes designados como: tipo I, II, III, IV, VI, VII, VIII, X, XII, XVI, XIX, XX, XXI, XXII, XXVIII, XXX, XXXI, XXXIII

#### Loc. 9) río Paraná, cerca de la desembocadura del Riachuelo, Depto. Capital

Plantas (cutículas): *Pouteria sp. 1* *Trichilia aff. catigua*  
*Pouteria sp. 2* *Guarea aff. speciflora*  
*Nectandra sp. 1* *Eugenia aff. burkartiana*  
*Nectandra sp. 2* Tipos N°9 a N°15  
*? Ocotea sp.*

#### Loc. 10) Area Paso de los Libres-Monte Caseros

Plantas (maderas): *Schinopsisylon heckii* Lutz  
*Schinopsisylon herbstii* Lutz  
*Menendoxylon areniensis* Lutz  
*Menendoxylon mesopotamiensis* Lutz

#### Loc. 11) Barrancas de Ituzaingó, Depto. Ituzaingó

Polen: Formas de los siguientes géneros:

<i>Bastardiopsis sp.</i>	<i>cf. Fuchsia sp.</i>
<i>Lithraea sp.</i>	<i>cf. Celtis sp.</i>
<i>Cuphea sp.</i>	<i>cf. Ilex sp.</i>
<i>cf. Bulnesia sp.</i>	<i>cf. Kalmia sp.</i>
<i>cf. Heimia salicifolia</i>	<i>cf. Salvia sp.</i>
<i>cf. Cephalanthus glabratus</i>	<i>cf. Solanum sp.</i>
<i>cf. Mimosa sp.</i>	<i>Chrysophyllum marginatum</i>

y de las siguientes familias:

Umbelliferae tipos 1 y 2	Graminae
Compositae tipos 1, 2 y 3	Cyperaceae
Amaranthaceae tipos 1 y 2	Myrtaceae
Cariophyllaceae	Rubiaceae

y además los géneros:  
*cf. Microgramma sp.* (Pteridophyta)  
*Podocarpidites sp.* (Coniferales)  
*Diporites sp.* (Fungi)

#### 9.1.4. Formación Toropí

(Herbst & Alvarez, 1972: loc. 12; Alvarez, 1974: loc. 13)

Loc.12) Río Paraná, cerca de la desembocadura del Riachuelo, Depto. Capital

Mamíferos: *Toxodon gezi* C. Ameghino  
*Lestodon sp.*

Loc.13) A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista

Mamíferos: *Toxodon sp. cf. T. gezi* C. Ameghino *Dolichotis sp.*  
*Sclerocalyptus* *Galea sp.*  
*Panochthius sp.* *Stegomastodon sp.*  
*Ghyptodon sp.* *Blastocerus sp.*  
*Scelidodon sp.* *Theriodictis sp.*

#### 9.1.5. Formación Yupoí

(Herbst & Alvarez, 1972: loc. 14; Alvarez, 1974: loc. 15; Herbst & Alvarez, 1975: locs. 16 a 20)

Loc.14) A° Vega (ruta 127), 10 km al S de Esquina, Depto. Esquina

Mamíferos: *Toxodon sp.*

Loc.15) A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista

Mamíferos: *Toxodon sp. cf. T. gezi* C. Ameghino *Leo (Jaguarius) sp.*  
*Megatherium sp.* *Equus (Amerhippus) sp.*  
*Euphractus sp.* *? Machrauchenia sp.*  
*Pampatherium sp.* *? Arctodus sp.*  
*Stegomastodon sp.* *Tayassuidae idet.*  
*Blastocerus sp.*

Loc.16) A° Barrancas, Colonia Libertador, Depto. Esquina

Mamíferos: *Blastocerus sp.*

Loc.17) Lavalle, Depto. Lavalle

Mamíferos: Infraorden Pilosa

Loc.18) Río Santa Lucía, cerca de 9 de Julio, Depto.

Mamíferos: *Toxodon gezi* C. Ameghino  
*Ghyptodon sp.*

Loc.19) A° Isoró, Santa Lucía, Depto. Santa Lucía

Mamíferos: *Toxodon sp.*  
*Stegomastodon sp.*

Loc.20) A° Pirayui (matadero municipal de Corrientes), Depto. Capital

Mamíferos: *Stegomastodon sp.*

9.1.6. Formación del Cuaternario superior, indeterminada  
(Bertoldi de Pomar, 1974: loc. 27)

Loc.27) Varios sitios del río Santa Lucía y de los esteros del Batel

Plantas (fitolitos): *Podostemum sp.*

*Tristicha trifaria*

Cyperaceae

Graminae

Porífera (espongiolitos): *Ephydatia sp.*

*Uruguayella sp.*

*Stratospongilla sp.*

## 10. APENDICE I I I

### DATOS DE COMPOSICION DE ARCILLAS

Notas: Los números de las muestras corresponden principalmente a los de la libreta de unos de los autores (RH).

Los análisis de arcillas fueron principalmente realizados en los laboratorios del Servicio Geológico Nacional, por el Dr. Federico Roellig, y figuran como tales en sus Informes (vide Bibliografía). Otros corresponden a los laboratorios del INCYTH.

#### 10.1. Formación Solari

Localidad y datos de muestra	Arcilla %			Fuente y observaciones
	K	I	M	
Perforación Santa Rosa N° 1 (prof. -202 mbbp)	8	57	35	INCYTH 1977
10.2. Formación Pay Ubre Ruta 14, 10 km al N de Mercedes (Ago'78, N° 106)	-	-	100	
10.3. Formación Fray Bentos Perforación Concepción N° 1 (prof.-75mbbp)	5	30	65	INCYTH 1977
" " " (prof.-87mbbp)	-	50	50	" "
Perforación Santa Rosa N°1 (prof. -96/97 mbbp)	-	1	99	" "
Perforación Santa Rosa N 1 (prof.-98mbbp)	-	25	75	" "
Balneario A° María Grande, Perugorria (Mar' 78 N° 103 a)	-	-	100	SGN Inf. 1978/ 79
Balneario A° María Grande, Perugorria (Mar' 78 N° 103 b)	-	33	67	" " "
Paso Lucero, río Corriente (ruta 123) (Mar' 78 N° 107 b)	-	33	67	" " "
Paso Lucero, río Corriente (ruta 123) (Mar' 78 N° 107 c)	-	-	100	" " "
Paso Lucero, río Corriente (ruta 123) (Set' 79 Larr. N° 2)	5	10	85	SGN Inf. 1980, N° 2
Paso Lucero, río orriente (ruta 123) (Set' 79 Larr. N° 3)	-	16	84	a 4 corresponden a un pequeño perfil de abajo-arriba.
Paso Lucero, río Corriente (ruta 123) (Set' 79 Larr. N° 4)	-	10	90	SGN Inf. 1980
Ex Cantera Chacofi (ruta 126), Curuzú Cuatía (Larr. N° 2)	-	-	100	" " "
Ex Cantera Chacofi (ruta 126), Curuzú Cuatía (Larr. N° 3)	-	-	100	" " "

A ° Avalos, ruta 12, a 15 km al S de Perugorría (Larr. N° 1)	-	27	73	SGN Inf. 1980, N° 1
A° Avalos, ruta 12, a 15 km al S de Perugorría (Larr. N° 2)	11	17	72	a 3 corresponden a un pequeño perfil de abajo-arriba.
A° Avalos, ruta 12, a 15 km al S de Perugorría (Larr. N° 3)	-	20	80	
10.4. Formación Paraná				
Perforación Corrientes N° 1 (prof.-169mbbp)	10	40	50	INCYTH 1977
" " " (prof.-230mbbp)	-	70	30	" "
Perforación PMD 1018, A y EE(prof.	-	-	100	SGN Inf. 1980
Perforación PMD 1016, A y EE(Prof.	2	-	98	" " "
(Estas dos últimas se incluye, aún no siendo de Corrientes para ampliación de datos).				
10.5. Formación Ituzaingó				
Perforación Corrientes N° 1 (prof.-60mbbp)	50	5	45	INCYTH 1977
" " " (prof.-142mbbp)	15	-	85	" "
" " N° 3 (prof.-12mbbp)	95	4	1	" "
" " N° 4 (prof.-15mbbp)	98	-	2	" "
Perforación Santa Rosa N° 1 (prof.-15mbbp)	92	6	2	" "
Perforación Concepción N° 1 (prof.-25mbbp)	95	5	-	" "
" " " (prof.-32mbbp)	88	4	8	" "
" " " (prof.-37mbbp)	87	3	10	" "
Ruta 24, 10 km al E de Goya (Mar'78 N 102)	-	100	-	SGN Inf. 1980
Ruta 123, 5 km al W de 9 de Julio (Mar'78 N 108)	-	100	-	" " "
Ea. La Barrancosa, 30 km al S de Bella Vista (Mar'78 N 109 f)	35	5	60	" " ", de una lente de arcilla.
Barrancas de Bella Vista s/n	50	50	-	SGN Inf. 1980
" " "	94	3	3	" " "
Barrancas de S. Derqui "	67	12	21	" " "
Barrancas de Ituzaingó "	70	-	30	" " "
Lomada en camino a Santa Ana s/n	35	65	-	" " "
10.6. Formación Toropí				
Ruta 127, 20 km al S de Goya (Mar'78 N°101)	-	80	20	SGN Inf. 1978/79
" " " (Mar'78 N° 100b)	-	14	86	" " "
" " " (Set'79 N° 501)	9	63	28	" " "
" " " (Set'79 N° 502)	10	70	20	" " "
" " " (Set'79 N° 503)	12	44	44	" " "
Ea. La Pastoril, 15 km al N°de Santa Lucía (Set'79 N°512)	13	47	40	" costra "
Ea La Pastoril, 15 km al N°de Santa Lucía (Set'79 N°513)	5	20	75	SGN Inf. 1978/79
Ea. La Pastoril, 15 km al N°de Santa Lucía (Set'79 N°514)	4	8	88	" costra "



Ea La Pastoril, 15 km al N de Santa Lucía (Set'79 N°515)	3	32	65	SGN Inf. 1978/79
Ea. La Barrancosa, 30 km al S de Bella Vista (Mar'78 N°109 c)	-	28	72	" " "
Ea. La Barrancosa, 30 km al S de Bella Vista (Set'79 N°516)	7	16	77	" costra "
Ea. La Barrancosa, 30 km al S de Bella Vista (Set'79 N°517)	4	18	78	SGN Inf. 1978/79
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Mar'78 N° 90)	18	53	29	" " "
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Mar'78 N° 89)	12	65	23	90 a 87 corresponden a un perfil, arriba-abajo;
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Mar'78 N° 88)	-	89	11	"costra"
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Mar'78 N° 87)	-	100	-	"costra"
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Mar'78 N° 93)	41	22	37	SGN Inf. 1978/79
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Mar'78 N° 96 a)	2	13	85	SGN Inf. 1978/79
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Mar'78 N° 96 b)	-	50	50	" " "
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Mar'79 N° 506)	6	54	40	"costra"
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Mar'79 N° 505)	7	26	67	SGN Inf. 1978/79
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Mar'79 N° 504)	4	42	54	506 504 correspondientes a un perfil, arriba-abajo.
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Set'79 N° 509)	3	9	88	SGN Inf. 1978/79
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Set'79 N° 508)	34	14	52	509 a 507 corresponden a un perfil, arriba-abajo
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Set'79 N° 507)	32	50	18	
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Set'79 N° 510)	11	56	33	SGN Inf. 1978/79
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Set'79 N° 511)	8	8	84	"costra"
A° Gonzalez, 5 km al S de Empedrado (Set'79 N° 520)	6	3	91	SGN Inf. 1978/79
A° Gonzalez, 5 km al S de Empedrado (Set'79 N° 519)	2	16	82	520 a 518 correspondiente a un perfil, arriba-abajo
A° Gonzalez, 5 km al S de Empedrado (Set'79 N° 518)	2	6	92	
Barrancas de Empedrado (Mar'78 N 303)	11	11	78	SGN Inf. 1980
" " (Mar'78 N 307)	42	50	8	" " "

Codo del río Miriñay (Campy Gral. Avalos), del Monte Caseros (1968)	1	37	62	Zona del río
Ruta 33, a 5 km de Juan Pujol (Set.79 N° 534)	15	1	84	Uruguay
10.7. Formación Yupoi				
Ruta 127, 20 km al S de Goya (Mar'78 N° 100 a)	13	66	21	SGN Inf. 1980
Ea. La Barrancosa, 30 km al S de Bella Vista (Mar'78 N 109 a)	19	29	52	“ “ “
Ea. La Barrancosa, 30 km al S de Bella Vista (Mar'78 N 109 b)	11	34	55	“ “ “
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Mar'78 N° 96 c)	20	72	8	“ “ “
A° Toropí, 10 km al S de Bella Vista (Mar'78 N° 86)	12	34	54	“ “ “
Ruta 30 (camino a Malvinas) 20 km al E de ruta 127 (Dic'81 N° 703)	2	31	67	SGN Inf. 1982, 703 a 705
Ruta 30 (camino a Malvinas) 20 km al E de ruta 127 (Dic'81 N° 704)	10	47	43	corresponde a un perfil, arriba-abajo
Ruta 30 (camino a Malvinas) 20 km al E de ruta 127 (Dic'81 N° 705)	10	50	40	
Ruta 26, cerca del A° Batelito (Dic'81 N° 706)	-	63	37	SGN Inf. 1982
Ruta 26, cerca del A° Batelito (Dic'81 N° 708)	-	37	63	“ “ “
Ruta 26, cerca del A° Batelito (Dic'81 N° 709)	7	72	21	“ “ “
Barrancas a 15 km al S de Bella Vista s/n Santa Lucía (cárcavas sobre ruta 127) “	10	40	50	SGN
Barrancas de Lavalle s/n	8	42	50	“
Barrancas de Empedrado s/n	18	50	32	“
Barrancas de Derqui s/n	20	30	50	“
El Sombrerito s/n	12	20	68	“
Corrientes (Capital) s/n	12	8	80	“
Ruta 12 y camino a Santa Ana s/n	20	15	65	“
Barrancas de Empedrado s/n	13	20	67	“
“ “ “ “	10	15	75	“
	23	7	70	“
Codo del río Miriñay (Campo Gral. Avalos) Monte Caseros (1968)	-	-	100	SGN Inf. 1980
Ruta 136 (Ea. Las 2 Hermanas) (Set'79 N° 524)	-	-	100	“ “ “
Ruta 136 (Ea. Las 2 Hermanas) (Set'79 N° 522)	2	-	98	“ “ “
Ruta 49, Bañado Quiyatí (Set'79 N° 527)	2	-	98	“ “ “
“ “ “ (Set'79 N° 529)	2	-	98	
Ruta 33, A Timboy (Set'79 N° 531)	1	-	99	“ “ “
Ruta 48, paraje San Antonio (Set'7g N° 539)	3	-	97	“ “ “
“ “ “ (Set'79 N° 541)	2	-	98	“ “ “
“ “ “ (Set'79 N°542)	-	-	100	“ “ “
Ruta 142 (área río Miriñay) (Set'79 N° 544)	5	3	92	“ “ “

Ruta 33 (cercanías de Juan Pujol) (Set'79 N° 535)	21	6	73	SGN Inf. 1980
Ruta 79 (entre rutas 33 y 122) (Set'79 N° 536)	15	-	98,5	“ “ “
Ruta 38, km 52 (área Gdor. Virasoro) (Ago'78 N° 19)	100	-	-	“ “ “
Ruta 42 (cerca de Ea. Santa Ursula) (Ago'78 N° 29)	43	28	29	“ “ “
Ruta 42 (cerca de Ea. Santa Ursula) (Ago'78 N° 31)	85	1	14	“ “ “
Ruta 40, Cuay Chico, Sto. Tomé (Ago'78 N° 44)	37	-	63	“ “ “
Ruta 40, Cuay Chico, Sto. Tomé (Ago'78 N° 45)	36	-	64	“ “ “

## 11. APENDICE IV

### MATERIALES DE EXPLOTACION

La provincia de Corrientes no es minera en el sentido clásico de la palabra. Solamente se explotan materiales de tercera categoría, pero las cifras estadísticas que disponemos no representan registros continuos y tampoco del todo confiables, ya que existe -aún a la fecha- una gran imprecisión en las cifras que aportan o envían los productores.

De este modo, los datos que se transcriben, que son los obtenidos en forma oficial y responden a la información proporcionada por los productores, debe tomarse como meramente indicativa, es decir, el orden de cifras involucradas; es muy posible que las cifras reales en algunos casos deban duplicarse y en otros quizás disminuirse.

Finalmente, cabe agregar que en ninguna de las estadísticas oficiales aparecen datos sobre arcillas (para cerámicas rojas) como material explotado. No obstante, los tonelajes deben ser de cierta importancia por la cantidad de material manufacturados que se vulcan al mercado local, aunque por ahora no se cuentan con cifras.

Años	1976	1979	1980	1981	1982
Materiales					
Arena para construcción	351	691	448	500	361
Canto rodado	948	17	-	-	-
Basalto	22	1.584	827	705	583
Piedra laja	584	-	-	-	-

(Valores expresados en miles de toneladas)

Años 1976 y 1979: datos del Servicio Geológico Nacional (publicados).

Años 1980 a 1982: datos del Depto. de Minería (Secretaría de Industria y Comercio) provincia de Corrientes. Inéditos.

## 12. AGRADECIMIENTOS

A lo largo de más de 10 años de trabajo son muchísimas las personas e instituciones que han aportado de muy diversa manera a la concreción de este MAPA. Mencionarlos a todos es imposible y es seguro -de cualquier manera- que caeremos en involuntarias omisiones.

No obstante, es preciso mencionar a algunas de las personas que han colaborado más cercanamente y en forma especialmente activa y a las instituciones (y sus autoridades) que han brindado facilidades que permitieron el estudio y preparación de ciertos materiales, el acceso a documentación inédita (textos, informes, mapas, etc.). Por ello mencionamos entre las instituciones en particular a Depto. de Geología del Comando de Ingenieros del Ejército, el Servicio Geológico Nacional, el Proyecto Mapa de Suelos de Corrientes, el Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS) y el Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hidricas. Entre las personas que han participado mediante fructíferas discusiones, viajes, aporte de información variada, etc., mencionamos en forma especial al Dr. Martin

Iriondo, Dra. Hetty B. de Pomar y Dr. Rosendo Pascual. Merece también destacarse el Dr. Federico Roellig, quien realizó la mayoría de los análisis de arcillas (SGN), la Lic. Mirta Leguizamón quien muy gentilmente describió y clasificó las muestras de basaltos (de los que se brinda una descripción generalizada) y el Lic. Guillermo Jalfin, quien colaboró en algunas de las últimas etapas del Mapa, a través de discusiones y descripciones de rocas. También merecen nuestro reconocimiento los co-autores de los capítulos invitados: Ing. Eliseo Popolizio (Cap. 4) e Ings. Rodolfo Capurro y Edmundo Escobar (Cap. 5).

Un párrafo aparte merece el equipo humano de la cátedra de Paleontología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE) que ha participado y aprendido junto a los autores -y que han aguantado su variable humor- a lo largo de todos estos años: Lic. Luisa M. Anzótegui, Lic. Blanca B. Alvarez, Prof. Alicia I. Lutz, Lic. Liliana Zabert, Lic. Graciela A. Cuadrado y la técnica Srta. Eva B. Acevedo.

Merece también nuestro agradecimiento el Sr. Jorge Woitschsch, técnico del INCYTH por su invaluable aporte y su colaboración en las campañas con uno de los autores (JNSC).

Y todavía mencionamos al último (pero podría haber sido el primero) al Sr. Angel S. Castro, compañero de innumerables viajes de exploración y recolección de muestras, autor de dibujos y fotografías, etc., en las primeras y más difíciles épocas. Quedan sin mencionar todas las personas que a través del trato amable y de la ayuda en las campañas, nos facilitaran muchos de nuestros viajes.

La financiación de gran parte de los trabajos realizados por uno de los autores (RH) ha corrido por cuenta de la Universidad Nacional del Nordeste a través de su Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, por medio de sus facilidades naturales y, en parte, apoyo económico; del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) a través de diversos subsidios y finalmente los fondos provistos -sobre todo en las últimas etapas- por la Subsecretaría de Ciencia y Técnica de la Nación (SUBCYT), también a través de subsidios. Parte de la financiación de los trabajos se debe al Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Hídrica (INCYTH), a través de las actividades naturales que desarrolló el otro autor (JNSC), como parte de los planes de trabajo de laboratorio y campañas.

La impresión del texto de este trabajo se hizo posible merced al generoso apoyo financiero brindado por el Banco de Galicia y Buenos Aires (a través de su Gerencia Zonal) y de la empresa CAEMSA, que han demostrado una vez más la sensibilidad de sus directivos para este tipo de empresas.

La impresión del Mapa mismo se hizo posible merced a un subsidio del Gobierno de la Provincia de Corrientes, que no podía estar ausente, que a lo largo del tiempo también ha apoyado de muchas otras maneras el trabajo.

En las tareas de impresión también colaboraron ampliamente el Depto. de Impresiones de la UNNE y el Depto. de Impresiones del IIGHI (Instituto de Investigaciones Geo-Históricas) del CONICET. A ellos nuestro reconocimiento.

Quedan, sin ninguna duda, numerosas personas e instituciones no nombradas, que han participado menos activamente, pero no por ello de manera menos eficaz o menos trascendente...

A todos ellos, personas e instituciones, les expresamos nuestro más reconocido agradecimiento.

### 13. BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL Y CITADA EN EL TEXTO

- ALVAREZ, B.B., 1974. Los mamíferos fósiles del Cuaternario de A° Toropí, Corrientes, Argentina. *Ameghiniana*, 11(3):295-311.
- ALVAREZ, B.B., 1978. Noticias sobre fauna de la Formación Fray Bentos (Oligoceno superior), prov. Corrientes, Argentina. *Facena*, 2: 253-258.
- ANZOTEGUI, L.M., 1974. Esporomorfos del Terciario superior de la provincia de Corrientes (Argentina). *Actas I Congr. Arg. Paleont. y Bioestratig. (Tucumán)* 2: 329-348.
- ANZOTEGUI, L.M., 1978. Cutículas del Terciario superior de la provincia de Corrientes, Argentina. *Actas II Congr. Arg. Paleont. y Bioestratig. (Bs. As.)*, 3: 141-167.
- ASPILCUETA, J., 1960. Principales manifestaciones calcáreas en la provincia de Corrientes. *Dir. Nac. Geol. Min., Inf. Técn. N° 8*: 1-38.
- BANCHERO, J.C., 1949-1952. Hojas geológicas: Juan Pujol, Yapeyú. *Comando Ings. del Ejército (CIE)*.
- BATTAGLIA, A.C., 1964. Reconocimiento geológico general del río Uruguay entre Mocoretá y Apóstoles (prov. de Misiones). *Dir. Nac. Geol. Min., Informe Técnico N° 23*: 3-17.
- BERTOLDI de POMAR, H., 1974. Silicobiolitos en sedimentos de cauces fluviales correntinos. *Actas I Congr. Arg. Paleont. y Bioestratig.*, 2: 633-639.
- BIGARELLA, J.J.; M.R. MOUSIHO & J.X. DA SILVA, 1965. Processes and environments of the Brazilian Cauternary. *Impr. Univ. da Paraná, Curitiba*.
- BONARELLI, G. & E. LONGOBARDI, 1929. Memoria explicativa del Mapa Geo-agrológico y minero de Corrientes. *Imprenta del Estado, Corrientes, Vols. I-II*.
- BONARELLI, G. & J.J. NAJERA, 1913. Informe preliminar sobre un viaje de investigación geológica a las provincias de Entre Ríos y Corrientes. *Dir. Nac. Geol. e Hidrol. (Bs. As.), Boletín N°5 (serie B)*: 1-6
- BRUNIARD, E.D., 1966. Bases fisiográficas para una división regional de la prov. de Corrientes. *Nordeste (Rev. Fac. Humanidades -UNNE-)*, 8: 7-79.
- BRUNIARD, E.D., 1982. El clima en las planicies del Norte Argentino. Premio FUNDANORD (Fundación para el Desarrollo del Nordeste) (edición 1982) de Ciencias de la Tierra (Corrientes). (En prensa).
- CAPURRO, R., *et. al.*, 1970. (Ver: Convenio Gobierno Prov. Corrientes...).

- CAPURRO, R.A.; R. CARNEVALI & E.H. ESCOBAR, 1978 a. Aptitud algodonera de los suelos de Corrientes. *E.E.R.A. INTA Corrientes* 126 pp.
- CAPURRO, R.A.; E.H. ESCOBAR & R. CARNEVALI, 1978 b. Regiones naturales de Corrientes. *E.E.R.A. INTA Corrientes (4º Reunión de Ecología)*. 24 pp.
- CASTELLANOS, A., 1965. Estudio fisiográfico de la prov. de Corrientes. *Publ. N° 49, Inst. Fisiog. y Geol., Univ. Nac. Litoral (Rosario)*: 1-222.
- COCO, A., 1947-1953. Hojas geológicas: Alejandra, Esquina, Paso Santa Rosa, Col. B. de Astrada, Solari, Perugorría, Alvear, Alvear Este e Itá Caabó. *Comando de Ing. del Ejército (CIE)*.
- CONVENIO GOBIERNO PROV. CORRIENTES-UNIV. NAC. NORDESTE-INTA, 1970. Mapa de suelos de la provincia de Corrientes. 1º etapa: 460.000 hs. *Impreso UNNE, Vols. I y II*.
- DE ALBA, E., 1953. Geología del Alto Paraná, en relación con los trabajos de derrocamiento entre Ituzaingó y Posadas. *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, 8(3):129-161.
- DE ALBA, E., 1963. Aprovechamiento del río Paraná en la zona de Salto Apipé. Informe sobre las condiciones y características geológicas (Argentina). *Comisión Mixta Técnica Argentina-Paraguaya (Buenos Aires)*. (Inédito).
- DE ALBA, E., 1965. Aprovechamiento del río Paraná en la zona de los rápidos de Apipé. Resumen sobre las características y condiciones geológicas. *Acta Geol. Lilloana*, 7: 95 - 106.
- DIRECCION NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINAS, 1958-1965. Perfiles de perforaciones. Período 1904-1915. *Public. N° 146*; II Período 1916-1925. *Public. N° 152* (Buenos Aires).
- D'ORBIGNY, A. de, 1846. Voyage dans L'Amérique meridionale. Tomo III. (Trad. española de Edit. Futuro, Buenos Aires).
- ECHEGARAY, R., 1949. Hoja geológica: Monte Caseros. *Comando Ings. del Ejército*. (CIE).
- EDISON-CONSULT S.A., 1965. Estudio plan de promoción agropecuaria. 1º etapa: provincia de Corrientes. Aspectos hídricos y climáticos. *Public. restringida del Consejo Federal de Inversiones (Argentina)*
- ESCOBAR, E.H. & R.A. CAPURRO, 1975. Principales suelos del área tabacalera correntina. Caracterización, clasificación y distribución. *E.E.R.A. INTA Corrientes*: 68-89 (presentado en la 2º Reunión Tecn. Nac. del Tabaco).
- ESCOBAR, E.H. & R. CARNEVALI, 1982. Relevamiento de suelos y vegetación del macrosistema del Iberá. (Convenio ICA-INTA) (en prensa).

- ESCOBAR, E.H.; R. CARNEVALI & R.A. CAPURRO, 1982. Suelos afectados por anegamiento en la provincia de Corrientes. *E.E.R.A. INTA Corrientes*. 19 pp.
- FERRANDO, L. & M. DAZA, 1974. Mineralogía de la fracción arcillosa de la Formación Fray Bentos en el SW de Uruguay. *28° Congr. Geol. (Soc. Bras. Geol.)*, : 3-13 (Porto Alegre).
- FRENGUELLI, J., 1924. Apuntes geomorfológicos sobre el interior de la provincia de Corrientes. *Publ. Inst. Investig. Geogr. (Univ. Bs. As.)*,7: 3-41.
- GENTILE, C.A. & H.V. RIMOLDI, 1979. Mesopotamia, en Geología de la República Argentina. *2° Simposio. Acad. Nac. Cs. Córdoba, 1*: 185-223.
- GEZ, J.W., 1915. El *Mastodon platensis* Amegh. de Corrientes. Conferencia pública en Corrientes (impreso).
- GEZ, J.W., 1919. Yacimientos fosilíferos del río Santa Lucía, Corrientes. Imprenta Otero, Corrientes.
- GRACIA, R., 1949. Hojas geológicas: Paso de los Libres, Itá Ibaté y Corrientes. *Comando de Ings. del Ejército (CIE)*.
- GROEBER, P., 1961. Contribución al conocimiento geológico del Delta del Paraná y alrededores. *An. Com. Invest. Cient. Prov. Bs. As.*, 2: 9-54.
- HERBST, R., 1969. Nota sobre la geología de Corrientes. *Actas IV Jornadas Geol. Arg. (Mendoza)*, 3: 87-95.
- HERBST, R., 1971. Esquema estratigráfico de la prov. de Corrientes, República Argentina. *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, 26 (2): 221-243.
- HERBST, R., 1980. Consideraciones estratigráficas y litológicas sobre la Formación Fray Bentos (Oligoceno inf.-medio) de Argentina y Uruguay. *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, 35 (3): 308-317.
- HERBST, R. & B.B. ALVAREZ, 1972. Nota sobre Toxodontes (Toxodontidae, Notungulata) del Cuaternario de Corrientes, Argentina. *Ameghiniana*, 9(2): 149-158.
- HERBST, R. & B.B. ALVAREZ, 1975. Nota sobre dos Formaciones del Cuaternario en Corrientes. *An. Acad. Bras. Cs.*, 47 (suplem.): 33-37.
- HERBST, R. & H.H. CAMACHO, 1970. Sobre el hallazgo de bivalvos de agua dulce (Unionidae y Mycetopodidae) en el Terciario superior de Empedrado, prov. Corrientes, Argentina. *Ameghiniana*, 7(4): 335-340.
- HERBST, R.; J.N. SANTA CRUZ & L.L. ZABERT, 1976. Avances en el conocimiento de la estratigrafía de la mesopotamia Argentina, con especial referencia a la provincia de Corrientes. *Rev. Asoc. Cs. Nat. Litoral (Santa Fe)*, 7:101-121.



- INCYTH, 1972. Estudio del aprovechamiento de los recursos hídricos de la región del Iberá. *Inf. prelim. Pubic. N° 13*.
- INCYTH, 1977. Evaluación preliminar de los recursos de agua subterránea, cuencas Nos. 42 y 43, provincia de Corrientes. *Convenio INCYTH -Fac. Cs. Nat. y Museo La Plata* (inédito).
- INSTITUTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO (SAO PAULO), 1964. Geología do Estado de Sao Paulo. *Bol. N° 41 (Inst. Geog. e Geol., Estado Sao Paulo)*.
- IRIONDO, M.H., 1973. Mineralogía de las arenas de la Formación Yupoi. *Rev. Asoc. Cs. Nat. Litoral (Santa Fe)*, 4: 87-96.
- IRIONDO, M.H., 1973. Análisis ambiental de la Formación Paraná en su área tipo. *Bol. Asoc. Geol. Córdoba*, 2 (1 -2): 19-23.
- IRIONDO, M.H., 1980. El Cuaternario de Entre Ríos. *Rev. Asoc. Cs. Nat. Litoral (Santa Fe)*, 11: 125-141.
- KLINGEBIED, A.A. & P.H. MONTGOMERY, 1962. Clasificación por capacidad de uso de las tierras. *Manual N° 210 A.I.D.* (Ed. Grafica Modern, México).
- LENA, R., 1975. Geomorfología aplicada al levantamiento de suelos. *Impreso UNNE*: 1 -87.
- MARTINELLI, P., 1954-1963. Hojas geológicas: Bañado Pirití Guazú, Isla del Vado, Santo Tomé, Garruchos. *Comando de Ings. del Ejército (CIE)*.
- MARTINEZ, C.G., 1947-1949. Hojas geológicas: Santo Tomé, Curuzú Cuatiá y Acuña. *Comando de Ings. del Ejército (CIE)*.
- MARTINEZ, C.G., 1950. Observaciones geológicas en Curuzú Cuatiá (Corrientes) y alrededores. Tesis inédita. Univ. Nac. Córdoba.
- MORTON, L.S. y G.A. JALFIN, 1985. Análisis de la Formación Ituzaingó (Plioceno) de Empedrado, Corrientes (Argentina). II. *Mycetopoda herbsti* n. sp. y revisión de la malacofauna, con consideraciones paleoecológicas. *Ameghiniana*, 22 (en prensa).
- ORLANDO, H., 1949. Nota preliminar sobre la geología de las barrancas del río Paraná en los Deptos Goya y Lavalle (prov. Corrientes). *Not. Mus. La Plaza*, 14, *Geol. N° 53*: 45-50.
- PADULA, E. & C.A. MINGRAMM, 1968. Estratigrafía, distribución y cuadro geotectónico-sedimentario del "Triásico" en el subsuelo de la llanura Chaco-santafesina. *Actas III Jorn. Geol. Arg.*, 1: 291-331.
- PODESTA, F., 1899. Un nuevo fósil: el *Ameghinotherium curuzucuatense*. *Revista Escuela Positiva N° 5* : 1-8.

- POPOLIZIO, E., 1970. Algunos rasgos de la geomorfología del Nordeste Argentina. *Bol. Soc. Arg. Bot.*, 11 (suplem.).
- POPOLIZIO, E., 1972. Geomorfología del relieve de plataforma de la provincia de Misiones y zonas aledañas. *An. Soc. Est. Geog. Gaea*, 15 (Bs. As.).
- POPOLIZIO, E., 1977. Contribución a la geomorfología de la provincia de Corrientes. *Inst. Fis. y Geol. Univ. Rosario, serie Nota N° 1*.
- POPOLIZIO, E., 1981. Bases fisiográficas para el estudio de las crecientes e inundaciones en la mesopotamia Argentina. *Actas 8° Congr. Geol. Arg.*, 4: 185-208.
- POPOLIZIO, E., 1981. Geomorfología del macrosistema del Iberá. En: *Estudio del macrosistema del Iberá*. Gob. de la Prov. de Corrientes, Secret. Rec. Hídricos de la Nación. Vol. 2.
- POPOLIZIO, E., 1982. La biorexistancia como método de datación relativa en las llanuras del nordeste argentino. *Resumen, 5° Congr. Latinoam. Geol.* (Bs. As., Octubre 1982).
- POPOLIZIO, E. & P. SERRA, 1980. La geomorfología en los estudios ecológicos de la llanura. *Geociencias, Vol. 9* (Centro Geoc. Aplic. UNNE).
- POPOLIZIO, E., L. THIEBAUT & C. PATIÑO, 1973. Estudio de fotointerpretación en la cuenca del estero y arroyo Riachuelo. *Publicación del DIGID, Vols. 1-2*.
- RIGGI, J.C. & F. de RIGGI, 1964. Meteorización en los basaltos de Misiones. *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, 19(1): 57-70.
- RIMOLDI, H.V., 1962. Aprovechamiento del río Uruguay en la zona de Salto Grande. Estudio geotectónico-geológico para la presa de compensación proyectada en Paso Hervidero (prov. Entre Ríos). *An. 1° Jorn. Geol. Arg. (Mendoza)*, 2: 287-310.
- ROELLIG, F., 1978/79. Estudio por difracción de rayos X de 83 muestras arcillosas procedentes de Corrientes, solicitadas por la UNNE. Informe inédito. Secret. Minería, Serv. Geol. Nac. 16 pp.
- ROELLIG, F., 1980. Estudio por difracción de rayos X de 34 muestras de arcillas procedentes de Corrientes. Informe inédito. Secret. Minería, Serv. Geol. Nac. 14 pp.
- ROMERO FONSECA, L.A., 1962. El asfalto en la red vial de Corrientes. *12° Reunión Com. Perm. Asfalto (Mar del Plata)*: 437-454.
- SANTA CRUZ, J.N., 1977. Avances en el conocimiento hidrometeorológico e hidrológico del sistema del Iberá (prov. Corrientes). Informe inédito INCYTH. (Depto. Hidrología, Proyecto 1230).
- SANTA CRUZ, J.N., 1981. Bases hidrogeológicas generales de la provincia de Corrientes. *Actas 8° Congr. Geol. Arg.*, 4: 231-242.

- SOIL SURVEY STAFF, 1975. Soil Taxonomy. Soil Conserv. Serv. (Depto. Agricult.). Handbook N° 446 ( Washington).
- STIPANICIC, P.N. & E. LINARES, 1975. Catálogo de edades radimétricas determinadas para la Rep. Argentina. I. años 1960-1974. *Publ. Esp. Asoc. Geol. Arg., serie B, N° 3.*
- TERRUGGI, M.E., 1970. Bosquejo geológico del Paraguay y la provincia de Corrientes. *Bol. Soc. Arg. Bot., 11* (suplem.).
- TORRES, F.J., 1950 y 1954. Hojas geológicas: Mercedes, Goya. *Comando de Ings .del Ejército. (CIE).*
- ZABERT, L.L. & R. HERBST, 1977. Revisión de la microfauna Miocena de la Formación Paraná (entre Victoria y Villa Urquiza, prov. Entre Ríos, Argentina), con algunas consideraciones estratigráficas. *Facena 1*: 131-164.

#### 14. BIBLIOGRAFIA ADICIONAL

- BIANCHINI, H.D. & J.J. BIANCHINI, 1971. Revisión de los Protherotherinae (Mammalia, Litopterna) del "Mesopotamiense". *Ameghiniana*, 8(1): 1-24.
- BOSSI, J.; J.J. LEDESMA; E.R. CARBALLO & R.T. NAVARRO, 1974. Resumen de los conocimientos actuales sobre los derrames basálticos del NW del Uruguay. *An 2º Congr. Bras. Geol. (Porto Alegre)*, 4 : 51 -60.
- BOSSI, J.; L. FERRANDO; A. FERNANDEZ, *et. al.*, 1975. Carta geológica del Uruguay. Edición Oficina Técnica, Uruguay.
- BURGOS, J., 1970. El clima de la región nordeste de la República Argentina en relación con la vegetación y el suelo. *Bol. Soc. Arg. Bot. (Suplem. 11)*: 37-65.
- CANOBA, C. & E. POPOLIZIO, 1968. Estudio aerofotográfico de paleopotamología en un sector ribereño del río Paraná, prov. del Chaco. *Notas Inst. Fisiogr. y Geol. (Rosario), Serie A, Nº 2*.
- CASTELLANOS, A., 1959. Historia hidrogeológica del río Corrientes. *Public. Fac. Fil. Letras, Univ. Nac. Litoral* : 1-31.
- COIRA, B.; M. KOUKHARSKY; J.C. MIRRE & M. REINOSO, 1969. Los basaltos de Monte Caseros: petrología desfavorable para la presencia de mineralización cuprífera. *Rev. Min. (Geol. & Min.)*, 29(2): 22-24.
- CROUSET, E., 1963. Investigación geológica en el Rincón de Santa María. Informe Inédito, Dir. Nac. Geol. y Minas (Bs.As.).
- DE ALBA, E. & G. VERA MORINIGO, 1964. Aprovechamiento del río Paraná en la zona de las islas Apipé y Yacyretá. Informe sobre las condiciones y características geológicas. *Com. Mixta Argentino-Paraguaya del Apipé*.
- DE CARLES, E., 1912. Contribución al estudio de las geodas ferruginosas de Entre Ríos, Corrientes y Misiones, a propósito de varias coleccionadas por la Comisión Exploradora a la Laguna Iberá, bajo los auspicios de la Soc. Cient. Arg. *An. Mus. Hist. Nat. Bs. As.*, 23: 411 - 415.
- FACETTI, J.F. & G. VERA MORINIGO, 1967. "Fulguritas" en la isla Yacyretá. *Rev. Soc. Cient. Asunción*, 8 (1): 39- 40.
- FRENGUELLI, J., 1922. Algunos datos sobre la falla del río Paraná y la estructura de sus labios. *Rev. Univ. Bs. Aires*. 49-50: 189-196.
- FRENGUELLI, J., 1936. Estratigrafía y tectónica de la región del litoral. *Publ. Univ. La Plata (intercambio universitario)*, 20(27).

- GAEA (Soc. Arg. Estudios Geográficos), 1910. Exploración y estudio de la laguna Iberá, Corrientes. *An. Soc. Cient. Arg.*, 10(5): 363-393.
- IÑIGUEZ, M.A., 1978. Estudio mineralógico de herschelita encontrada en cavidades de basaltos de la serie Serra Geral, en el área Garruchos-Garabí, prov. Corrientes, Argentina. *Resumen 7º Congr. Arg. Geol.*: 63.
- IÑIGUEZ, M.A., 1978. Los minerales secundarios y su influencia en el comportamiento geotécnico de los basaltos del río Uruguay-área de Garruchos-Garabí (prov. Corrientes, Argentina). *Obra Cincuent. Museo La Plata*, 4: 137-151,
- IRIONDO, M.H. & E.D. RODRIGUEZ, 1973. Algunas características sedimentológicas de la Formación Ituzaingó entre La Paz y Pueblo Brugo (Entre Ríos). *Actas 5º Congr. Geol. Arg.*, 1: 317-331.
- KITTL, E., 1936. Estudios geológicos II. Las rocas y los suelos de Entre Ríos y Corrientes. *M.O.P. Dir. Nac. Vialidad. P.T. Vol. 7.*
- NAJERA, J.J., 1930. Areniscas rojas de Corrientes. *Humanidades (La Plata)*, 20: 215-222.
- PADULA, E.L., 1972. Subsuelo de la mesopotamia y regiones adyacentes. En: *Geología Regional Argentina* (ed. A.F. Leanza). Acad. Nac. Cs. Córdoba: 213-236.
- PADULA, E. & A. MINGRAMM, 1963. The fundamental geological pattern of the Chaco Paraná basin (Argentina) in relation to its oil possibilities. *6th World Petrol Congr., Sect. I paper 1 (Frankfurt)*.
- 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 (Rosario)*, 6-7.
- POPOLIZIO, E., 1966. Nota previa sobre algunos rasgos estructurales del centro-sur de la provincia de Corrientes. *Rev. Univ. Lambda (Rosario)*, 9-10.
- POPOLIZIO, E., 1977. Contribución a la geomorfología de la provincia de Corrientes. *Geociencias (Publ. Centro Geociencias Aplicadas UNNE)*, 7 (Texto), Nº 8 (ilustraciones).
- RIGGI, A.E., 1937. Datos geológicos sobre el Depto. Paso de los Libres (Corrientes). *Physis (Rev. Soc. Cient. Arg.)*, 12(43).
- RIGGI, M.T.C. de, 1937. Observaciones geológicas en la margen izquierda del río Paraná. *Rev. Geogr. Americana*, 7: 23 - 30.
- RIOS, L.M., 1970. Aprovechamiento del río Paraná; canal de vinculación Zanja Loreto-Zanja San Miguel. Informe sobre las condiciones y características geológicas. *Inf. Depto. Est. y Proy. (lab. Suelos) Dir. Nac. Construc. Port. y Vías Naveg.. (SEOP)*.

- ROMERO, A., 1913. Las tituladas geodas ferruginosas del Iberá, Entre Ríos, etc., por el Sr. E. de Carles, su origen y edad geológicas que les atribuye. *Rev. Soc. Cient. Arg.*, 25: 497-563.
- ROSSI de GARCIA, E., 1965. Informe relacionado con el estudio de las arenas aflorantes en las barrancas del Paraná entre La Paz (E.R.) y Empedrado (Corrientes). Inf. inédito, Instituto Nac. Geol. Min. Carpeta 8 (Depto. Paleontología).
- TERUGGI, M.E., 1955. Los basaltos toleíticos de Misiones. *Notas Museo La Plata*, 18(70): 259-278.
- TERUGGI, M.E.; J.C. MERODIO & R. HERBST, 1981. El meteorito San Carlos. *Facena*, 4: 9-20.