

# EL NIÑO EN EL PLATA

ENRIQUE J. SCHNACK (\*)

**E**l Niño es uno de los fenómenos más notables de la naturaleza, resultante de la interacción entre el océano y la atmósfera, y sus efectos se manifiestan en el sistema climático global con significativos impactos en los ecosistemas y en la sociedad. Su nombre se debe originariamente a los pescadores peruanos que ya en el siglo XIX observaban que las aguas frías de la Corriente de Humboldt se calentaban periódicamente frente a la costa del Ecuador y norte del Perú, afectando sus capturas. Como esto ocurría hacia las fiestas navideñas lo denominaron, en alusión a Jesucristo, la Corriente del Niño, término popular con que aún hoy se lo designa aunque no corresponda a la condición de corriente marina. El fenómeno tiene dramáticas repercusiones en la cuenca del Plata, y se manifiesta principalmente en las inundaciones que periódicamente afectan a la Mesopotamia argentina.

## El Niño es un fenómeno

El Niño es un fenómeno de interacción entre la atmósfera y el océano Pacífico tropical y consiste en un aumento de la temperatura de la superficie del mar que afecta al

sistema climático global. Esta anomalía se manifiesta a intervalos de entre tres y siete años. Según el Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR), se define El Niño cuando aparecen aguas anormalmente cálidas frente a la

costa del Pacífico ecuatorial, con temperaturas superficiales persistentes durante por lo menos cuatro meses y anomalías que varían generalmente entre 1 °C y 6 °C.

Sir Gilbert Walker, director general de los observatorios de la India, ya había notado, en las primeras décadas del siglo XX, que los cambios de la presión atmosférica en América del Sur y en la región indo-australiana ocurrían en sentido opuesto y denominó a este fenómeno la *Oscilación del Sur*. Varias décadas después, el meteorólogo noruego J. Bjerknes reconoció en 1969 las interacciones entre la atmósfera y el océano y vinculó la Oscilación Austral con El Niño. La combinación resultó en la denominación de ENSO (El Niño and the Southern Oscillation) para el ciclo completo (Arntz & Farbach, 1996).

La fase positiva de la oscilación, *El Niño*, cuyo mecanismo precursor es aún desconocido, cambia el patrón de circulación del océano y produce modificaciones en la circulación atmosférica global,

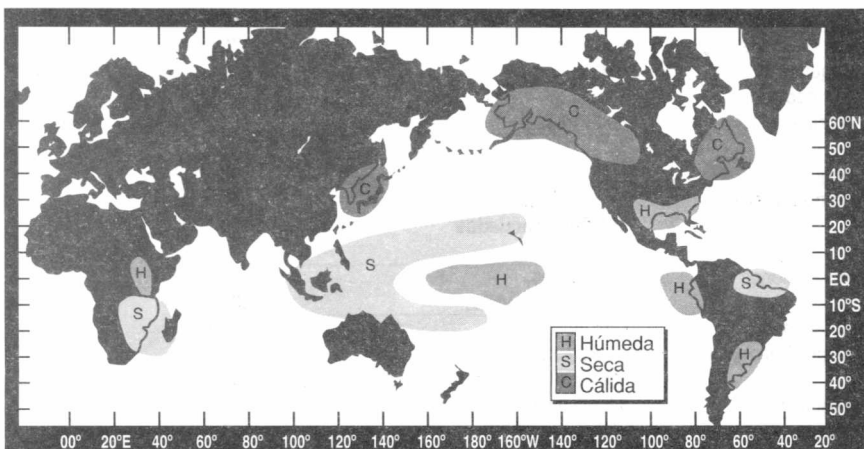


Fig. 1. Anomalías de las precipitaciones durante El Niño en el verano austral. En los años El Niño, cuando el área de lluvias que generalmente está centrada sobre Indonesia y el extremo occidental del Pacífico migra hacia el este hacia el Pacífico central, el flujo atmosférico es afectado causando inestabilidades climáticas sobre muchas regiones del planeta. En el mapa puede notarse la distribución de zonas húmedas (H) en el Pacífico central ecuatorial, en la costa del Pacífico ecuatorial, en la región del Golfo de México y en la Cuenca del Plata, áreas de sequía (S) en el noreste de Brasil, sudeste de África y una amplia región de Oceanía, así como regiones inusualmente cálidas (C) para el invierno boreal en el noreste y noroeste de América del Norte y en el este de Asia (Fuente: NOAA, *El Niño Theme Page*, 18/04/00).

causando un desplazamiento de las regiones de precipitaciones tropicales (Fig. 1). El fenómeno conduce a sequías extremas en Indonesia, Australia, centro de América del Norte, norte del Brasil, oeste y sudeste de África. Por otra parte, se producen lluvias torrenciales en el sur de los Estados Unidos, Perú, Ecuador, sur del Brasil, Paraguay y nordeste de la Argentina, además de procesos erosivos en las costas del Pacífico, entre otros efectos de significativa repercusión social y económica (Tabla I), a tal punto que desde hace un tiempo existen foros de organizaciones económicas y financieras involucrados en su tratamiento.

Existe, también, una fase negativa, con aguas más frías que lo normal, que alterna con la anterior, denominada comúnmente *La Niña*, y una fase intermedia entre ambas. En el presente relato, sin embargo, nos ocuparemos de la manifestación positiva de la oscilación, *El Niño*.

## El Niño y sus efectos en el Plata

El sistema fluvial del Plata abarca las cuencas de los ríos Paraná-Paraguay y Uruguay (Fig. 2) y es uno de los diez mayores del mundo tanto por su área de drenaje como por su descarga de sedimentos. Se caracteriza por fenómenos hidro-meteorológicos episódicos (pulsátiles), cuya manifestación extrema son las inundaciones, que ocasionan significativos impactos sobre la población. Estos extremos hídricos se producen por conexión atmosférica algunos meses después o durante el año siguiente a la manifestación de El Niño en el Pacífico. Dos integrantes del grupo de sir G. Walker, R. Mossman en 1924 y E. Bliss en 1928, relacionaron la Oscilación Austral con las lluvias en el sur del Brasil, Paraguay y norte de la Argentina, a partir de los niveles del río Paraná en Rosario (en Depetris *et al.*, 1996).

Pero pasaron varias décadas para que la vinculación entre El Niño y las grandes inundaciones adquiriera un grado de certeza y aceptación sobre bases observacionales (Ramage, 1986; Andersen *et al.*, 1993). Si bien no todos los excesos hídricos son atribuibles a El Niño, ya que existen patrones climáticos locales o vinculados a procesos del Atlántico Sudoccidental, o procesos aleatorios aún no bien conocidos, tanto en esta cuenca como en la del río Uruguay se encuentran numerosos casos asociados directamente con este fenómeno.

Es notable el hecho de que la estación de precipitaciones asociadas a El Niño en el nordeste argentino está en fase con su ciclo anual de precipitaciones, causando importantes modificaciones en el funcionamiento hidrológico y geoquímico del río Paraná (Depetris *et al.*, 1996). Entre las inundaciones más importantes registradas se pueden mencionar las de 1905, 1912, 1931, 1965/66, 1982/83,

**Tabla I.** Efectos del ENSO 1982-1983. (*The New York Times*, 2 de agosto de 1983.)

Localización	Efecto	Impactos sociales	Costos (millones de US\$)
Estados Unidos (Estados montañosos y del Pacífico)	Tormentas, erosión costera	45 víctimas	1100
Estados Unidos (Estados del Golfo)	Inundaciones	50 víctimas	1100
Hawái	Huracanes	Una víctima	230
NE de los Estados Unidos	Tormentas	66 víctimas	N/d*
Cuba	Inundaciones	15 víctimas	170
México y América Central	Sequía	n/d*	600
Ecuador - norte del Perú	Inundaciones, erosión costera	600 víctimas	650
Sur del Perú - oeste de Bolivia	Sequía	n/d*	240
<b>Este del Paraguay, sur del Brasil, norte de la Argentina</b>	<b>Inundaciones</b>	<b>170 víctimas, 600 000 evacuados</b>	<b>3000</b>
Bolivia	Inundaciones	50 víctimas, 26 000 sin vivienda	300
Tahití	Huracanes	Una víctima	50
Australia	Sequía, incendios	71 víctimas, 8000 sin vivienda	2500
Indonesia	Sequía	340 víctimas	500
Filipinas	Sequía	n/d*	450
Sur de China	Precipitaciones intensas	600 víctimas	600
Sur de la India, Sri Lanka	Sequía	n/d*	150
Medio Oriente (Libano)	Frío, nieve	65 víctimas	50
Sudeste de África	Sequía	Enfermedades, hambruna	1000
Península Ibérica, norte de África	Sequía	n/d*	200
Europa Occidental	Inundaciones	25 víctimas	200

\* no determinado

1992 y 1998. Todas éstas registraron caudales medios anuales de más de 20.000 m<sup>3</sup>/s en la ciudad de Corrientes, sobre el río Paraná, aunque debe señalarse que en 1983 la citada localidad registró más de 50.000 m<sup>3</sup>/s (Fig. 3). Los registros de otras localidades de los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay muestran comportamientos similares, aunque de menor magnitud.

El episodio 1982/1983 fue el más importante del siglo XX, en especial por la prolongada permanencia de caudales extremadamente altos. Durante esta pulsación, las aguas ocuparon casi la totalidad de la planicie aluvial del Paraná y la zona deltaica fue inundada totalmente en una sección de unos 50 km de ancho (De Francesco *et al.*, en prensa). El total de áreas inundadas en las provincias de la Mesopotamia, incluyendo el río Uruguay y exceptuando a la provincia de Buenos Aires, fue de más de 3 millones de hectáreas, con pérdidas valuadas en US\$ 1800 millones (Bergman, 1994).

### El Niño en los tiempos históricos

Hay un cúmulo de referencias a fenómenos ENSO en el Perú, desde 1541 hasta 1983 (Quinn *et al.*, 1987; Enfield, 1989). Ellas están basadas en evidencias históricas y en muchas ocasiones se refieren a destrucciones de poblaciones a causa de intensas precipitaciones, flujos de barro y

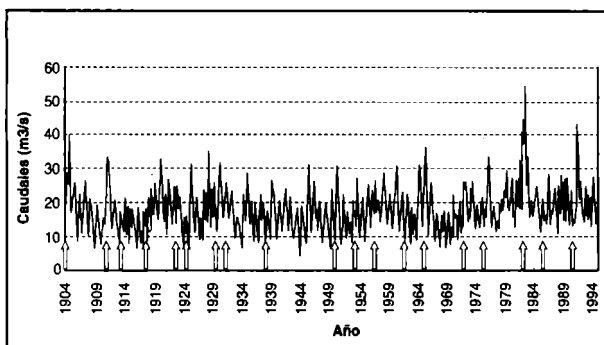


Fig. 3. Caudales medios anuales para la localidad de Corrientes sobre el río Paraná (en metros cúbicos por segundo). Las flechas verticales indican ocurrencias de El Niño. Nótese la coincidencia con los picos de crecientes, especialmente el correspondiente a 1983, correspondiente al episodio 1982/83, el más intenso del siglo XX (según datos de la Dirección Nacional de Puertos y Vías Navegables, período 1904-1995).

escombros, y otros fenómenos superficiales.

Establecida la teleconexión del

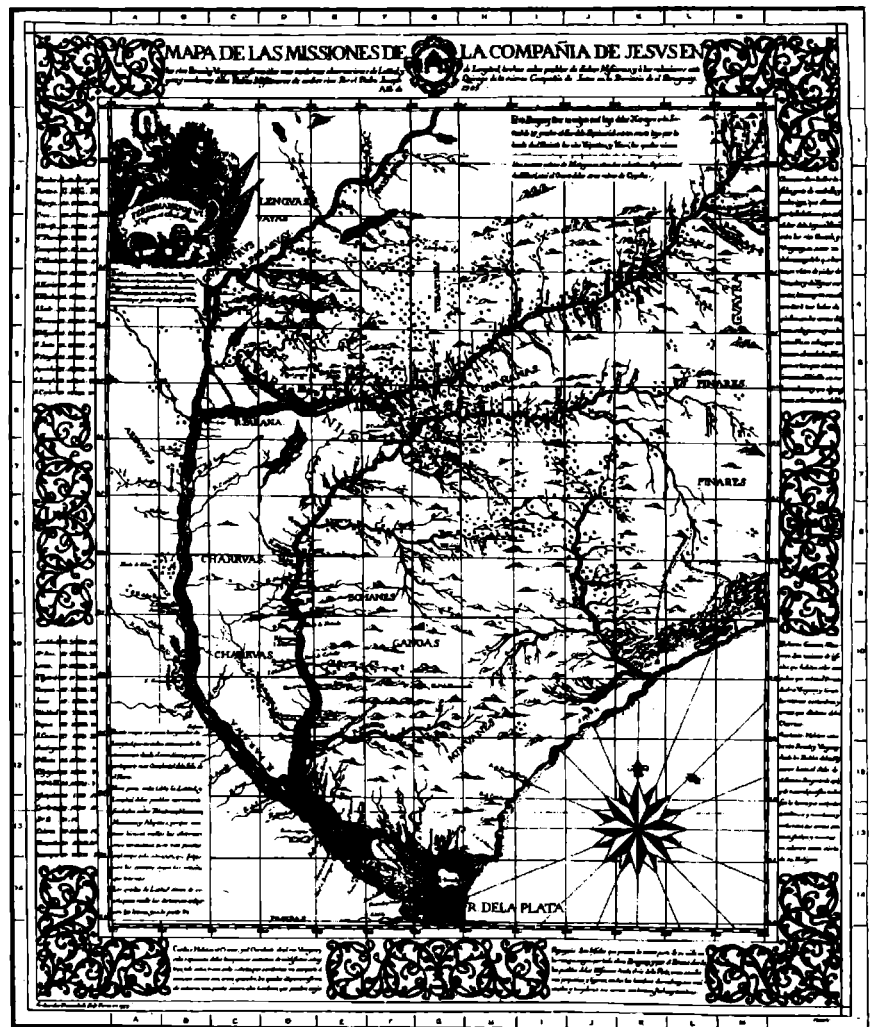


Fig. 2. Mapa de las Misiones de la Compañía de Jesús, como marco geográfico para la región del Plata (realizado por el Padre José Quiroga en 1749 e impreso en Roma en 1753).

Pacífico con la porción continental del Atlántico Sudoccidental, es razonable atribuir muchas de las inundaciones al fenómeno El Niño.

Tal como ocurre en otras culturas, los guaraníes también tenían su creencia en el diluvio universal, conocida como la *leyenda de Tamandaré*. Una versión prevaeciente refiere interminables y continuas lluvias a causa de las cuales las aguas cubrieron la tierra. Una pareja salvada, oportunamente avisada, será responsable de repoblar la raza (Castelli, 1995).

El registro del Pacífico no tiene un correlato histórico documental para el Plata, aunque algunos episodios de inundación podrían interpretarse en términos de forzamiento climático asociado a El Niño.

El año 1543 podría haber sido un año *El Niño*, tal como se desprende del relato de Ulderico Schmiedel acompañando la expedición de Alvar Núñez Cabeza de Vaca al Paraguay en 1544, donde encuentra la provincia inundada. Sin embargo, los registros históricos para el Perú, a partir de la llegada de los españoles, señalan un Niño fuerte en 1541, demasiado anticipado para ocasionar efectos en el Plata tres años después, y el siguiente ocurrió en 1552 (Quinn *et al.*, 1987). Debe notarse, en favor de la interpretación de la crónica de Schmiedel, que algunas de las

referencias históricas anteriores a 1800 tienen menor confiabilidad, por lo que ciertos episodios pueden estar mal fechados u omitidos.

El traslado de la ciudad de Santa Fe desde su lugar fundacional (1573-1651), unas "quince leguas más al sur", debe haber obedecido, entre otras causas, a los frecuentes desbordes del río Saladillo. Cuando ocurrían las crecientes anuales, y con más razón las extraordinarias "cada tres o cinco años", las comunicaciones con el resto del país se interrumpían totalmente durante meses (Castelli, 1995). En el lapso que va desde su primera fundación hasta 1660, cuando se completó el traslado, hubo en el Pacífico ocho episodios El Niño fuertes y uno muy fuerte en 1578 (Quinn *et al.*, 1987). Varios de ellos pueden haber causado inundaciones en el litoral parense.

En los tiempos de la Compañía de Jesús (principios del siglo XVII hasta su expulsión en 1767) más de una decena de Niños intensos y por lo menos uno muy fuerte, en 1728, fueron registrados en el Perú, por lo que cabe suponer que varios de estos episodios deben haber provocado excesos hídricos de magnitud en la provincia jesuítica *Paracuaria*. En épocas posteriores, en el Virreinato y hasta más allá de mediados del siglo XIX, los datos del Pacífico entre 1775 y 1871 registran siete episodios ENSO fuertes y dos muy fuertes, en 1791 y 1828 (Quinn *et al.*, 1987).

Las patogenicias introducidas por los europeos (*e.g.*, la viruela) que diezmaron a los pueblos nativos habrían ocurrido, según los registros históricos, en años no coincidentes con los de El Niño. Por lo menos tres fueron reportadas por los jesuitas en la región de las misiones en 1718, 1734 y 1765, en el primero de los casos con 50.000 fatalidades (Crosby, 1986). Sin embargo, no habría que descartar la posible exacerbación de tales epidemias por factores climáticos que podrían estar relacionados con la Oscilación Austral en alguna de sus fases extremas (inundación o sequía).

Los relatos y crónicas de viajeros entre los siglos XVI y XIX (Pedro Mártir de Angleria, Luis Ramírez, Félix de Azara, William McCann, Alcides D'Orbigny, entre muchos otros) por lo general describen la

forma de vida de los nativos, o los problemas políticos y económicos, experiencias bélicas y en algunos casos los rasgos y recursos de la naturaleza (con referencias comunes a la grandiosidad del Paraná), mas no prestan usualmente atención a las condiciones climáticas y menos aún a los extremos, tal vez porque en sus visitas no experimentaron tales episodios, ya que éstos no habrían pasado inadvertidos para tan avezados observadores.

Un examen minucioso de los informes de viajeros, de los cabildos y de los archivos y correspondencia de jesuitas y franciscanos podría aportar datos valiosos para la correlación de los episodios climáticos del Plata con los del Pacífico.

En tiempos más recientes, Andersen *et al.* (1993) relacionan las crecientes extraordinarias del nordeste argentino con el fenómeno El Niño, a partir de un registro histórico que se inicia en 1877 (Tabla II).

### El Niño en el tiempo geológico

No existen evidencias sobre el *arranque* del mecanismo de la Oscilación Austral El Niño. Sin embargo, es posible pensar que para que éste se iniciara eran necesarias condiciones de encuentro entre masas de agua fría y cálida frente a la costa occidental sudamericana. La apertura del pasaje Drake y la expansión del casquete de hielo antártico tienen que haber sido determinantes en la creación de tales condiciones. Éstas habrían sido establecidas hacia el Mioceno tardío y Plioceno, por lo menos hace unos ocho a cinco millones de años (Artzt & Farbach, 1996).

La actividad de El Niño se reconoce por lo menos desde el Holoceno medio (*ca.* 6000 años) o quizás desde el Pleistoceno, según registros fósiles del Perú y Chile, que incluyen fauna de moluscos proveniente de aguas más cálidas (Guzmán *et al.*, 1998). El hecho de que existan evidencias de la actividad de El Niño en el Holoceno del Pacífico oriental sudamericano, hace suponer que la

**Tabla II.** Episodios El Niño e inundaciones en la cuenca de los ríos Paraná/Paraguay. (Basado en Andersen *et al.*, 1993.)

Año de episodios ENSO	Año de inundaciones extraordinarias
1877	1878
1904	1905
1911	1912
1913	1913
1918	1919
1923	1923
1925	1926
1930	1931
1932	1932
1939	1939
1951	1951
1953	1954
1957	1957
1963	1963
1965	1965/66
1972	1974
1976	1977
1982	1983
1986	1987
1991	1992
1997	1998

teleconexión con la porción continental y oceánica del Atlántico Sudoccidental debe haberse manifestado en la escala geológica.

### El Niño y la evolución de los sistemas ribereños

Según Cabrera & Dawson (1944) hace más de cien años (referidos a la actualidad) "la ribera argentina del Plata debió estar cubierta por una densa selva marginal que posiblemente se extendió hasta el Partido de Magdalena o tal vez más allá, interrumpiéndose quizás al hacerse saladas las aguas del río. Hoy la mayor parte de esta galería ha sido destruida y suplantada por montes de álamos y sauces cultivados, por frutales... Sólo quedan de ella en la actualidad dos porciones, una en la estancia Herrera Vegas frente a la estación Hudson, y otra de mayor extensión y más pura en Punta Lara, dentro de la estancia de don Leonardo Pereyra Iraola". La influencia de diversos factores, entre ellos la acción humana, ha ocasionado una severa restricción de la selva marginal, lo que conduciría a su gradual extinción (Dascanio *et al.*, 1994). También existe un sector de bosque subtropical en la Isla Martín García (Fig. 4).

De las especies arbóreas que

“... Caminamos hasta llegar a los indios paresis, semejantes, en lengua y otras cosas, a los xarayes, y anduvimos continuamente ocho días, de día y de noche, con el agua hasta las rodillas, y a veces hasta la cintura, sin poder salir de ella... Proseguimos nuestro viaje siete días más, por el agua, que estaba tan caliente como si hubiera estado al fuego, y nos veíamos precisados a beberla por no tener otra. Pudiera pensar alguno que era de río, pero entonces eran tan continuas las lluvias, que como la provincia era tan llana, la habían inundado, y el daño que nos hizo, lo sentimos después... A los nueve días, entre diez y once, llegamos a un pueblo de la nación urtuesa, y entramos en él a las doce. Fuimos en casa del cacique: había entonces entre los indios una cruel peste, ocasionada por el hambre, porque los dos años antes la langosta había destruido tanto el grano y todos los frutos, que casi no les dejó qué comer” (Ulderico Schmiedel, ¿1564?, Cap. XXXVII).

constituyen la selva marginal de Punta Lara, la mayor parte son originarias del extremo noreste de la República Argentina y de las regiones austro-orientales del Brasil. Su llegada hasta la ribera argentina del Plata debe atribuirse a la corriente de los ríos “capaz de transportar a través de largas distancias frutos, semillas e incluso porciones vegetativas de especies

(Schnack *et al.*, 1999), al producirse un descenso del nivel del mar que había alcanzado su máxima elevación (postglacial) hace aproximadamente 6000 años. Las ondas de tormenta (sudestadas), de procedencia sudatlántica, son un factor complementario y clave en la evolución de la planicie costera, en

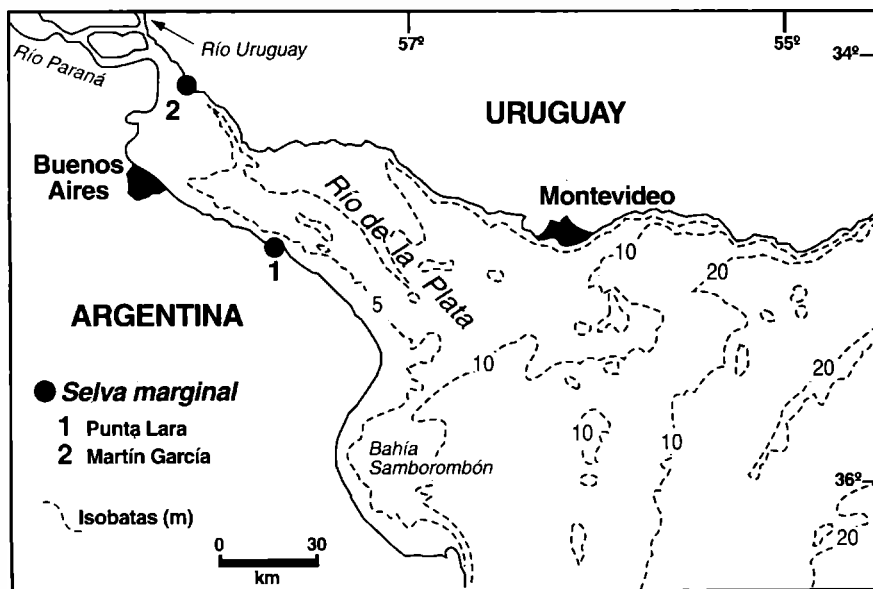


Fig. 4. Ubicación de las principales áreas de selva marginal (isla Martín García y Punta Lara), de origen subtropical, cuya colonización se atribuye a los extremos hídricos asociados al fenómeno El Niño.

tropicales” (Cabrera & Dawson, 1944).

A la luz de los conocimientos actuales, la pulsación asociada a El Niño sería, entonces, el factor primario en la colonización de la selva marginal, una vez establecidas condiciones de agua dulce, probablemente hace unos 2000 años

particular por su papel en el desarrollo del albardón costero sobre el que se asienta la selva marginal.

#### Postscriptum

El sistema del Plata constituye

un amplio y sensible laboratorio natural para el estudio de los fenómenos pulsátiles de origen climático. La influencia de estos episodios puede extenderse desde las cabeceras de cuenca hasta los dominios atlánticos. La variabilidad de la temperatura superficial del mar en la plataforma al norte de los 34° S ha sido atribuida a El Niño (Piola *et al.*, 1998) y puede tener importantes efectos ecológicos y socio-económicos en el frente marítimo del Plata.

Las variaciones en la descarga del sistema hacia el Río de la Plata exterior debidas a los excesos y déficit hídricos, pueden ser un factor determinante en el balance sedimentario de la zona de transición con la plataforma continental adyacente.

El estudio de los impactos morfodinámicos, hidrológicos y ecológicos de los episodios ENSO en el Plata permitirá elaborar modelos integrados y predictivos, con elementos comparables y extrapolables a otras grandes

Dado el carácter subtropical de la selva marginal de Punta Lara, es razonable atribuir su colonización a las grandes crecientes causadas por el fenómeno El Niño. Los excesos hídricos serían el agente de transporte primario y contribuyente de aportes masivos de materia orgánica, sedimentos, nutrientes, semillas y otros componentes bióticos. En un contexto más amplio, puede considerarse que los procesos interanuales asociados a El Niño, los cambios ambientales relacionados con las fluctuaciones del nivel del mar y la ocurrencia de episodios de tormenta (sudestadas) constituyen los factores dominantes en la evolución de la planicie costera del Río de la Plata (Schnack *et al.*, 1999).

cuencas del continente. Debe señalarse, además, la importancia de la fase fría de la oscilación, *La Niña*, también con efectos extrarregionales, seguramente influyentes sobre los dominios del Atlántico Sudoccidental, y de sus estadios intermedios.

Una preocupación de los últimos tiempos, tanto de la comunidad científica como de la población en general, es si el comportamiento aparentemente inusual de ENSO en las últimas dos décadas se debe a cambios antropogénicos en el sistema climático global o si, alternativamente, corresponde a su variabilidad natural.

*¿Habrá sido un Niño la causa de los tifones y tempestades sufridos durante varios días por la Fragata La Argentina en la primavera boreal de 1818, que obligaron al Capitán Hipólito Bouchard a abandonar su propósito de dirigirse a Shanghai y cambiar su rumbo hacia las Islas Sandwich (Hawái), donde conoció al otrora sanguinario guerrero y entonces anciano rey Kamehameha I (cuya presencia en la batalla que determinó la muerte del Capitán Cook en 1779 habría sido notada por algunos oficiales británicos), de quien obtuvo el primer reconocimiento oficial de la independencia de las Provincias Unidas? ¿Un tal fenómeno podría haber modificado el destino de tan colosal aventura y de sus protagonistas? ¿Un Niño habría determinado, entonces, la ocupación de Monterrey, California, donde flameó la bandera argentina durante una semana? ¿Podría haber sido otra la escala final del Corsario del Plata, y no Valparaíso, donde fue apresado y vilmente tratado por Lord Cochrane, para más tarde culminar su carrera como Comandante de la Marina peruana? (Fuentes históricas: Daws, 1974; Cichero, 1999.)*

#### Agradecimientos

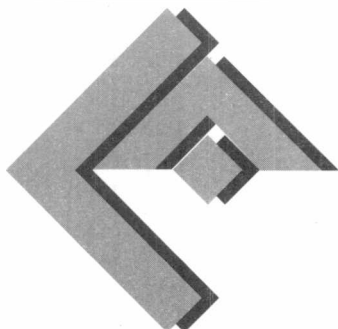
F. Barba, U.R. Colado, F.O. De Francesco, P. Depetris, J.A. Schnack y O. T. Solbrig fueron interlocutores críticos y estimulantes sobre las ideas aquí expuestas.

El trabajo de Angel Cabrera & Genevieve Dawson sobre la selva marginal de Punta Lara (1944) fue la fuente primaria de inspiración y motivación para el autor.

\* Laboratorio de Oceanografía Costera, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata; investigador de la CIC.

#### Bibliografía citada

- Andersen, R.J., N. Santos & H.F. Díaz. 1993. An analysis of flooding in the Paraná/Paraguay river basin. LATEN Dissemination, Note N° 5, The World Bank, Latin American Technical Dep. Environ. Div. September 1993, 19 pp.
- Arntz, W.E. & E. Farbach. 1996. El Niño. Experimento climático de la naturaleza. Fondo de Cultura Económica, México, 309 pp.
- Bergman, R. 1994. Informe sobre daños. Recopilación de antecedentes de los daños de crecidas de 1983 y 1992. Evaluación económica. Secretaría de Asistencia para la Reforma Económica Provincial, Ministerio del Interior, SUCCE, 185 pp.
- Cabrera, A. L. & G. Dawson. 1944. La selva marginal de Punta Lara en la ribera argentina del Río de la Plata. Rev.Mus. La Plata (n.s.), 5 (22): 18-382.
- Castelli, E. 1995. Antología cultural del litoral argentino. Ediciones Nuevo Siglo, Buenos Aires, 498 pp.
- Cichero, D. 1999. El Corsario del Plata. Ed. Sudamericana, Buenos Aires, 418 pp.
- Crosby, A.W. 1986. Ecological Imperialism. The Biological Expansion of Europe, 900-1900. Cambridge University Press, 367 pp.
- Dascanio, L.M., M.D. Barrera & J.L. Frangi. 1994. Biomass structure and dry matter dynamics of subtropical alluvial and exotic ligustrum forests at the Río de la Plata, Argentina. Vegetatio 115: 61-76.
- Daws, G., 1974. Shoal of Time. A History of the Hawaiian Islands. Univ. of Hawaii Press, Honolulu, 494 pp.
- De Francesco, F.O., U.R. Colado, E.J. Schnack, J.A. Schnack & L.C. García Lozano. En prensa. La Inundación 1982/1983 en la porción argentina de la cuenca del río Paraná. En: Desastres Naturales en América Latina, J. Lugo y M.Inbar, Eds. Fondo de Cultura Económica, México.
- Depetris, P.J., S. Kempe, M. Latif & W.G. Mook. 1996. ENSO-controlled flooding in the Paraná River (1904-1991). Naturwissenschaften 83: 127-129.
- Enfield, D.B., 1989. El Niño, past and present. Rev. Geophys. 27: 159-187.
- Guzmán, N., A. Díaz, L. Ortlieb & M. Clarke. 1998. "TAMAS" Ocurrencia episódica de moluscos tropicales en el norte de Chile y su relación con el fenómeno El Niño. En: Resúmenes, Taller Internacional: "El Niño" en América Latina. Lima, Perú, 9-13 de noviembre de 1998, p. 31.
- Piola, A.R., E.J.D. Campos, O.O. Moller Jr., M. Charo & C. Martínez. 1998. Continental shelf water masses off East South America -20° to 40° S. Proc., 79th AMS Annual Meeting - 10th Symp. on Global Change Studies (paper P1.2): 1-4.
- Quinn, W.H., V.T. Neal, & S.E. Antunez de Mayolo. 1987. El Niño occurrences over the past four and a half centuries. J. Geophys. Res. 92(C3), 14: 449-461.
- Ramage, C.S. 1986. El Niño. Investigación y Ciencia (119): 40-48.
- Schmiedel, U. ¿1564? Viaje al Río de la Plata y Paraguay. En: Colección P. de Angelis, Editorial Plus Ultra, Buenos Aires (1970): 261-346.
- Schnack, E.J., U.R. Colado & F.O. De Francesco. 1999. El Niño, storm surges and sea-level change in the development of the Río de la Plata coastal plain, Argentina. In: Int. Conference on Coastal Change on the Time Scale of Decades to Millennia, C. Fletcher & J. Mathews, Eds. Honolulu, Hawaii, Nov. 9-12, 1999. Abstracts vol.: 179-181.



**COLEGIO DE  
ARQUITECTOS  
DISTRITO I**