

Taylor, Wayne (2000a), Change-Point Analyzer 2.0 shareware program, Taylor Enterprises, Libertyville, Illinois. Web: <http://www.variation.com/cpa>.

Taylor, Wayne (2000b), "A Pattern Test for Distinguishing Between Autoregressive and Mean-Shift Data," submitted to Journal of Quality Technologie.

Vargas,W.M., J.L.Minetti and A.G.Poble, 1995: Statistical study of climate jumps in the regional zonal circulation over South America. J.Met.Soc. of Japan 73, 849-856.

WMO. World Meteorological Organization, 1966: Climate Change. Technical Note N° 79. Geneve.

Yamamoto, R.T., 1987: Climatic Jumps. Evidence and Possibility. Workshop on Climate Change and Water Resources. Beijing. China.

60. El cambio climático y las condiciones ambientales en los Partidos de La Plata, Berisso y Ensenada, Provincia de Buenos Aires: Aspectos preliminares

**Kruse, Eduardo<sup>1(\*)</sup>, Sarandón, Ramiro<sup>1</sup>, Schnack, Enrique<sup>1</sup>, Del Cogliano, Daniel<sup>2</sup>;Ainchil, Jerónimo<sup>2</sup>; Bagu, Diego<sup>2</sup>; Baldello, Guillermo<sup>4</sup>; Besteiro, Sebastián<sup>3</sup>; Carol, Eleonora<sup>1</sup>; Carretero, Silvina<sup>1</sup>; Charó, María Paola<sup>1</sup>, Delgado, María Isabel<sup>3</sup>; Deluchi, Marta<sup>1</sup>; D'Onofrio Enrique<sup>5</sup>; Fiore, Mónica<sup>5</sup>; Fucks, Enrique<sup>1</sup>; Gaspari, Fernanda J.<sup>3</sup>; Gaviño Novillo, Marcelo<sup>1</sup>; Gómez, María Eugenia<sup>2</sup>; Guerrero Borges, Verónica<sup>1</sup>; Laurencena, Patricia<sup>1</sup>; Mendoza, Luciano<sup>2</sup>; Natale, Patricia<sup>4</sup>; Nuccetelli, Gustavo<sup>1</sup>; Perdomo, Raúl<sup>2</sup>; Perdomo, Santiago<sup>2</sup>;Pisano, María Florencia<sup>1</sup>; Pousa, Jorge<sup>1</sup>; Richter, Andreas<sup>2</sup>; Rodríguez Capitulo, Leandro<sup>1</sup>; Rodríguez Vagaría, Alfonso<sup>3</sup>; Ruiz, María Soledad<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata .Calle 64 n° 3.La Plata. Buenos Aires. Argentina. Teléfono (54-0221) 4249049. <sup>2</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. Universidad Nacional de La Plata. <sup>3</sup> Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata . <sup>4</sup> Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires. <sup>5</sup> Servicio de Hidrografía Naval.  
[kruse@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:kruse@fcnym.unlp.edu.ar)

## Resumen

Se presentan las tareas iniciales realizadas en relación al proyecto Efectos del cambio climático en las condiciones ambientales de los Partidos de Berisso, Ensenada y La Plata, que es financiado por la Universidad Nacional de La Plata en el marco del programa de "Proyectos de innovación y transferencia en áreas prioritarias (PIT-AP). Con este proyecto, iniciado en 2011, se propone avanzar en el conocimiento y evaluación de la influencia que generan los cambios climáticos en las condiciones ambientales del borde sur del Río de La Plata. Estos cambios pueden producir importantes efectos en el desarrollo socioeconómico y en los riesgos a que se encuentra sometida esta región. Debido a la escasez de datos básicos y la falta de un conocimiento adecuado de las condiciones ambientales de la región, se están realizando los estudios geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, ecológicos y topográficos necesarios para el modelado de posibles escenarios de los cambios climáticos.



deposición que dependerán de la combinación de diversos factores como la frecuencia de las olas, las tormentas y corrientes costeras, y las características de los materiales que conforman la costa.

En una caracterización regional es necesario considerar distintos aspectos del medio físico que serán afectados, dentro de los que se destacan:

- Aspectos hidrológicos

Tanto el incremento del nivel del mar como las modificaciones del ciclo hidrológico debido a las variaciones de temperatura y precipitación llevan a la necesidad de plantear nuevos escenarios de comportamiento en cuanto a la dinámica y calidad del agua superficial y subterránea.

Estos posibles cambios no serán exclusivamente en magnitud, sino también en su frecuencia y en la forma en que se produzcan. En consecuencia, se modificarán los valores de recarga de los acuíferos y, con ello, las condiciones de flujo subterráneo y de almacenamiento de agua en superficie. En función del ámbito geomorfológico donde se desarrolla el área de estudio, un ascenso del nivel del mar repercutiría directamente en un ascenso del nivel del estuario, modificando el nivel freático en gran parte de la región en consonancia al nuevo nivel de base. De esta forma sectores bajos (bañados) que presentan agua en forma intermitente pueden verse afectados y presentar agua en forma permanente. Un incremento en las precipitaciones o disminución de la temperatura puede dar lugar a mayores excesos de agua que además de aumentar la posición de los niveles freáticos significarían un aumento en las áreas anegables.

- Condiciones ecológicas

Los cambios descritos pueden generar importantes modificaciones en los factores que condicionan los procesos ecológicos regionales, con cambios en los patrones de biodiversidad, en la distribución y abundancia de especies potencialmente perjudiciales (vectores de enfermedades, plagas, etc.), o de importancia ecológica, pudiendo afectar algunas de las áreas naturales protegidas existentes en este sector costero (Reserva de la Biósfera de Pereyra, Reserva Natural de Punta Lara, Paisaje protegido de Isla Santiago, entre otras).

Por otro lado, esta modificación puede incrementar los riesgos naturales (inundaciones) sobre sectores costeros afectando las actividades productivas locales, la infraestructura (caminos, servicios básicos) y los usos recreativos asociados a los sectores costeros que son de importancia regional.

Además, en estos escenarios de cambio asociados a fuertes transformaciones socio-económicas, entre ellas el crecimiento demográfico e industrial, implicará un incremento en la demanda de recursos hídricos y de posible contaminación que puede suponer una amenaza añadida a la preservación de la dinámica hidrológica para la protección de los ecosistemas litorales.

- Características geológico – geomorfológicas

El conocimiento pormenorizado de las condiciones geológicas - geomorfológicas del sector, permitirá contar con información básica indispensable para el estudio de otras variables. Un estudio detallado de los materiales que conforman las diferentes unidades geomorfológicas y los procesos actuantes, tanto en el pasado como en el presente, permitirá reconstruir la evolución de la línea de costa a partir de su extensión máxima sobre el continente en el holoceno (5-6 ka) hasta su posición actual. Asimismo, el estudio de los procesos sedimentarios (acumulación y erosión) como producto de acciones naturalmente y/o por los efectos de la acción del hombre, permitirá interpretar y dimensionar los principales factores condicionantes de los actuales cambios del paisaje. En este sentido, la individualización de sectores sometidos a explotación (canteras) y/o relleno permitirá establecer posibles sectores de conflictos ambientales.

En la actual línea de costa, será necesario conocer como el río actúa sobre la misma, partiendo de la base de procesos muchas veces contrapuestos (erosión-acumulación) afectando de manera temporal o definitiva su configuración, y por ende, las funciones a que ésta fuera sometida. En muchos casos, las acciones llevadas

adelante por el hombre lo encauzan progresivamente en sentidos diferentes a los que naturalmente hubiesen evolucionado.

- Aspectos topográficos

Otro aspecto que es básico para encarar los problemas existentes en esta región y una base indispensable a tener en cuenta en modificaciones futuras se relaciona con la existencia de numerosos relevamientos altimétricos realizados en distintos tiempos por diferentes organismos. La localización precisa del punto cuya cota se expresa en documentos existentes así como la referencia fundamental (u origen) de las cotas medidas en cada caso necesitan una vinculación a un marco único de referencia planialtimétrico. Recientemente (2009) el Instituto Geográfico Nacional ha establecido oficialmente para el país el marco de referencia denominado POSGAR07 ([www.ign.gov.ar/proyectos/posgar2007](http://www.ign.gov.ar/proyectos/posgar2007)) y mantiene el nivel medio del mar materializado por la red de nivelación de dicho organismo como la referencia para las cotas. La tecnología más eficiente para realizar la vinculación de la información existente a estos marcos fundamentales es la basada en el sistema GPS (Global Positioning System), pero su aplicación en la determinación de cotas requiere de una transformación compleja que se realiza a partir del conocimiento local de un modelo de geode que sea consistente con los marcos mencionados arriba.

- Sistema costero

El sistema costero de Ensenada y Berisso muestra una alta sensibilidad a la influencia de variaciones climáticas y antrópicas que indudablemente se manifiestan en importantes cambios ambientales, los cuales deben ser previstos para cualquier planificación territorial y de desarrollo para lograr la adaptación que requieran dichos cambios.

Según escenarios planteados recientemente (IPCC 2007) el nivel del mar sufrirá una aceleración de su ascenso histórico (1-2 mm/año), que como consecuencia del calentamiento global alcanzaría un promedio de 0,5 m en el presente siglo. De continuarse esta tendencia, las costas bajas serán las más afectadas. En el caso del margen sur del río de la Plata los efectos del incremento acelerado del nivel del mar seguramente afectarán a las playas, ocasionarán la migración de humedales costeros y eventualmente su restricción.

Un conocimiento adecuado a distintas escalas espaciales y temporales de las modificaciones que se producirán en el ciclo natural es una base fundamental para la aplicación de acciones que permitan alcanzar un equilibrio entre el desarrollo socioeconómico sustentable, las necesidades de agua y la protección de estos ambientes.

## 2. Marco regional y factores influyentes del Río de La Plata:

Como parte del desarrollo de las tareas propias del proyecto fue necesario realizar una recopilación de antecedentes bibliográficos para establecer el marco regional y reconocer los factores naturales que influyen en el comportamiento del Río de La Plata. Los más importantes se describen a continuación.

- Características generales

El Río de la Plata se origina en las descargas de los ríos Paraná y Uruguay, sus principales tributarios, y descarga a su vez, en el Océano Atlántico donde se genera una extensa zona de mezcla de características mixohalinas (el denominado estuario del Río de La Plata).

Las principales fuerzas ("forzantes") que influyen sobre la circulación del agua son la descarga fluvial de sus tributarios, la onda de marea oceánica y los vientos que soplan sobre la superficie del agua, pero las variaciones en los parámetros físico-químicos (particularmente la salinidad) afectan también la circulación al modificar la densidad del agua. El efecto de los forzantes sobre el agua está condicionado, a su vez, por la configuración de la línea de costa y la batimetría de fondo (FREPLATA, 2005).

Más del 97% de la descarga al Río de la Plata es aportado por los ríos Paraná y Uruguay, siendo el resto proveniente de los tributarios costeros de la provincia de Buenos Aires y de la R.O. del Uruguay. Jaime y Menéndez (1999) postularon la existencia de "corredores de flujo". Según esta hipótesis, las aguas de los tributarios principales circularían a través de "corredores" bien diferenciados, con escasa o nula mezcla lateral. Así, las costas bonaerenses estarían exclusivamente bañadas por aguas provenientes del Paraná de las Palmas, las costas uruguayas por aguas con origen en el río Uruguay y la porción central del estuario la ocuparían las aguas del Paraná Guazú-Bravo (Figura 2)

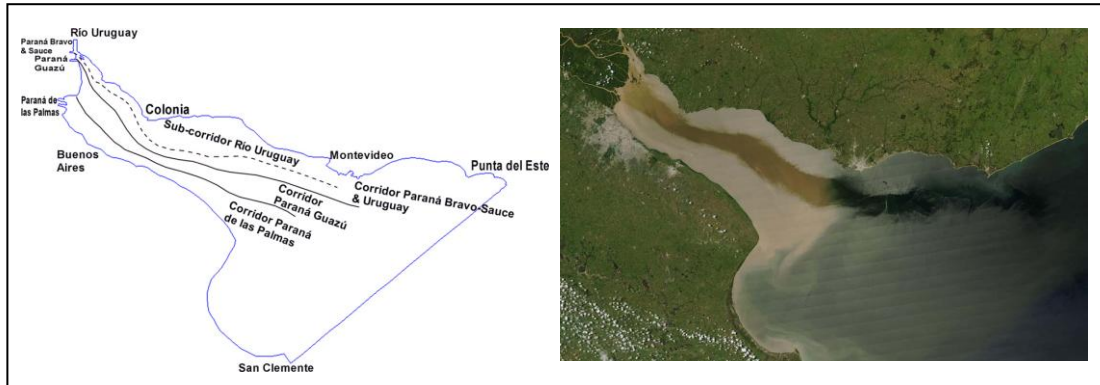


Figura 2. Corredores de flujo en el Río de la Plata Interior (Imagen MODIS, 26-Ene-03) Tomado de INA (2004)

- Mareas

El Río de la Plata tiene un régimen astronómico micromareal (pocas decenas de centímetros de amplitud) (D'Onofrio et al., 1999) con desigualdades diurnas y grandes diferencias entre pleamares o bajamares consecutivas.

La onda de marea se propaga de sur a norte con amplitudes que aumentan hacia la costa y disminuyen hacia el Río de la Plata Interior. El flujo de energía ingresa al Río de la Plata por el sector SE de la boca. En el curso superior del río el rango de amplitudes es de aproximadamente 0,8 m, alcanzando 1 m sobre la costa bonaerense. Sólo un tercio de este valor llega a la costa uruguaya (Simionato et al., 2002).

- Vientos

El Río de la Plata se encuentra en una de las áreas de mayor ciclogénesis del Hemisferio Sur. Los vientos sobre el río en general son leves y la intensidad promedio anual es muy uniforme, elevándose a cerca de 5 m/s en la costa. Vientos de mayor velocidad se registran en los sectores expuestos del litoral atlántico uruguayo (Punta del Este). Los vientos más intensos en la región son del sector sur (SE, S y SO) y los más débiles del NO.

Guerrero et al. (2002) señala un predominio de vientos hacia la costa (E, SE y NE) en primavera-verano y frecuencias similares en todas las direcciones en otoño-invierno. Simionato y Vera (2002) encontraron que los vientos predominantes soplan del E-NE durante el verano y del O-NO durante el invierno

- Variabilidad estacional del frente de salinidad

La cuña salina es un rasgo cuasi-permanente en el estuario. La variabilidad estacional del frente de salinidad se debe fundamentalmente a la variación estacional de los vientos, mientras que el cambio en la descarga continental tiene una influencia mucho menor. Las mareas juegan un rol importante produciendo mezcla y extendiendo la influencia de la pluma de agua dulce hacia el norte (Piola et al., 2008; Simionato y Núñez, 2004; Simionato et al., 2009)

Existe un desplazamiento de las aguas dulces del estuario a lo largo de la costa uruguaya y agua salada en el Cabo San Antonio (Argentina) en otoño-invierno. Este patrón cambia durante la primavera-verano, dirigiendo al agua dulce hacia el sur, a la costa argentina (Guerrero et al. 1997; Guerrero et al., 2003).

Las capas de mezcla sufren desplazamientos laterales de entre aproximadamente 500 y 2500 m, bajo la acción del régimen de mareas. El ingreso de una onda de tormenta (por sudestada) produce, por un lado, el frenado e, incluso, el retroceso del flujo descargado por los tributarios, y por otro lado, una mezcla de gran escala de las masas de agua. Estos efectos cesan junto con la tormenta, observándose una tendencia a la reconstrucción de los corredores de flujo, particularmente rápida en el Río de la Plata Superior. (INA, 2004)

- Relación con la variabilidad climática

En la cuenca del Río de La Plata se han observado tendencias positivas en los últimos 25 años tanto en series temporales de precipitaciones como de flujos de descarga (García y Vargas, 1998).

Se ha reconocido la relación con los eventos ENSO para los años 1982-83, 1997-98 (Pousa et al., 2007) y 2000-2003 (Nagy et al., 2008). El caudal medio mensual del Río de la Plata estimado para el período 1972-2002 es de 24000 m<sup>3</sup>/s (Guerrero et al., 2003) alcanzando valores superiores a 60000 m<sup>3</sup>/s. en los años en que se registraron eventos intensos del Fenómeno del Niño.

- Inundaciones en la línea de costa

El nivel del Río de la Plata está afectado por dos componentes asociadas con diferentes procesos físicos: la marea astronómica (identificada con la onda de marea) y la onda de tormenta. La situación más favorable para la ocurrencia de inundaciones en la costa del área de estudio es la intensidad y persistencia del viento del sector este-sudeste sobre el estuario (Bischoff, 2005) y la coincidencia entre el máximo de las dos ondas, como ha ocurrido del 15 al 19 de marzo del 2000 en el puerto de Buenos Aires (D`Onofrio et al., 2002)

- Riesgo de inundación

El registro histórico (horario) en la ciudad de Buenos Aires de la altura del Río de la Plata para la ciudad de Buenos Aires y el conurbano se extiende desde 1905. En el período 1905-1959 las mediciones fueron hechas por el Ministerio de Obras y Servicios Públicos (MOSP) y de 1959 en adelante, las observaciones son realizadas por el Servicio de Hidrografía Naval

El nivel del Río de la Plata correspondiente a 2,90 m MOP, se puede considerar como el nivel de riesgo de inundaciones en la línea de costa.

En el período 1905-1959 se registraron 298 eventos de sudestada, con alturas de onda de tormenta que variaron entre 1,64 y 3,04 m MOP y duraciones de entre 24 y 175 horas. Las inundaciones asociadas a estos eventos tienen grados de variabilidad que pueden asociarse a niveles de riesgo. Así, una altura del Río de la Plata de 2,50 m MOP se establece como nivel de alerta, de 2,80 m MOP como nivel de emergencia y de 3,20 m MOP como nivel de evacuación (Bischoff, 2005).

Si se tiene en cuenta que, según D`Onofrio et al. (1999), la altura media de la onda de marea es de 0,90 m, el nivel de evacuación se alcanzará con una onda de tormenta superior a 2,30 m y el nivel de alerta con una onda de tormenta superior a 2,10 m, suponiendo en ambas situaciones los casos más desfavorables de coincidencia de ambos extremos.

En el período 1951- 2000 se encontró que la onda de tormenta superó los 3 m 3 veces en 50 años. El 80% de los eventos de sudestada tienen una duración menor o igual a 60 horas y el 8% de 297 casos (aproximadamente 25 sudestadas) superaron el nivel de evacuación en 50 años, aproximadamente una cada 2 años.

Los períodos de retorno de altura correspondientes a un nivel de peligro de evacuación varían de 2,5 a 9 años de acuerdo a D`Onofrio et al. (1999)

- Inundaciones históricas

Una recopilación de estudios existentes sobre inundaciones en la línea de costa del gran Buenos Aires fue realizado por Bischoff (2005) y las asociadas a la ocurrencia de un evento de sudestada, se mencionan a continuación:

Agosto 1914, con +3,90 m MOP

Junio 1922, con +3,89 m MOP

Junio 1923, con +3,75 m MOP

Abril 1940, con +4,45 m MOP

Julio de 1958, con +3,85 m MOP

Febrero de 1959, con +3,20 m MOP

Abril de 1959, con +3,85 m MOP

Mayo de 1959, con +3,15m MOP

Octubre de 1978, con +2,80 m MOP

1989, con +4,06 m MOP

1993, con +3,95 m MOP

La crecida que causó mas daños sociales y económicos fue la de julio de 1958 con alrededor de 100000 personas que perdieron sus hogares y un total de 500000 que fueron afectadas de alguna manera. La referencia más antigua de la primera sudestada con registros a través de documentos de la época data del 5 y 6 de junio de 1805 (D`Onofrio et al., 2002)

#### Consideraciones finales

Las tareas en ejecución en el proyecto se realizan mediante la integración de un equipo de trabajo multidisciplinario que incluyen el tratamiento de los aspectos geológicos, geomorfológicos, ecológicos, hidrológicos, hidrogeológicos, topográficos, dinámica costera y ambiental, efectuados por tres unidades académicas de la UNLP

Los resultados a obtener en el marco del proyecto incluyen la generación de información básica para el estudio de los efectos de los cambios climáticos en las características ambientales de la zona en estudio.

Se destacan como resultados de importancia a nivel general, la definición de la influencia del cambio climático en la zona costera, la obtención de un modelo digital del terreno, la formulación de un modelo conceptual que incluya en comportamiento de las aguas subterráneas, aguas superficiales continentales y del estuario, el reconocimiento de la dinámica costera en el ambiente y el mapeo de la vulnerabilidad ambiental a escala regional.

A partir del planteo de distintos escenarios, de la elaboración de indicadores ambientales de vulnerabilidad, asociados a posibles cambios climáticos, se elaborarán estrategias y medidas de manejo y gestión de los recursos naturales a escala regional, que tiendan a evitar la degradación ambiental y a prevenir aquellos que

puedan presentarse como más críticos como consecuencia de las variaciones en el clima y en las actividades humanas.

Por otra parte los resultados del proyecto constituirán aportes: de nueva información para el modelado del geoide en zonas mal cubiertas por el modelo actual; para la construcción de un modelo local apropiado para transformar alturas GPS en cotas sobre el nivel del mar; para la vinculación de todas las coordenadas planimétricas existentes al nuevo marco nacional POSGAR07, para la investigación de los distintos datos existentes para integrarlos en una base única referida a un mismo marco altimétrico. Además la medición de nuevos perfiles con GPS permitirá mejorar la distribución de la información existente, validar otras fuentes de información altimétrica, como el modelo SRTM e integrar toda la información existente en un único modelo de terreno.

Cada área del conocimiento integrada al estudio significará aportes específicos para cada disciplina y a su vez tenderán a lograr definición de modelos que permitan reconocer los efectos ambientales de cambios climáticos. El modelo conceptual a desarrollar incluirá las particularidades hidrodinámicas e hidroquímicas de la relación aguas superficiales - aguas subterráneas y la probable influencia de las distintas actividades antrópicas (urbanización, cultivos y obras de infraestructura). Además representa una meta el desarrollo de metodologías de pronósticos de evolución de la situación ambiental que favorezcan la conservación y manejo de los recursos en el área de estudio.

## Referencias

- Bischoff S. (2005). Inundaciones en la línea de costa. En: Fundación Torcuato Di Tella, Argentina: 2ª Comunicación de cambio climático. Vulnerabilidad de la Zona Costera. Informe final. 392 pp
- D'Onofrio E., M. Fiore, y Romero S. (1999). Return periods of extreme water levels estimated for some vulnerable areas of Buenos Aires. *Continental Shelf Research*, 19, 1681-1693.
- D'Onofrio E., Fiore M, Valladares J. (2002). *Ciencia Hoy*. Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Asociación ciencia Hoy. Vol. 12. N° 67: 38-45
- FREPLATA (2005) Análisis Diagnóstico Transfronterizo del Río de La Plata y su frente marítimo. Proyecto PNUD/GEF RLA/99/G31 Documento Técnico. Montevideo. Uruguay. 301 p.
- Garcia N y Vargas W, (1998). The temporal climatic variability in the 'Río de La Plata' basin displayed by the river discharges. *Climatic Change* 38: 359–379
- Guerrero, A., Acha E., Framiñan M y Lasta. C. (1997). Physical oceanography of the Rio de la Plata Estuary, Argentina. *Continental Shelf Research*, Vol. 17, No. 7, pp. 727-742.
- Guerrero R., Molinari G. y Jauregui S. (2002). Informe de Avance Física. Julio-Diciembre 2002. Informe técnico FREPLATA-INIDEP. 13 p.
- Guerrero R.A., Osiroff A.P., Molinari G. y Piola A.R. (2003). Análisis de datos históricos de temperatura y salinidad del Río de la Plata y la plataforma adyacente. Informe técnico FREPLATA-INIDEP-SIHN. 4 p.
- INA. (2004) Instituto Nacional del Agua. Estudio de los corredores de flujo del Río de La Plata interior a partir del modelo de circulación RPP-2D. Proyecto LHA 216 Informe LHA 04-216-04. 58 p.
- IPCC (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. A. M. Tignor and H. Miller (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, p. 996.



Jaime, P., Menéndez, A.N. (1999). Modelo hidrodinámico "Río de la Plata 2000", Informe LHA-INA 183-01-99.

Nagy G.J., Severov D.N., Pshennikov V.A., De los Santos, M., Lagomarsino J.J., Sans, K., Morozov E.G. (2008). Río de la Plata estuarine system: Relationship between river flow and frontal variability. *Advances in Space Research* 41:1876–1881

Piola A.R., Romero S. I y Zajaczkovski U. (2008) Space– time variability of the Plata plume inferred from ocean color. *Continental Shelf Research* 28:1556–1567.

Pousa J., Tosi L., Kruse E., Guaraglia D., Bonardi M., Mazzoldi A., Rizzetto F. and Schnack E. (2007). Coastal processes and environmental hazards: the Buenos Aires (Argentina) and Venetian (Italy) littorals. *Environmental Geology* 51:1307–1316.

Simionato C.G. y Vera C.C. (2002). Un estudio de la variabilidad de los vientos de superficie sobre el Río de la Plata en las escalas estacional e interanual en base a los reanálisis de NCEP/NCAR. Informe técnico FREPLATA. 46 p.

Simionato C y Núñez M. (2004). Procesos que determinan la variabilidad invierno-verano en el frente superficial de salinidad del Río de La Plata: un estudio numérico de casos. Informe CIMA/Oc-02-03. 27 p.

Simionato C.G., Dragan W. y Núñez M.N. (2002) Modelo HamSOM/CIMA: Propagación de la onda de marea en la Plataforma Continental Argentina y el Río de la Plata: Parte I: M2. Informe técnico FREPLATA. 48 p.

Simionato, C.G., V.L. Meccia y W.C. Dragani (2009): On the path of plumes of the Río de La Plata estuary main tributaries and their mixing scales. *Geoacta*, 34, 87-116. Editada por Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas. Bahía Blanca. Argentina. ISSN 0326-7237.

90. Rasgos geomorfológicos generados durante el hipsitermal (holoceno medio) y su relación con los cambios climáticos"

**(\*)Emilia Y. Aguilera<sup>1,2</sup> y Jorge Rabassa<sup>3,4</sup>**

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), Calles 122 y 60, La Plata, Bs.As., <sup>2</sup> DAIS (Dirección de Aplicación de Imágenes Satelitarias), Calle 7 N° 1267-2°, La Plata, Bs As.

<sup>3</sup> CADIC-CONICET, Bernardo Houssay 200, 9410 Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina

<sup>4</sup>Universidad Nacional de la Patagonia-San Juan Bosco, Sede Ushuaia. [eaquilera@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:eaquilera@fcnym.unlp.edu.ar)

Resumen

Los intensos cambios climáticos ocurridos durante el Pleistoceno-Holoceno, con condiciones cálidas y húmedas reflejados en el régimen hídrico tienen incidencia en la morfología del paisaje.

En la presente contribución se analizan estos cambios climáticos impresos en geoformas (formas de relieve) vinculadas al desarrollo de paleolagos en la región ubicada al este de la Cordillera Andina y geoformas generadas en función de la evolución de la hidrología superficial de la llanura bonaerense. La metodología aplicada a estos estudios