

# LA TEORÍA DE FLORENTINO AMEGHINO Y EL PLAN MAESTRO INTEGRAL CUENCA DEL RÍO SALADO EN EL TRAMO DE LA DESEMBOCADURA EN LA BAHÍA DE SAMBOROMBÓN. PROPUESTA DE CONSTRUCCIÓN DE UN DIQUE DE RETENCIÓN

V. CONZONNO\* ; P. MIRETZKY\*\* & A. FERNÁNDEZ CIRELLI\*\*

*\*Laboratorio de Investigación de Sistemas Ecológicos y Ambientales (LISEA).*

*Museo de Ciencias Naturales. Paseo del Bosque s/n. (1900) La Plata. conzonno@yahoo.com*

*\*\* Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA). Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA. Chorroarín 280. (1427) Buenos Aires. afcirelli@fvvet.uba.ar*

## ABSTRACT

The Theory of Florentino Ameghino and the Plan Maestro Integral Cuenca del Río Salado at the mouth in the Samborombón Bay. A retention dam building proposal. Florentino Ameghino established that the Buenos Aires Province needs retention structures and not drainage ones in order to prevent drought and flood events. In the lower Salado River drainage basin, Channel Aliviador and Channel 15, that reach the Samborombón Bay, were built with the purpose of control water excess during flooded periods. But Channel 15 was made wider and deeper during 1997, then almost all the water coming from the river goes directly to the Samborombón Bay and this causes a lesser supply of freshwater, that promotes a change in the ecological and socioeconomic conditions in that region. As a consequence, the government taking into account the results of the project Plan Maestro Integral Cuenca del Río Salado (PMI), decided to build threshold bottom dams in the two channels. On the other way, near the mouth of Samborombón Bay, it is located the rock shell littoral chain, which generates an aquifer of a low salinity water. At present, hydrochemical studies indicate that the absence of the river makes the water of the aquifer goes to the bed of the river, which reaches the bay in the moment of low tide and, on the contrary, during high tide a mix with high salinity water coming from the bay takes place. In both cases a loss of freshwater occurs. So in order to minimize this effect, the construction of a retention dam was suggested in a previous work. Since, once the dams of the PMI will be concluded, still a probability of a lack of water may persist in case of drought event as well as for the intensive use of water in the rest of the drainage basin, then the aim of the present work is to maintain the proposal of the construction of the retention dam to assure a source of freshwater in the region and to preserve the rock shell littoral chain aquifer.

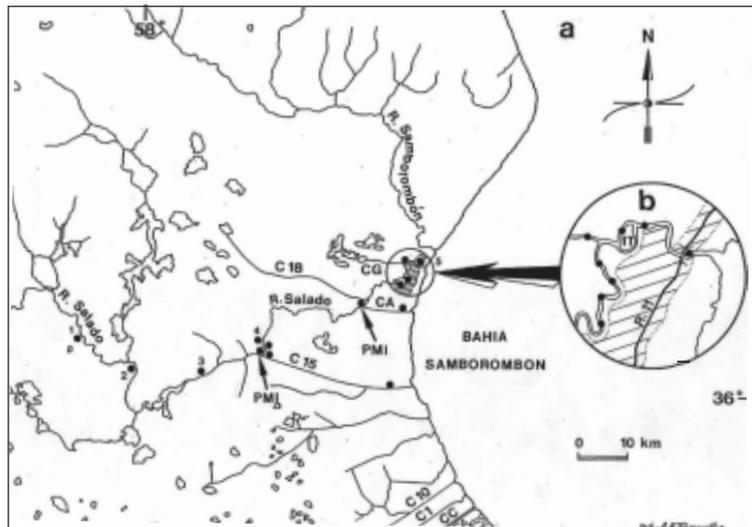
**Key words:** Salado River, lower drainage basin, retention structures, drainage structures, Buenos Aires.

## INTRODUCCIÓN

La Teoría de Florentino Ameghino (1884) que fuera posteriormente comprobada (El plan «Florentino Ameghino», 1974) pone en evidencia que la Provincia de Buenos Aires necesita obras de retención y no de desagüe. Ameghino sostuvo la necesidad de

cubrir la llanura bonaerense de represas, estanques y lagunas artificiales combinadas con canales y plantaciones de arboledas que eviten los períodos de seca e inundaciones extremas.

En este estudio se consideró la cuenca inferior del Río Salado, donde se encuentran emplazados el Canal



**Figura 1:** **a.** Cuenca baja del río Salado. Se indican los puntos de colecta y con flechas se señalan las obras actualmente en ejecución en el Canal 15 (C 15) y en el Canal Aliviador (C A) proyectadas de acuerdo al Plan Maestro Integral Cuenca del Río Salado (PMI), C G.: Canal Giribone; **b.** Desembocadura del Río Salado en la Bahía de Samborombón. Se indican los puntos de muestreo, IT: Isla del Toro, R: ruta. La zona rayada en a y b representa el cordón de conchillas litoral.

Aliviador y el Canal 15 (Figura 1) construidos con el objetivo de controlar los excesos de agua.

El Canal 15, que fue ensanchado y profundizado en 1997, descarga en forma continua, prácticamente la totalidad de las aguas del río en la Bahía de Samborombón. Como consecuencia, a partir de ahí el río pierde su identidad lítica. La carencia de agua en el cauce natural no sólo produjo cambios ecológicos sino también perjuicios socioeconómicos en la región (Conzonno y col., 2001). Esta situación fue contemplada en los estudios correspondientes al Plan Maestro Integral Cuenca del Río Salado (1999), que indicaron la necesidad de construir tanto en el Canal 15 como en el Canal Aliviador diques de umbral de fondo, de manera de lograr que sólo los excesos descarguen directamente en la bahía. Estos diques están actualmente en construcción.

Previo a la desembocadura del Salado, existe el cordón de conchillas litoral, cuya composición mineralógica

y granulometría gruesa facilitan la infiltración de agua de lluvia generando un acuífero de aguas de baja salinidad. Actualmente, estudios hidroquímicos demostraron que, en ausencia del río, el acuífero descarga hacia el cauce en momentos de marea baja y esta agua alcanza la bahía. Durante la marea alta, el agua de la bahía de alta salinidad ingresa produciendo agua salobre.

En ambos casos se produce la pérdida de agua dulce proveniente del acuífero. Para minimizarla, Conzonno y col. (2001 y 2002) sugirieron la construcción de un dique de retención en la zona del cordón de conchillas litoral (Figura 3). El objetivo del presente trabajo es sostener la propuesta de construcción del dique de retención para asegurar la fuente de agua dulce para la región y preservar el acuífero del cordón de conchillas litoral, sobre la base de la Teoría de Florentino Ameghino, para una mejor regulación del agua ante situaciones de uso intensivo en épocas de secas pronunciadas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para el desarrollo de este trabajo se han utilizado los resultados de dos fuentes:

- Conzonno y col. (2001), colecta extensiva realizada a lo largo de la cuenca baja del Río Salado, en puntos de colecta que se indican en la Figura 1a.
- de Conzonno y col. (2002), se dispone una colecta densa de datos en la desembocadura del Río Salado en la Bahía de Samborombón (Figura 1b).

Se utilizaron también, datos de las obras actualmente en ejecución en el Canal 15 y en el Canal Aliviador proporcionados por el Plan Maestro Integral Cuenca del Río Salado (1999).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los primeros resultados obtenidos acerca de la salinidad en la colecta extensiva identificados como muestras 1, 2, 3, 4 y 5 de la Figura 1a, indicaron una aparente anomalía. Así, en los puntos 1, 2 y 3 la salinidad fue 1,5; 1,9 y 1,8 g/l respectivamente, mientras que en el punto 4 fue de 10,8 g/l y en el 5 de 5,3 g/l. Cabe destacar que la salinidad de las aguas de la Bahía de Samborombón, donde el Río de la Plata tiene características de ambiente fluvio-marítimo, es de 10-25 g/l (Urien, 1972). Las colectas realizadas tanto en los mismos puntos como en otros señalados en la Figura 1a, indican lo siguiente:

**I.** El Canal 15, ensanchado y profundizado en 1997, descarga en forma continua prácticamente la totalidad de las aguas del río en la Bahía de Samborombón, o sea poca agua es derivada por el cauce natural. La disminución significativa del caudal determina el cambio de ambiente lótico a léntico, donde la intensa evaporación en vera-

no, conduce no sólo a los valores elevados de salinidad encontrados, sino también a la desecación de ciertos tramos del río.

**II.** La baja salinidad de las aguas encontradas en la desembocadura (5,3 g/l) en relación a las aguas de la Bahía de Samborombón (10-25 g/l), se debe al aporte que realiza el acuífero existente en el cordón de conchillas litoral.

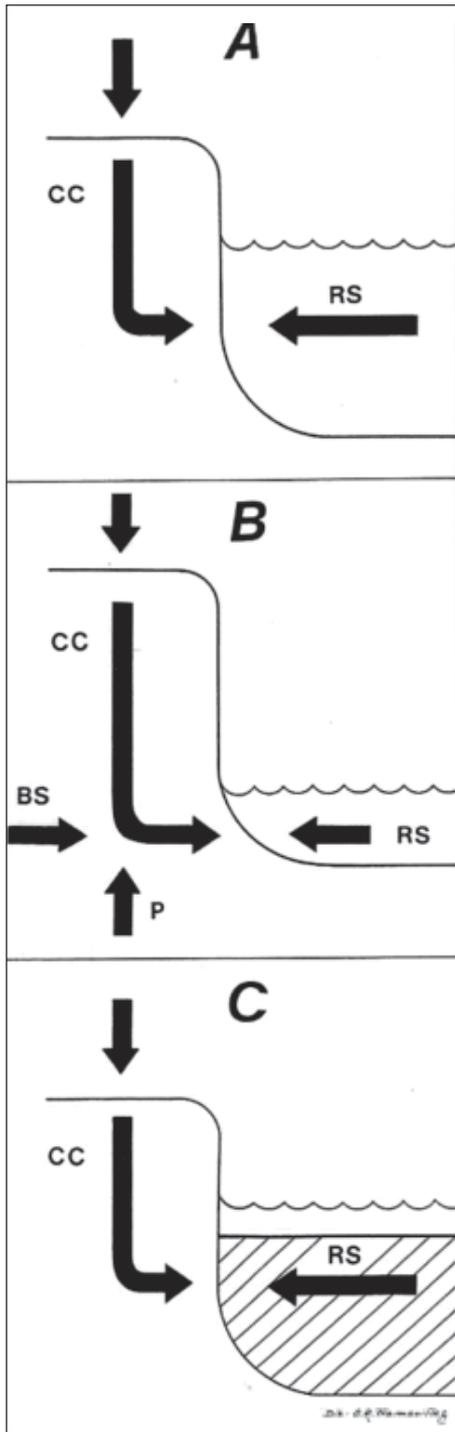
**III.** Las mareas en la desembocadura influyen de tal forma que, en momentos de marea baja, las aguas provenientes del acuífero determinan la baja salinidad registrada, por el contrario en momentos de marea alta, las aguas de la bahía invaden produciendo mezcla y la salinidad resultante es mayor de 10 g/l.

Con el objeto de confrontar los estudios en la zona de la desembocadura, se efectuó una colecta intensiva y los resultados ratificaron la presencia de aguas de baja salinidad (menor de 3 g/l) en la zona del cordón de conchillas litoral (Figura 1b). La razón de este hecho se encuentra esquematizada en la Figura 2.

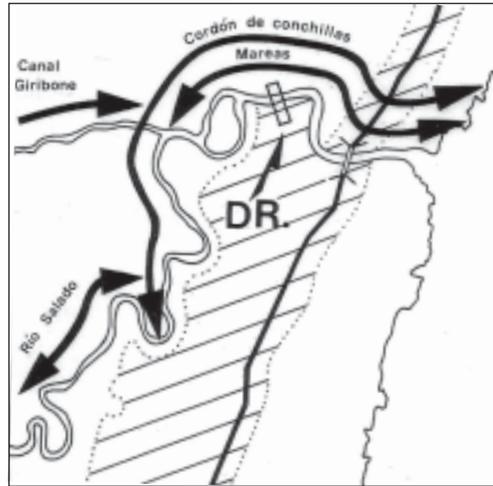
Antes del ensanche y profundización del Canal 15, el acuífero se recargaba con agua de lluvia y la descarga hacia el cauce del río se encontraba contenida por la altura de las aguas del río (Figura 2a).

Actualmente, debido a la disminución de la altura del río y, consecuentemente del caudal, el agua del acuífero llega más fácilmente al cauce (Figura 2b). Una vez en el mismo, en marea baja, alcanza la desembocadura llegando finalmente a la Bahía de Samborombón perdiéndose en consecuencia agua dulce. De persistir esta situación, en épocas de sequía pronunciadas, existe la posibilidad de incorporación de aguas salobres de sedimentos postpampeanos (P) y de aguas de la Bahía de Samborombón (BS) también salobres, como se observa en el esquema de la Figura 2 b.

En la Figura 3, se ilustran los



**Figura 2:** a. Esquema mostrando la recarga del acuífero del cordón de conchillas (CC) y su relación con el Río Salado (RS) en momentos de influencia mínima del Canal 15; b. Idem a pero con la influencia del Canal 15, P: Formación Postpampeana y BS: Bahía de Samborombón; c. Esquema mostrando la situación una vez construido el dique de retención.



**Figura 3.** Movimientos de agua. Se indica mediante una flecha un punto posible para la construcción del dique de retención (DR).

movimientos de agua existentes en la zona inferidos a través de los datos de salinidad obtenidos en los puntos señalados en la Figura 1b. Se incluye el aporte del Canal Giribone, que transporta agua dulce (menor de 2,2 g/l) proveniente de la laguna Viedma (cercana al Río Salado), laguna Martín García y laguna San Luis.

Por lo tanto, los distintos tipos de agua involucrados son: las aguas de la Bahía de Samborombón de elevada salinidad que entran y salen como consecuencia de las mareas y las aguas dulces que provienen del cordón de conchillas litoral, del Río Salado y del Canal Giribone.

Para evitar la pérdida de agua dulce por influencia de las mareas, se propuso la construcción de un dique de retención (DR) en el sitio señalado en la Figura 3. Este dique, de acuerdo a la Figura 2c, permitiría mantener la altura del río en una forma similar a la de la Figura 2a, favoreciendo la preservación del acuífero del cordón de conchillas litoral.

Como resultado de los estudios correspondientes al Plan Maestro Integral Cuenca del Río Salado, se decidió la construcción de diques de

umbral de fondo en el Canal 15 y en el Canal Aliviador en los puntos señalados con flechas en la Figura 1a.

Mediante estas obras se logrará que sólo los excesos de agua descarguen directamente en la bahía. Si bien la realización de estas obras constituye un acierto, en definitiva no dejan de ser obras de desagüe. De manera que no se descarta que, en épocas de sequía, así como de uso intensivo de agua en el resto de la cuenca, donde se desarrollan intensas actividades tanto rural como industrial y urbana, se podría llegar a una situación de carencia de agua como la actual. La construcción del dique de retención permitirá, por un lado asegurar la fuente de agua dulce para la región manteniendo además el hábitat para los organismos dulceacuícolas y, por otro, preservar el acuífero del cordón de conchillas litoral.

## CONCLUSIONES

– Los resultados actuales permiten, en base a la Teoría de Florentino Ameghino, sostener la propuesta de construcción del dique de retención. A esta propuesta se llegó mediante estudios químicos, lo cual impone la realización de estudios ecológicos para evaluar el grado de impacto ambiental de la construcción de esta obra y de estudios hidrogeológicos tendientes a conocer el acuífero del cordón de conchillas y que sirvan para el diseño hidráulico de la obra.

– El dique de retención servirá de complemento a las obras actualmente en realización en el Canal 15 y en el Canal Aliviador de acuerdo al Plan Maestro Integral Cuenca del Río Salado.

– La construcción del dique de retención permitirá preservar el acuífero del cordón de conchillas litoral. El dique tendrá por finalidad

retener el agua que descarga el acuífero del cordón de conchillas litoral, al igual que el agua proveniente del Canal Giribone para su utilización racional como fuente de agua dulce, tanto en épocas de sequía como de disminución de aporte de agua como consecuencia del uso intensivo en el resto de la cuenca.

## AGRADECIMIENTOS

Al Sr. Carlos Tremouilles por la realización de los mapas y figuras, a la Universidad de Buenos Aires (UBA) y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por el financiamiento de este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ameghino, F.** 1884. (Reimpresión 1969). Las secas y las inundaciones en la Provincia de Buenos Aires. Obras de retención y no obras de desagüe. Pub. Ministerio de Asuntos Agrarios, Provincia de Buenos Aires, 66p.
- Conzonno, V.; P. Miretzky & A. Fernández Cirelli.** 2001. The impact of man-made hydrology on the lower stream bed of the Salado River drainage basin (Argentina). *Environmental Geology* 40: 968-972.
- Conzonno, V.; P. Miretzky & A. Fernández Cirelli.** 2002. Estudio y planteo de solución para una región carente de agua en la Cuenca Baja del Río Salado (Buenos Aires). *Natura Neotropicalis* 33 (1-2): 71-79.
- El plan «Florentino Ameghino».** 1974. *Ciencia e Investigación* 30: 313-326.
- Plan Maestro Integral Cuenca del Río Salado.** 1999. Unidad Ejecutora Provincial. Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires.
- Urien, C.** 1972. Río de la Plata Estuary Environments. *Geol. Soc. Am. Mem.*, 133: 213-234.