

TRASLACIÓN DE ONDAS DE CRECIDA PRE-1970 VS. POST-1990 EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO PARANÁ

Ignacio M. Cristina y Carlos G. Ramonell

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral (FICH-UNL), Argentina.
E-mail: tato71.ic@gmail.com, cgramonell@yahoo.com.ar

Introducción

El sistema fluvial del río Paraná en su tramo medio se extiende por más de 650 km de longitud entre la confluencia del río Paraguay y la ciudad de Rosario, e involucra un conjunto de cauces de tamaños muy diversos en una planicie de inundación de ca. 20.000 km² de superficie (Figura 1).

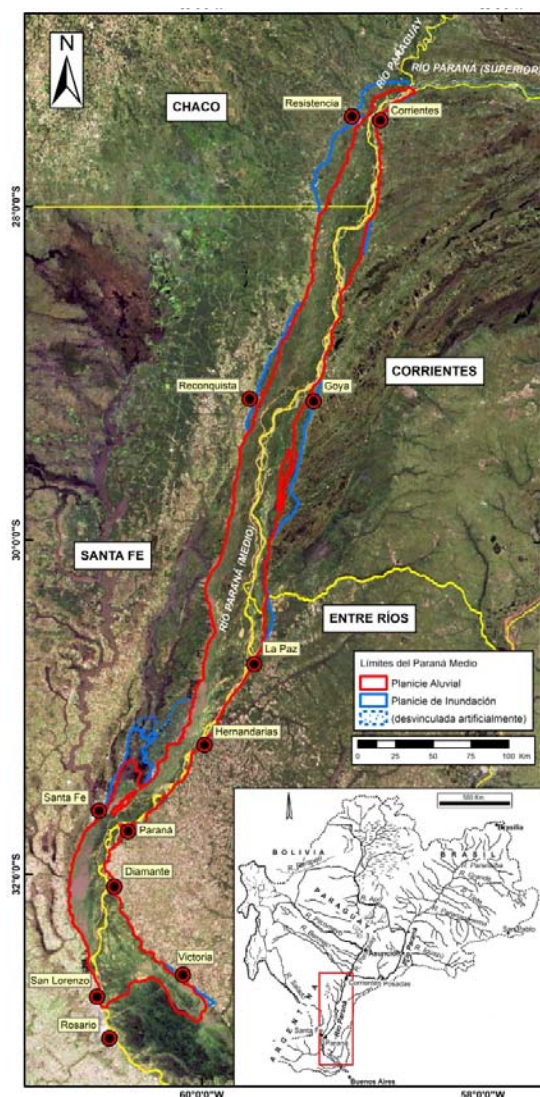


Figura 1.- Tramo medio del río Paraná, con los límites de sus planicies aluvial y de inundación (s. Alberdi y Ramonell, 2018).

El caudal del tramo (medio: 17.100 m³/s; máximo maximorum: 60.000 m³/s) prácticamente no varía, ya que los aportes locales desde los tributarios son poco significativos.

Recientemente los autores evaluaron la traslación de ondas de crecida con desborde en la planicie para el lapso 1990 – 2013 (Ramonell y Cristina, 2014), habida cuenta que diversos parámetros que condicionan el escurrimiento de inundación, tales como la densidad, conectividad y dimensiones de cauces, las características de la vegetación y otros elementos de rugosidad (e.g., relieve y orientación de geoformas u obras

ingenieriles) podían asumirse como constantes para ese período.

En esta contribución se extiende el análisis incorporando las crecidas ocurridas entre 1940 y 1966, un tiempo con caudales menores al ya estudiado y una configuración del avenamiento con algunas diferencias respecto de la más actual (Ceirano et al., 2000; Giacosa et al., 2000; Paoli y Cacik, 2000; Ramonell et al., 2000: los cuatro, en: Paoli y Schreider, eds., 2000; Alberdi y Ramonell, 2013). Entre estas se destaca la pérdida de un área inundada en crecidas al oeste de la planicie frente a Hernandarias (por sucesivas elevaciones de la Ruta Provincial 1 entre los años '40 y '80), y el incremento de las derivaciones de caudales al oeste de la planicie al norte del eje Santa Fe – Paraná (por el agrandamiento del Arroyo Leyes, fundamentalmente desde la crecida extraordinaria de 1982-83).

Metodología

Se repitió la metodología de análisis explicitada en Ramonell y Cristina (2014). Así, se evaluaron las crecidas que produjeron inundación de la planicie en torno al eje Santa Fe – Paraná, donde el anegamiento se inicia a una altura hidrométrica en Puerto Paraná (HhPP) de 4 m; no obstante ello, y como lo hicieron los autores en 2014, se consideraron sólo los eventos con HhPP \geq 4,70 m. Una vez establecidas las alturas (y fechas) de inicio de las crecidas con desbordes por encima de aquél valor en Paraná, se buscaron las del comienzo (sostenido) de tales eventos en la escala de Corrientes, próxima al origen del tramo medio. Definidas estas últimas, se repitió el proceso de detectar alturas y fechas de inicio de las crecientes en escalas de puertos aguas abajo, a saber: Goya, La Paz, Hernandarias, Santa Fe, Diamante y San Lorenzo.

Finalmente se construyeron los limnigramas de las crecidas en cada localidad, pero adoptando como "0 m" en ellos a la altura hidrométrica del día en que comenzó la crecida en cada puerto (en vez del valor absoluto de las respectivas escalas), y como "día 0" al del comienzo del evento de crecida en Corrientes.

Resultados

La Tabla 1 reproduce datos de las 11 crecidas post-1990 evaluadas por Ramonell y Cristina (2014), e incorpora los propios de los 9 eventos ocurridos entre 1940 y 1966, siendo el primero de ellos el de 1946. La tabla muestra los días desde que las aguas subieron ininterrumpidamente para alcanzar y superar los (4 m y) 4,70 m de HhPP, hasta que descendieron al nivel en que comenzó la rama ascendente de cada evento.

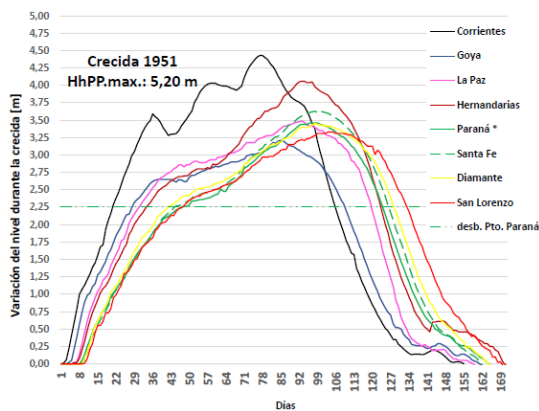
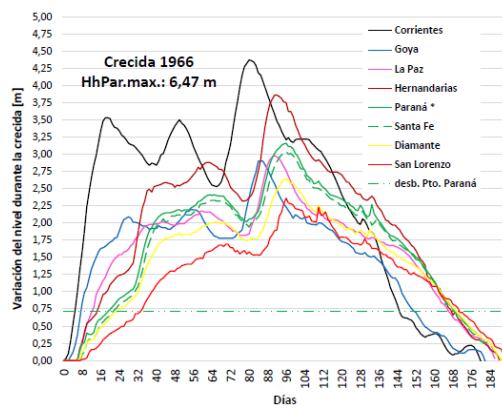
Algunos "limnigramas de crecida" de esos períodos se muestran en Figuras 1 a 4, representativos del total de eventos analizados. La traza horizontal de guiones en las figuras marca el nivel correspondiente al desborde en el área de Santa Fe – Paraná. En general, es dable advertir en los limnigramas una atenuación del limbo ascendente de las crecientes aguas abajo de Corrientes, destacándose la aparición de un máximo local en Hernandarias, que Ramonell y Cristina (2014) atribuyeron al estrechamiento de la planicie en esa zona del tramo medio.

Las gráficas también muestran que crecidas con picos múltiples en Corrientes tienden a perder tal característica entre La Paz y Hernandarias, hecho igualmente señalado en el trabajo de 2014.

Tabla 1.- Crecidas con inundación de la planicie (desborde general entre Santa Fe y Paraná) en los períodos 1990 – 2013 y 1940 – 1996.

Año	HhPP Máx. [m]	Fecha inicio desborde [dd/mm/aa]	Fecha finalización desborde [dd/mm/aa]	Duración del desborde [días]	Duración de la crecida [días]
2013	4,99	10/07/2013	16/08/2013	37	59
2011	4,81	09/03/2011	18/05/2011	70	113
2009-2010	5,78	10/11/2009	10/07/2010	242	229 ⁽¹⁾
2007	5,46	30/01/2007	21/04/2007	81	160
1998	6,72	23/10/1997	26/07/1998	276	314
1997	5,95	03/01/1997	07/04/1997	94	102
1996	4,74	31/10/1996	12/12/1996	42	77
1995	5,62	01/02/1995	23/05/1995	111	171 ⁽¹⁾
1993	4,85	22/10/1993	26/11/1993	35	119
1992	6,89	08/04/1992	11/09/1992	156	166
1990	5,92	02/02/1990	10/03/1990	36	87
1966	6,47	30/12/65	30/05/66	152	180
1965	5,16	20/03/65	09/08/65	143	290 ⁽¹⁾
1961	5,61	12/03/61	10/07/61	121	140
1959	5,53	12/01/59	12/06/59	152	273
1957	5,04	05/09/57	07/11/57	64	127
1954	4,69	14/06/54	09/08/54	57	133
1951	5,20	26/02/51	13/05/51	77	165
1947	4,80	16/03/47	08/06/47	85	198
1946	5,20	21/02/46	14/05/46	82	274

⁽¹⁾ Igual altura hidrométrica con que se inició el evento no se alcanzó a su término.

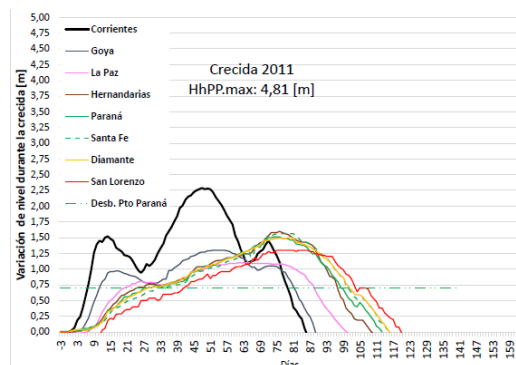
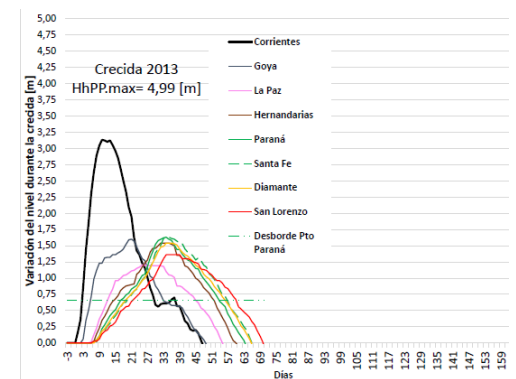
**Figura 1.-** Período pre-1970: crecida de 1951.**Figura 2.-** Período pre-1970: crecida de 1966.

Una diferencia mayor que surge de comparar los 20 limnigramas es la del momento en que ocurren los máximos en

La Paz y Hernandarias, en ambos períodos: en el previo a 1970, ellos se dan en forma casi simultánea; para las crecidas post-1990, lo frecuente es que el pico en Hernandarias suceda días después del de La Paz. Esto sugiere que el remanso que impone el estrechamiento de la planicie en esta parte del tramo medio se habría modificado, hacia la actualidad, por el aumento en la conducción de cursos como el A° Leyes y otros de su entorno zonal, como lo refieren parte de los antecedentes aquí citados.

Conclusiones

Se amplió el análisis de propagación de crecidas del río Paraná realizado por Ramonell y Cristina (2014), sumando eventos de mediados del siglo XX. Éstos acontecieron en un escenario hidrológico e hidrográfico algo diferentes al más actual del río, así como de intervención antrópica. En este marco, no se advirtieron cambios en la traslación de ondas de crecida a nivel regional respecto de lo consignado por los autores, aunque sí a nivel zonal, en la mitad inferior del tramo y aguas arriba del eje Santa Fe – Paraná: allí, el efecto de embalse o retención de las aguas de inundación habría sido más extendido antes de los años '70, que el mismo fenómeno registrado luego de los '90.

**Figura 3.-** Período post-1990: crecida de 2011.**Figura 4.-** Período post-1990: crecida de 2013.

Referencias

- Alberdi, R., y C.G. Ramonell, 2013. Evaluación de cambios morfo-métricos recientes en cauces menores del Río Paraná Medio. *Sexto Simp. Reg. sobre Hidráulica de Ríos*, Memorias (CD): 15 pág. Santa Fe.
- Alberdi, R., y C.G. Ramonell, 2018. El río Paraná Medio: sus límites y variabilidad temporal de su hidrografía. *Rev. El Ojo del Cóndor* (IGN). En prensa. Buenos Aires.
- Paoli, C., y M. Schreider (Eds.), 2000. *El Río Paraná en su tramo medio. Una contribución al conocimiento y prácticas ingenieriles en un gran río de llanura*. Tomos 1 y 2. Centro de Publ. de la Univ. Nac. del Litoral. Santa Fe.
- Ramonell, C.G., y I.M. Cristina, 2014. Geomorfología y propagación de crecidas en el tramo medio del Río Paraná, Argentina. *2do. Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras*. Santa Fe.