

LAS REPRESAS INTERNACIONALES Y SU INFLUENCIA EN LA DINÁMICA TEMPORAL DEL CURSO MEDIO DEL RÍO PARANÁ

Gómez, Claudia Verónica

Departamento de Geografía -Facultad de Humanidades –Universidad Nacional del Nordeste -
Corrientes. E-mail: veronica_unne2@hotmail.com

Resumen

Este año en particular adquirió relevancia en todos los medios de comunicación la significativa o histórica bajante del río Paraná y sus consecuencias, entre las que podríamos citar: dificultad en la navegación comercial, fallas en la operatividad de los puertos, complicaciones en el abastecimiento de agua para los centros de población, irrupciones en la actividad pesquera y su incidencia en las economías familiares, impacto en los ambientes litorales y la biodiversidad, entre otros. Estas generan preocupación no sólo en los entes gubernamentales o científicos sino también en la comunidad toda. Esta particularidad en el comportamiento temporal del río puso en discusión la influencia o no de las principales represas hidroeléctricas en el caudal del fluvio. En este sentido, no son pocos los ingenieros hidráulicos que niegan o minimizan tal efecto en el río Paraná, mientras que otros, por el contrario, lo destacan. Según lo anterior, la problemática abordada en este escrito se centra en la incidencia de las represas en los volúmenes de caudal y en el régimen hídrico del río Paraná, en el tramo comprendido entre Posadas y Corrientes capital (considerado Paraná medio) durante los últimos 118 años (1901-2019). La conclusión más relevante obtenida del análisis de los datos hidrológicos realizado en las estaciones de aforo de Posadas, Itatí y Corrientes durante el período 1901/2019, manifiesta que las 46 represas, aproximadamente, localizados en distintos sectores del río Paraná y sus principales afluentes influyen significativamente en los valores del caudal, específicamente en los valores mínimos mientras que en los máximos no se observan diferencias importantes. Así mismo, cabe resaltar que este comportamiento se advierte a partir de la década de 1980 momento en que entra en funcionamiento la gran represa binacional de Itaipú.

Palabras claves: Caudal - Valores mínimos - Valores máximos – Régimen

INTERNATIONAL DAMS AND THEIR INFLUENCE ON THE TEMPORARY DYNAMICS OF THE MIDDLE COURSE OF THE PARANÁ RIVER

Abstract

This year in particular the significant or historical descent of the Paraná river became relevant in all the media and its consequences, among which we could mention: difficulty in commercial navigation, failures in port operations, complications in water supply for population centers, irruptions in fishing activity and its incidence on family economies, impact on coastal environments and biodiversity, among others. These generate concern not only in government or scientific entities but also in the entire community. This particularity in the temporal behavior of the river questioned the influence or not of the main hydroelectric dams on the flow of the river. In this sense, there are not a few hydraulic engineers who deny or minimize such an effect in the Paraná river, while others, on the contrary, highlight it. According to the aforementioned, the problems addressed in this paper focus on the

Recibido: 01/08 – Aceptado: 19/08

incidence of dams in the volumes of flow and in the water regime of the Paraná river, in the section between Posadas and Corrientes capital (considered Paraná middle) during the last 118 years. years (1901-2019). The most relevant conclusion obtained from the analysis of the hydrological data carried out in the gauging stations of Posadas, Itatí and Corrientes during the period 1901/2019, shows that the 46 dams, approximately, located in different sectors of the Paraná River and its main tributaries influence significantly in the flow values, specifically in the minimum values while in the maximums no significant differences are observed. Likewise, it should be noted that this behavior has been observed since the 1980s, when the great binational dam of Itaipú came into operation.

Keywords: Flow - Minimum values - Maximum values – Regime

Introducción

En la actualidad la bajante significativa del río Paraná es el tema que preocupa a muchas personas, entre los que podríamos citar: agentes políticos, científicos, medios de comunicación y la comunidad en general. En este sentido, son muchos los que aseguran que no se ha observado o vivido algo así desde hace unos 50 años (otros hablan de 30 años, aproximadamente). El interés de este evento radica en las serias consecuencias padecidas, por ejemplo: dificultad en la navegación comercial, fallas en la operatividad de los puertos, complicaciones en el abastecimiento de agua para los centros de población, irrupciones en la actividad pesquera, impacto en los ambientes litorales y la biodiversidad, entre otros (Perriere, 2020; Dadamio, 2020; Neiff, 2020; Vivas, 2020; entre otros).

Por otra parte, este evento pone en discusión el grado de influencia que tienen las represas que se encuentran asentadas y distribuidas en numerosos sectores del cauce del Paraná (específicamente en el alto Paraná, según Sanchez (1999) se contabilizan alrededor de 46 represas, aproximadamente) en el régimen y el volumen del caudal de este río. En este sentido son varias las posturas adoptadas, por una parte, los ingenieros hidráulicos señalan que dicha influencia es mínima y que la génesis de una bajante de tal magnitud se debe, principalmente, a la escasez de las lluvias en toda la cuenca del fluvio, por otra, hay investigadores que sostienen que a este comportamiento pluviométrico particular se adiciona el impacto que generan las represas en los volúmenes del caudal.

En definitiva, esta autora adhiere a la segunda postura que considera que, además de la disminución o ausencia de las lluvias de los últimos años, el impacto de las represas en los volúmenes del caudal del río Paraná ciertamente influyen, significativamente, en la dinámica temporal del fluvio. Atendiendo a lo anterior, la problemática que se pretende abordar en este escrito es la incidencia de las represas en los volúmenes de caudal y en el régimen hídrico del río Paraná, en el tramo comprendido entre Posadas y Corrientes capital (considerado Paraná medio) durante los últimos 116 años (1904-2020). Para ello se propuso

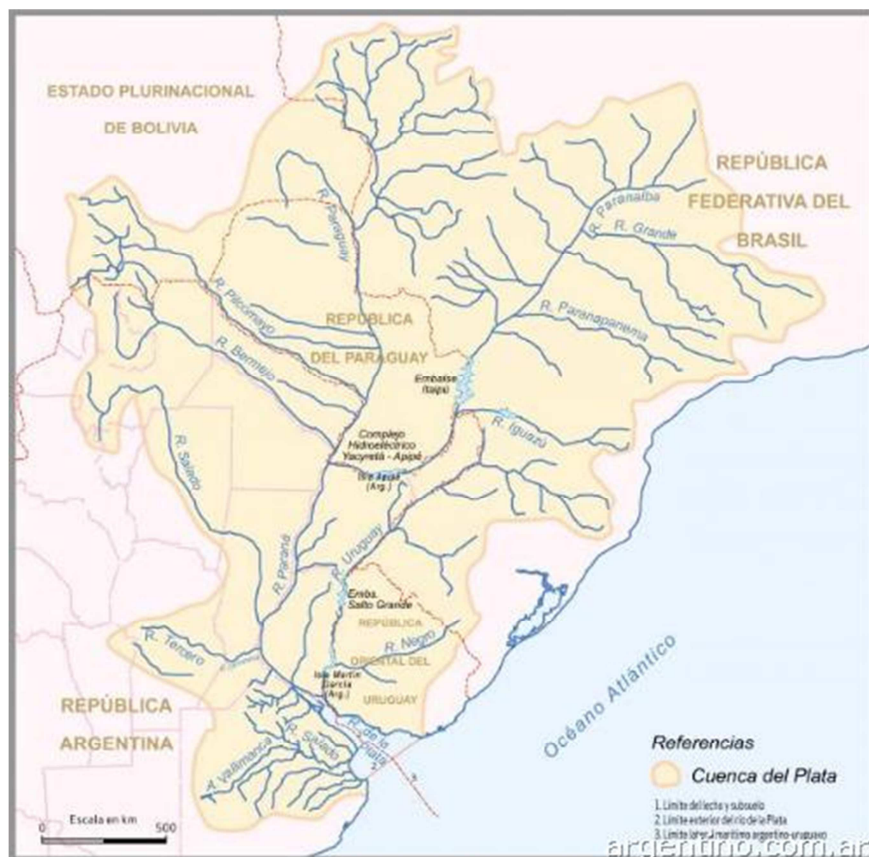
como objetivo principal comparar los valores de caudal medio, mínimo y máximo antes y después de la puesta en funcionamiento de las grandes represas hidroeléctricas internacionales.

El área de estudio, materiales y métodos

El río Paraná es el colector principal o emisario general de los cursos de agua del Paraguay, Iguazú, Pilcomayo, Bermejo, Juramento-Salado y Carcarañá (ver Figura N° 1)

Las nacientes más septentrionales del Paraná se encuentran en la Serra dos Preneos (Brasil), aproximadamente a los 15°30' de latitud sur, donde se reúnen los principales afluentes del río Paranaíba que escurre desde el noreste hacia el suroeste hasta reunirse, a los 20° de latitud, con el río Grande que nace en la Serra da Mantiqueira. Es a partir de dicha confluencia que el fluvio adquiere el nombre de Paraná. Aguas abajo de la confluencia de los principales afluentes se unen al emisario los ríos: Paranapanema, Iguazú, Paraguay, Salado y Carcarañá (Soldano, 1947).

Figura N° 1. El río Paraná y sus principales afluentes.



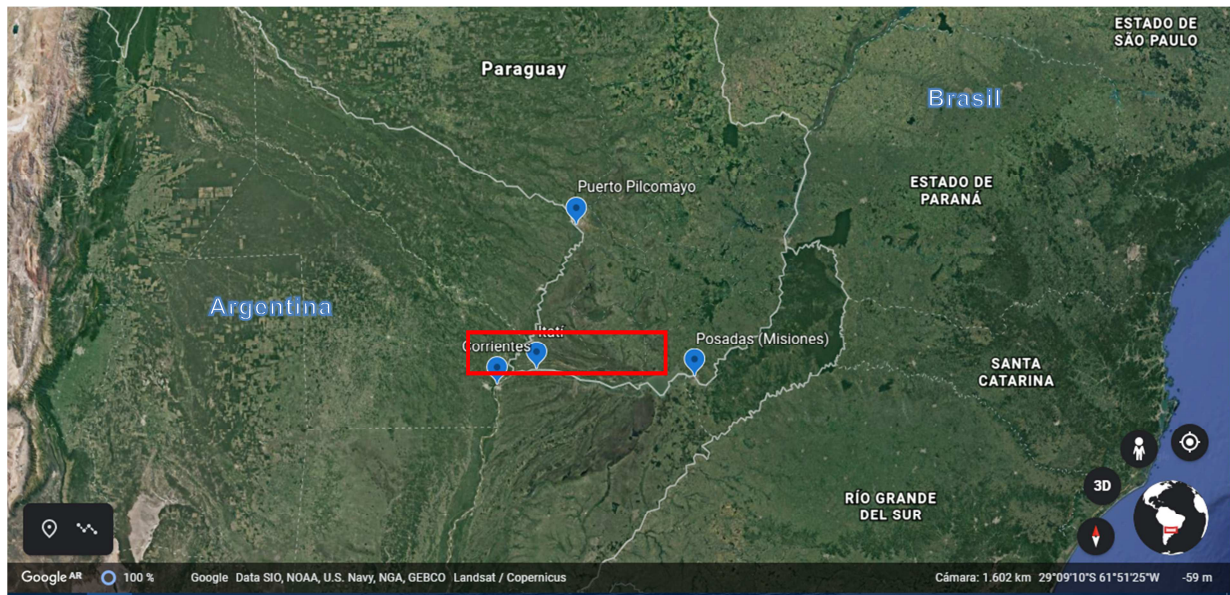
Fuente: <https://www.argentino.com.ar/cuenca-del-plata-hidrografia-republica-argentina-F1407C00519D6>

Desde las nacientes hasta unos 140 km aguas abajo de la desembocadura del río Iguazú el curso del Paraná, que hasta ese punto se caracteriza por un lecho único, encajonado y profundo y una dirección general NNE-SSO, tuerce bruscamente hacia el oeste, formando un codo pronunciado. A poca distancia al oeste de Posadas el cauce del río alcanza un ancho considerable, formando los grandes meandros que encierran las extensas islas de Ibicuy, Talavera, Yaciretá y Apipé, entre otras de menores dimensiones. Aguas abajo de este tramo, en los 160 km que faltan hasta llegar a la confluencia con el Paraguay, el cauce vuelve a estrecharse, pero sin formar un lecho único y con las características mencionadas aguas arriba de Posadas (Soldano, 1947). Luego, este mismo autor sostiene que, “a partir de su confluencia con el Paraguay, hacia aguas abajo, el río es un característico curso de agua de los que la hidráulica fluvial denomina ríos de llanura con lecho de fondo movable” (p.22).

En cuanto al régimen hidrológico del río Paraná cabe decir que Bruniard (1992) lo define con un régimen pluvial tropical donde las fases hidrológicas son un reflejo del régimen de las lluvias, que en este caso se concentran durante la estación estival pero que, sin embargo, se manifiestan en el hidrograma con un cierto retardo debido al tiempo que demanda la saturación de la cuenca luego de la sequía invernal.

En este trabajo se analiza, específicamente, el comportamiento temporal del fluvio en el tramo comprendido entre la localidad de Posadas y Corrientes capital según se observa en la Figura N° 2.

Figura N° 2. Localización de las estaciones de aforo



Fuente: <https://earth.google.com/web/>

En la Tabla N° 1 se pueden observar las estaciones de aforo que se tienen en cuenta en la realización de este escrito y el período que comprende cada una de ellas. Los datos de caudal fueron extraídos de la Base de Datos Hidrológicos Integrados (BDHI) y sometidos a un análisis estadístico convencional, pues se trabaja específicamente con valores medios.

Tabla N° 1. Estaciones de aforo

Estación de aforo	Latitud	Longitud	Período
Pilcomayo	25°21'	57°39'	1910-2017
Posadas (Ita Cuá)	27°23'	55°53'	1901-2000
Itatí	27°16'	58°14'	1911-2019
Corrientes	27°58'	58°49'	1904-2019

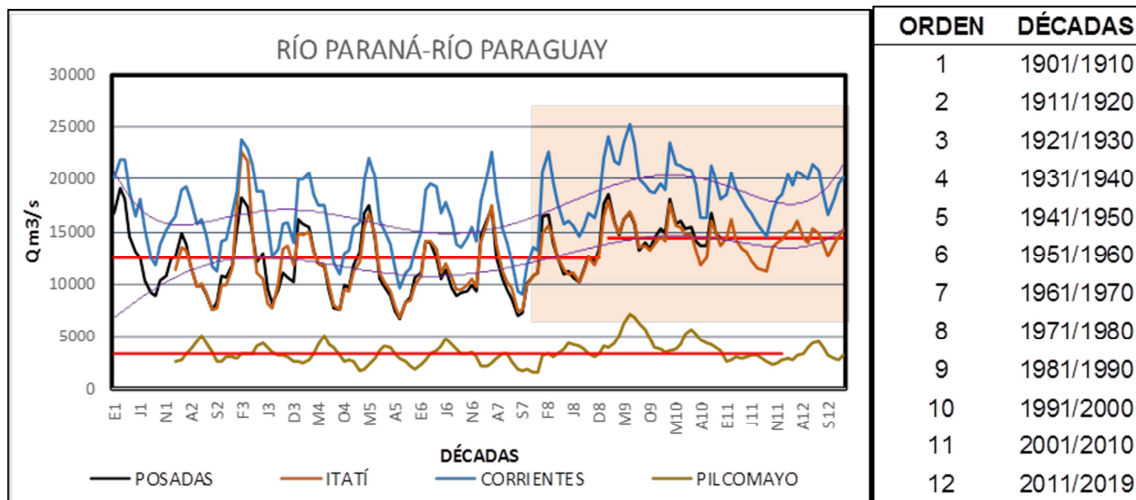
Fuente: elaboración propia

Resultados

A- El comportamiento temporal del río Paraná en su curso medio (1901/2019)

En la figura N° 3 se representan los caudales medios mensuales por décadas (m^3/s) del río Paraná, medido en las estaciones de aforo de Posadas (Ita Cuá), Itatí y Corrientes. A los fines comparativos también se representan los valores del río Paraguay, proporcionado por la estación Pilcomayo, dado que los mismos influyen sensiblemente en el caudal medido en la estación de aforo de Corrientes, no así en la dinámica temporal, la cual responde específicamente al colector principal, el río Paraná.

Figura N° 3. Caudales medios mensuales por década de los ríos Paraná y Paraguay



Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos de la BDHI¹

El análisis de la figura N° 3 permite advertir lo siguiente:

- los caudales medios mensuales superan el valor medio de la serie durante los primeros meses del año (enero, febrero, marzo) mientras que en el resto se registran por debajo del mismo;
- en general, las curvas de Posadas, Itatí y Corrientes, describen el mismo comportamiento, no obstante, se destacan algunas excepciones que responden principalmente a la ausencia de datos (por ejemplo: durante la década de 1921/1930 en la estación de aforo Itatí faltan datos de 8 años, por lo que se observan valores sensiblemente más altos comparados con Posadas);

¹ La Base de Datos de Información Hídrica (BDIH) o Base de Datos del sistema Nacional de Información Hídrica (SNIH) depende de la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica de la Nación de la República Argentina disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/hidricas/base-de-datos-hidrologica-integrada>

-se evidencia un salto significativo en los valores de los caudales a partir de la década de los '80, que implica un cambio en la media de la serie en las estaciones de aforo de Posadas e Itatí (comportamiento que se extiende a Corrientes) que se ha mantenido hasta el año 2019 (aproximadamente),

-el río Paraguay también muestra un incremento en los valores del caudal durante las décadas de los '80 y '90 pero que, sin embargo, no implicó un cambio en la media de la serie tal como lo demuestra la curva en los últimos años.

Atendiendo a los resultados que arroja el análisis de la Figura N° 3, algunos expertos (Rohrmann, 2020; Borus, 2020; Neiff, 2020), han señalado un incremento en las precipitaciones durante las décadas de 1980 y 1990 que, como principal modo de alimentación de los ríos, fue la causante del salto que se registra en los valores de los caudales. Sin embargo, tal característica, llamativamente, se ha mantenido hasta 2019, aproximadamente. Por otra parte, se debe señalar que, según estos mismos autores, el avance indiscriminado de los cultivos comerciales en detrimento de la vegetación natural influye significativamente en este comportamiento.

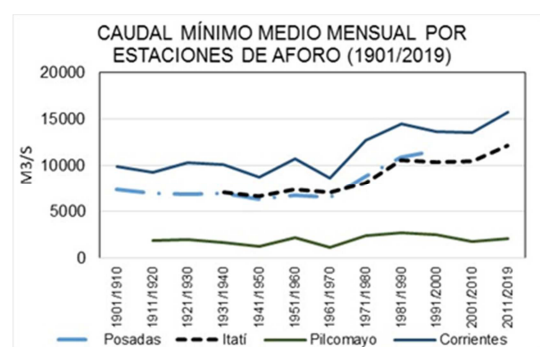
Atendiendo a lo anterior se han analizado los caudales mínimos y máximos medios de los ríos Paraná y Paraguay en las estaciones de aforo mencionadas anteriormente. Los resultados se exponen en la Tabla N° 2 y Figura N° 4, y en la Tabla N° 3 y Figura N° 5, respectivamente.

Tabla N°2. Caudal mínimo medio mensual
(m³/s)

Período	Posadas	Itatí	Pilcomayo	Corrientes
1901/1910	7311	s/d	s/d	9935 ²
1911/1920	6900	6782	1919	9269
1921/1930	6817	s/d	1967	10280
1931/1940	6891	7050	1631	10127
1941/1950	6336	6586	1264	8776
1951/1960	6698	7350	2179	10734
1961/1970	6505	7000	1130	8693
1971/1980	8804	8088	2359	12664
1981/1990	10923	10616	2683	14518
1991/2000	11593	10388	2489	13635
2001/2010		10452	1813	13537
2011/2020		12165 ¹	2072 ¹	15668 ³

¹Comprende el período 2011/2017
²Comprende el período 1904/1910
³Comprende el período 2011/2019

Figura N°4. Caudal mínimo medio mensual (m³/s)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de BDHI

En la Tabla N° 2 y Figura N° 4 se representan los valores mínimos medios mensuales de caudal ($Q = m^3/s$) donde se puede observar lo siguiente:

- hasta la década de 1970 los valores mínimos medios mensuales han oscilado alrededor de los valores de 5000 y 10000 m^3/s ,
- en los años posteriores se evidencia un incremento paulatino que culmina en 1990, aproximadamente,
- a partir de dicha fecha los valores comienzan a oscilar entre 10000 y 15000 m^3/s y se mantiene hasta nuestros días.

Ahora bien, si el comportamiento descrito anteriormente lo relacionamos con dos fechas importantes: la primera con el año 1984, cuando comienza a funcionar la Represa Binacional Itaipú y, la segunda con 1994 (1995), con la inauguración de Yaciretá, resulta evidente cierta influencia de tales obras de ingeniería en la dinámica del caudal del río Paraná, particularmente en los valores mínimos de caudal.

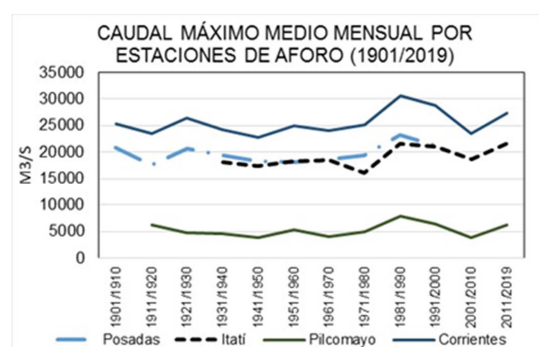
En la Tabla N° 3 y Figura N° 5 se representan los valores máximos medios mensuales de caudal ($Q = m^3/s$) donde se advierte que, si bien se registra un incremento significativo de los valores durante las décadas de 1980 y 1990 con respecto a las anteriores, este no se mantiene constante hasta nuestros días, sino que, por el contrario, se retrotrae a la dinámica anterior a los años '80.

Tabla N°3. Caudal máximo medio mensual (m^3/s)

Período	Posadas	Itatí	Pilcomayo	Corrientes
1901/1910	20811	s/d	s/d	25355 ²
1911/1920	17506	16204	6218	23466
1921/1930	20735	s/d	4836	26464
1931/1940	19317	18186	4548	24269
1941/1950	18400	17439	3921	22809
1951/1960	18108	18351	5276	24957
1961/1970	18728	18472	4012	23980
1971/1980	19385	16165	4976	25153
1981/1990	23310	21647	7817	30631
1991/2000	21312	21069	6412	28828
2001/2010		18679	3769	23442
2011/2020		21578 ¹	6259 ¹	27274 ³

¹Comprende el período 2011/2017
²Comprende el período 1904/1910
³Comprende el período 2011/2019

Figura N°5. Caudal máximo medio mensual (m^3/s)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de BDHI

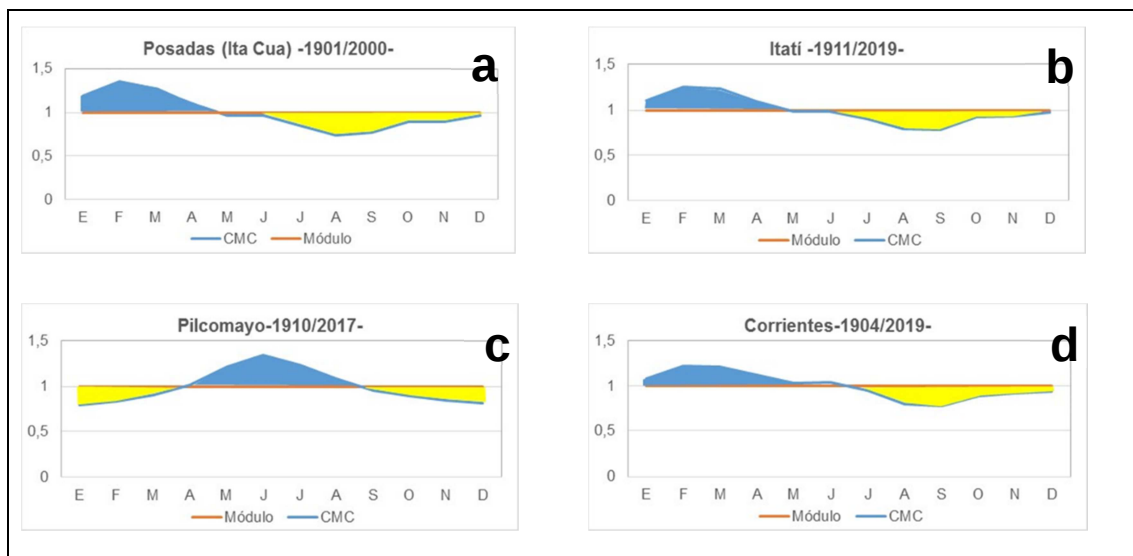
El análisis anterior de los caudales mínimos y máximos medios mensuales y la probable relación con las represas hidroeléctricas nos alienta a realizar el siguiente planteo: si se acepta que las represas hidroeléctricas tienen cierta influencia en la dinámica del río

Paraná ¿por qué sólo afecta a los valores mínimos y no a los máximos?. La respuesta que surge está estrechamente relacionada con el funcionamiento de las represas, es decir que, estas obras de ingeniería requieren de cierta cantidad de agua para generar energía. Si tomamos como ejemplo la represa de Yaciretá se debe decir que para su óptimo funcionamiento (generar energía en un 100 % de su capacidad instalada) se requiere que el agua alcance la cota de 83 msnm que implica, por lo tanto, una importante retención de agua que se libera paulatinamente y regula el caudal, particularmente los valores mínimos, tal como lo señaló Villa Uría (2020), evitándose así estiajes acusados registrados previamente a la década de 1980. Los máximos caudales, si bien son regulados, no evidencian cambios significativos en las representaciones gráficas.

B- Régimen Hidrológico

La Figura Nº 6 a, b, c y d muestran el régimen hídrico o hidrológico del río Paraná en las estaciones de aforo de Posadas (a), Itatí (b) y Corrientes (d), y del río Paraguay en la estación de Pilcomayo (c) durante el período 1901/2019.

Figura Nº 6. Régimen hidrológico de los ríos Paraná y Paraguay (1901/2019)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de BDHI

Tal como se puede observar en la Figura 6 a, b y d, el período de altas aguas se registra en los meses de enero, febrero, marzo y abril; en mayo y junio los valores son similares al módulo mientras que en el resto del año se desarrolla un período de bajas aguas.

En la estación de aforo de Pilcomayo (c) se observa que los meses de altas aguas se producen de abril a agosto, mientras que el resto del año se mantiene por debajo del módulo. Cabe resaltar que esta particularidad del río Paraguay no repercute en el régimen del río Paraná medido en la estación de aforo de Corrientes, probablemente porque los aportes del mismo son ínfimos comparados con el caudal del colector principal.

Conclusiones

Atendiendo a la problemática planteada en este artículo y el análisis hidrológico realizado en las estaciones de aforo de Posadas, Itatí y Corrientes durante el período 1901/2019, resulta evidente que las 46 represas (específicamente la de mayores dimensiones), localizados en distintos sectores del río Paraná y sus principales afluentes influyen significativamente en los valores del caudal, específicamente en los valores mínimos mientras que en los máximos no se observan diferencias importantes. Así mismo, cabe resaltar que este comportamiento se observa a partir de la década de 1980 momento en que se pone en funcionamiento la gran represa binacional de Itaipú.

En cuanto al hidrograma realizado para las distintas estaciones de aforo se observa que no hay cambios significativos en cuanto al comportamiento temporal del caudal, registrándose los meses de altas aguas desde enero a abril y los de bajas aguas desde julio a diciembre, mientras que mayo y junio presentan valores similares al módulo.

Cabe señalar que, en los últimos años, se ha observado una disminución de los valores pluviométricos que influyen significativamente en los caudales del río Paraná dado que es la principal fuente de alimentación de este fluvio. No obstante, los mínimos registrados a la fecha distan mucho de los valores registrados en las décadas previas de 1980, lo que pone en evidencia el importante efecto regulador de las represas en los valores del caudal en los períodos de estiajes.

Para terminar, se debe señalar que el río Paraná evidentemente está experimentando una bajante significativa, ¿podría considerarse la más importante desde la puesta en funcionamiento de las represas de Itaipú y Yaciretá?, puede ser, sólo el tiempo lo dirá; ¿es la bajante más importante de la que se tenga registro?, la respuesta es no, pues tal como se señalara anteriormente, a la altura de Corrientes se han registrado caudales mínimos de alrededor de 6000 m³/s (previos a 1980), es decir, menos de la mitad de lo que se registran en estas últimas décadas.

Referencias bibliográficas

- Borus, J. (14 de Mayo de 2020). *Webinar bajante de los ríos Paraná y Uruguay*. Obtenido de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=B5-tQG_7lyE
- Bruniard, E. (1992). *Hidrografía. Procesos y tipos de escurrimiento superficial*. San Isidro: CEYNE.
- Dadamio, A. (22 de Abril de 2020). *La bajante del río Paraná: un problema con múltiples consecuencias*. Obtenido de Impulso: <https://www.impulsonegocios.com/bajante-del-rio-parana-rosario/>
- Hídrica, S. N. (s.f.). Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/hidricas/>: <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/hidricas/base-de-datos-hidrologica-integrada>
- Neiff, J. (14 de Mayo de 2020). *Webinar bajante de los ríos Paraná y Uruguay*. Obtenido de YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=B5-tQG_7lyE
- Neiff, J. (26 de Mayo de 2020). *Fauna y actividad económica: las principales consecuencias de la bajante extraordinaria del río Paraná*. Obtenido de Infobae: <https://www.infobae.com/sociedad/2020/05/26/fauna-y-actividad-economica-las-principales-consecuencias-de-la-bajante-extraordinaria-del-rio-parana/>
- Perriere, R. (17 de Abril de 2020). *La bajante del río Paraná y sus consecuencias*. Obtenido de Mundo Rural web: <https://mundoruralweb.com.ar/la-bajante-del-rio-parana-y-sus-consecuencias/>
- Rohrmann, H. (14 de Mayo de 2020). *Webinar bajante de los ríos Paraná y Uruguay*. Obtenido de YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=B5-tQG_7lyE
- S/N. (10 de Junio de 2020). *Cuenca del Plata. Hidrografía República Argentina*. Obtenido de Argentino: <https://www.argentino.com.ar/cuenca-del-plata-hidrografia-republica-argentina-F1407C00519D6>
- Sanchez, C. (18 de Marzo de 1999). *Brasil avanza con sus represas*. Obtenido de La Nación: <https://www.lanacion.com.ar/economia/brasil-avanza-con-sus-represas-nid131571/>
- Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica de la Nación de la República Argentina. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/hidricas/base-de-datos-hidrologica-integrada>
- Soldano, F. (1947). Régimen y aprovechamiento de la red fluvial Argentina. . En F. Soldano, *Parte 1. El río Paraná y sus tributarios*. (pág. 267). Buenos Aires: Címera.
- Villa Uría, G. (14 de Mayo de 2020). *Youtube*. Obtenido de La bajante de los ríos Paraná y Uruguay: <https://www.youtube.com/watch?v=lqSIUaIFyLY>
- Vivas, U. (27 de Abril de 2020). *Derrumbes y depredación: el trasfondo de la bajante del río Paraná*. Obtenido de La Izquierda Diario. PTS en el frente de izquierda: <http://www.laizquierdadiario.com/Derrumbes-y-depredacion-el-trasfondo-de-la-bajante-del-rio-Parana>