



REVISTA DE DIFUSIÓN ACADÉMICA

ISSN 2718-6318

Año V | Número 19 | Diciembre 2024

# Las venas abiertas del Río Paraguay, relatos de un río maltratado

Gustavo F. Alonso<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Ingeniero Naval egresado del ITBA, Executive MBA del IAE Business School, Postgrado en Petróleo y Gas de la Universidad Católica Argentina, Especializado en Operaciones de Buques Tanque por Port Authority New York & New Jersey, con más de 30 años de experiencia en operaciones fluviomarítimas y portuarias, en hidrovías de Canadá, Estados Unidos, China, Holanda, Colombia, Venezuela, Brasil, y en la Hidrovía Paraguay Paraná.

## EL RÍO PARAGUAY NAVEGABLE

Rápidamente vamos a traer las características operativas y morfológicas del río Paraguay más importantes a los ojos de un no navegante, asumiendo que ya sabemos lo que es la Hidrovía Paraguay-Paraná.

El principal afluente del río Paraguay nace en Brasil, en la Chapada de Parecis, allí al oeste del estado de Mato Grosso casi en el límite con el estado de Rondonia, en un sitio paradisíaco llamado Brejal das Sete Lagoas que son unas pequeñas lagunas que constituyen la naciente de este maravilloso río.

Allí comienza el extremo norte de la Cuenca del Plata. Luego hacia el sur, en el estado de Mato Grosso se forma el Pantanal, una fenomenal planicie acuática que tiene por función mantener los niveles y descargarlos reguladamente al cauce principal del río. El río posee una morfología muy meandrosa y estrecha pero navegable desde Cáceres hasta la Sierra de Amolar en las cercanías de Corumbá.

En Corumbá, recibe las aguas del Canal Tamengo, afluente boliviano proveniente de la Laguna de Cáceres que es alimentada por varios afluentes locales provenientes de los valles de Chiquitos y Sunsas, y de otros también conectados al cauce principal del río Paraguay.

La primera observación no trivial que haremos es que hay una fuente de sedimentos importante proveniente de algunos afluentes en el pantanal oriental desde la zona del río San Lorenzo, Vermelho y Cuiabá. Hacia aguas abajo no habrá otra fuente relevante de sedimentos hasta la desembocadura del río Bermejo (Argentina).



*Brejal das Sete Lagoas, donde nace la Cuenca del Plata.*

Desde Corumbá hasta el río Apa, el caudal va aumentando paulatinamente, y de allí al sur comienza a crecer el caudal considerablemente por la afluencia de los ríos Apa, Aquidabán, Ypané, Aguaray Guazú, Jejuí, etc. Segunda observación particular: en este tramo y hasta Asunción, las precipitaciones que aportan al caudal y nivel del río solamente lo hacen del lado oriental, las lluvias de la margen occidental (Chaco Paraguayo) prácticamente no aportan al nivel del río.

Así, tenemos 1264 kilómetros de río dentro de territorio paraguayo (desde Puerto Caballo hasta Confluencia), siendo 556 kilómetros en territorio llamado “soberano” por ser en ambas márgenes (desde río Apa hasta el río Pilcomayo) territorio paraguayo.

Los fondos del río en general son arenosos, y en muy pocos sitios se encuentran fondos duros de piedra.

Es un río de una planicie increíble, o sea de muy baja pendiente, por lo que es bastante sensible a modificaciones o intervenciones hidráulicas sean naturales o artificiales. Dicho en otros términos: es un río “caprichoso” porque cambia permanentemente y es muy difícil prever cuales van a ser esos cambios. Para tener

una idea, Bahía Negra está solamente a poco más de 12 metros por encima de Concepción en el nivel del mar, y Concepción se encuentra apenas a 11 metros elevada por encima de Asunción.

La altura del río acompaña el régimen pluvial, que afortunadamente está desfasado entre las nacientes en el pantanal y el tramo soberano paraguayo. La hidráulica del llenado y descarga del pantanal posee una dinámica muy compleja, que hasta hoy desafía los modelos de previsiones hidrométricas aguas abajo.

A lo largo de su recorrido, se pueden contar unos 30 pasos (por profundidad o por ancho restringido, o por fondos de piedra, para el paso de las embarcaciones). De esos 30 pasos, hay unos 12 a 15 que son críticos, es decir poseen un grado de restricción mayor y demandan cuidados como reducir el calado, o efectuar fraccionamientos dependiendo el nivel del agua, o solamente franquearlos con luz diurna, por ejemplo.

No obstante, a lo largo de su curso se encuentran frecuentemente algunos cambios en la morfología de los fondos. Islas que se “abren”, canales secundarios que se profundizan o se embancan, bancos que “caminan” (acumulación de sedimentación aguas abajo y el lavado del banco aguas arriba), o variaciones de playas en las curvas por variaciones de caudal y velocidad del agua. Todo esto es perfectamente monitoreado por los navegantes en su día a día, y les es familiar.

Pero en general podemos observar que el río Paraguay es un río limpio con muy poco material en suspensión, por lo tanto, los sedimentos en estos tramos se limitan a movimientos de lechos arenosos en bajos y fosas, conforme a variaciones de caudal y nivel.

Finalmente podemos mencionar la desembocadura del río Bermejo, en las proximidades de Pilar. Este río es el mayor aporte de sedimentos a la Cuenca del Plata, descargando entre 80 y 100 millones de toneladas por año al río Paraguay, mayormente limos, responsables del conocido “color de león” del río Paraná. Esta descarga se concentra entre los meses de febrero y abril, producto de las lluvias estacionales en su cuenca alta (un abanico entre Tarija BO y Salta AR) que arrastra una fantástica cantidad de material.

Valga mencionar también, que debido a la influencia del río Paraná en la confluencia, ante caudales mucho mayores del Paraná respecto al río Paraguay, pueden producirse afectaciones en los niveles de las estaciones entre Confluencia hasta Asunción. Es decir, un caudal muy alto del Paraná se puede notar en mayor nivel en Humaitá debido a un efecto “embalse”, por ejemplo; y podría notarse como algunos centímetros de mayor nivel en Asunción, como ocurre ante descargas importantes de Itaipú que llegan unos 3 a 4 días después a Confluencia. A su vez, este efecto embalse acelera la sedimentación entre Asunción y Confluencia debido a la disminución de la velocidad de la corriente.

## **EL RÍO PARANÁ NAVEGABLE**

No será el tema de estas notas, pero es importante conocer sus características básicas para integrarlo a la relevancia regional. Desde Itaipú hasta las proximidades de Encarnación, la morfología simplificada del río Paraná podríamos llamarla de cañón rocoso en ambas márgenes, donde la profundidad en algunos sitios puede llegar a 50 metros. Tiene pronunciadas riberas a pique de material rocoso en ambas márgenes. Hay muy pocos lugares con arena. Los fondos poseen agudas formaciones de restingas muy peligrosas para la navegación.

En el sitio Tres Fronteras desemboca el río Iguazú con un caudal casi siempre mucho menor al del Paraná. El río Iguazú es navegable en sus primeros kilómetros (pocos), siendo su principal referencia el puerto de graneles que está sobre la margen brasileña.

Aguas arriba de Puerto Presidente Franco, se han hecho estudios de navegabilidad en el año 2013 para subir con convoyes de cargas de proyecto hasta las cercanías de la descarga de Itaipú. Estos estudios aprobados por la Capitanía dos Portos de Foz de Iguazú han permitido las primeras navegaciones comerciales en barcas de la historia, en ese tramo.

La esclusa de Itaipú en condiciones normales no descarga volúmenes por el vertedero (es decir sin turbinar), por lo tanto, el caudal del Paraná es controlado directamente según la demanda de generación y los límites de seguridad del embalse. Esto ocasiona frecuentemente grandes variaciones de nivel, del orden de

varios metros en breves intervalos. Por eso los puertos se encuentran a elevadas alturas por sobre las barrancas.

En su tramo superior, hasta Puerto Triunfo (aguas arriba de Capitán Meza), existen limitaciones de ancho por islas, y afloramientos de piedra y restingas, lo que demanda fraccionamientos. La alta velocidad de la corriente combinada con las restingas en las riberas a lo largo de su extensión hace la navegación de bajada (convoyes cargados) muy complicada.

La represa de Yaciretá no posee capacidad para regular caudal, ya que eso (fuera de ciertos márgenes) generaría complicaciones por variaciones de nivel del lago en Posadas y Encarnación. La descarga de esta represa (Ayolas-Ituzaingó) es el principal problema de este río en referencia a la navegabilidad de convoyes. La variación de caudales o bajos caudales ocasiona el desplazamiento de arena en múltiples meandros de un río demasiado ancho y abierto en muchos canales. Y este es el sitio que demanda repases y dragado de mantenimiento.

## **LA EVOLUCIÓN DE LA FLOTA Y LA ADAPTACIÓN AL RÍO**

Hasta el año 1995 aproximadamente, la flota fluvial estaba mayoritariamente compuesta por embarcaciones de banderas argentina y paraguaya. La bandera argentina venía de ser afectada por el decreto 1772/1991 de Carlos Menem que permitía la flexibilidad de bandera o el uso de una bandera de conveniencia por parte de las embarcaciones argentinas, recurso que aunque no fue muy usado en el río, permaneció como régimen alternativo de embanderamiento.

En ese entonces, la navegación era con convoyes limitados, se operaba prácticamente con luz diurna, en turnos de 10 a 12 horas como máximo. Por lo tanto los roundtrip eran bastante prolongados.

Como la flota argentina se usaba también para cabotaje en el Paraná Medio y Bajo (de buenos volúmenes en aquel momento), los remolcadores solían ser muy caladores, tipo 9 y 10 pies de calado operativo.

La construcción naval regional era modesta, pero suficiente para la demanda de barcasas del momento.

En el año 1996 llega a la región ACBL, un gigante americano que se instala con 18 convoyes y más de 300 barcazas entre tanqueras y de carga seca, y comienza a operar con bandera argentina. La mayoría de sus embarcaciones fueron importadas (usadas) de Estados Unidos. La empresa marca un hito en la operación de flotas, por la metodología de navegación y las tecnologías aplicadas (por ejemplo el “flanking”, el sondaje de pasos, el balizamiento virtual, la navegación nocturna, la navegación electrónica, o los convoyes extra pesados). Se comienzan a bater records de carga, de velocidad de viajes, de tamaño de convoyes y de calados. A pesar de la guerra comercial que desató, este fue un gran paso para la evolución de la forma de operar flotas.

Pero en el año 2002 e intensificándose en el 2004, gran parte de la flota de bandera argentina opta por irse a la bandera paraguaya, por desmanejos en la políticas de bandera por parte del gobierno argentino. El presidente Nestor Kirchner deroga el decreto de Menem con la intención de “renacionalizar la flota mercante”, por consejo de los sindicatos marítimos. Es así que Paraguay se constituye en la tercera flota fluvial del mundo en cantidad de embarcaciones registradas.

Simultáneamente, grandes corporaciones cerealeras con presencia en la región, deciden montar sus propias flotas ante la concentración de unas pocas navieras grandes que ofrecían sus servicios para transporte de graneles. Esas nuevas flotas también se constituyen importando embarcaciones usadas de Estados Unidos.

En todos estos cambios evolutivos, salvo unas pocas excepciones, no se escogían las embarcaciones para adaptarlas a esta hidrovía. Los remolcadores se elegían por potencia sin exceder cierto calado operativo. Las barcazas en su gran mayoría de 12 pies de puntal (clase Mississippi), aunque jamás fueran a cargar a 10 pies de calado siquiera. No había muchos más requerimientos que esos. Así, cientos o quizás miles de barcazas, hace 20 años que están paseando acero innecesariamente por la hidrovía, perdiendo capacidad de transporte o consumiendo más combustible, como quieran verlo.

Y por el lado de los remolcadores, muchos armadores se han tentado en atractivas potencias, que sin una buena manga demandan un calado mayor para desarrollar su empuje. Algunos de estos operadores, son los que hoy reclaman “más dragado”,

porque sus remolcadores poseen dimensiones inadecuadas. También se ha llegado a pedir en el año pasado (2022) que abran las compuertas de Itaipú para aumentar efímeramente el nivel en Ayolas, porque los remolcadores asignados al río Paraná poseían demasiado calado y no podían esclusar sus convoyes.

A pesar de ello, hoy en día, algunos armadores, con buena intención pero dudosos asesoramientos, siguen construyendo remolcadores con graves deficiencias de diseño. Se han visto en los últimos tiempos flamantes y llamativos empujadores, con cascos defectuosamente diseñados que van a consumir demasiado combustible a lo largo de toda su vida, o que no desarrollan toda la potencia necesaria por un inadecuado diseño de formas del casco o de hélices muy mal proyectadas, o que poseen limitadas condiciones de maniobra por lo que deben reducir su velocidad en cierta proporción a lo largo de su vida, o que terminaron con un calado mayor a lo proyectado, o que deberán convivir con vibraciones excesivas. Estas son las que llamamos “embarcaciones no adaptadas al río”, que surgieron como simples copia “a ojo” de otros modelos o diseños americanos antiguos. A decir verdades: buena parte de esta flota es la que reclama por “más dragado” para compensar sus limitadas performances de diseño. Hay que decirlo: hay diseños especiales de remolcadores de potencia para aguas bajas, para maniobrar grandes convoyes; todo eso existe.

No es la generalidad de los armadores, pero son muchos los casos. La flota creció muy rápido, pero con muchas embarcaciones de características inadecuadas para esta hidrovía.

## **AUTORIDADES E INSTITUCIONALIDAD**

Es uno de los puntos más difíciles de desanudar en el tema logística fluvial. Existe una multiplicidad de organismos comenzando por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, actuando directamente en el caso de llamados por obras, o por funciones específicas a través de la Dirección General de Marina Mercante como autoridad de bandera, y la Administración Nacional de Navegación y Puertos. Y por otro lado tenemos a la Prefectura General Naval actuante en los temas de seguridad de la navegación.

A pesar de que Paraguay depende absolutamente de la logística marítima y fluvial, las sucesivas administraciones ejecutivas tomaron el tema como accesorio, como un medio de transporte más. Personalmente siempre opiné que Paraguay debería establecer su gestión pública en la jerarquía de un Ministerio de Transporte Fluviomarítimo y Puertos, y licuar la innecesaria ANNP, a la vez que dejar las mínimas responsabilidades a la Prefectura General Naval en el ámbito de seguridad de la navegación, y a la vez maximizando la digitalización de todos los procesos documentarios del buque, de los tripulantes y los despachos (práctica temida por un sector desprolijo, por así decirlo).

La DGMM actúa como autoridad de bandera, pero no posee la mínima cantidad de recursos tecnológicos ni profesionales para efectuar su tarea, por lo tanto, posee una estructura reglamentaria muy débil, y hasta contradictoria por haber sido remendada en los últimos años a partir de copias parciales de otros reglamentos. Cedió ante la falta de profesionales calificados y habilitó la actuación de personas con formación insuficiente, lo que está perjudicando seriamente el nivel tecnológico de muchos proyectos navales en Paraguay, a pesar de la positiva llegada de sociedades de clasificación al mercado. Emite los certificados de las embarcaciones en tarea parcialmente duplicada con la Prefectura General Naval, imponiendo una pesada burocracia a las navieras, así como en el pago de tasas onerosas.

La ANNP, prácticamente hace muchos años que dejó de ser una entidad de real utilidad pública. Una de las limitadas tareas de su responsabilidad son las alturas de los ríos en las diferentes estaciones hidrológicas, información de muy baja certeza y confiabilidad como bien lo saben los navegantes. Supo recibir ayudas como la que recibió de Francia entre los años 1998 y 1991: 13 millones de francos y 40 personas dedicadas para instalar 36 estaciones en una red de mediciones hidrométricas automáticas en todo Paraguay, que quedó en la nada. Los mismos funcionarios de aquella época están hoy reclamando que el USACE haga inversiones. Hoy, el organismo se limita a cobrar tasas extemporáneas y exorbitantes sin brindar ningún tipo de servicio a la comunidad naviera y portuaria.

Por el lado gremial, tenemos a los armadores congregados en el Centro de Armadores Fluviales y Marítimos (CAFYM) donde están los armadores tradicionales, y las corporaciones multinacionales (shippers). Y por otro lado tenemos a la

Asociación de Agentes Marítimos del Paraguay (ASAMAR), que congrega a algunos operadores de los feeders nacionales e internacionales que llegan a Asunción.

A nivel regional tenemos un entramado de instituciones muy burocráticas. Desde el Tratado de la Cuenca del Plata (cuyas decisiones sólo pueden ser aprobadas por unanimidad, lo que la hace de hecho inoperativa), pasando por el Comité Intergubernamental de la Hidrovía, y la Comisión del Acuerdo, antes de actuación diplomática, pero muy lejos de los intereses de los usuarios. Finalmente mencionamos al Comisión Permanente de Transporte de la Cuenca del Plata (CPTCP) que congrega en formato de asociación civil internacional, a los mayores armadores y operadores privados de los cinco países, como voz representativa en favor de la promoción y desarrollo del transporte fluvial en la región.

## **NAVIERAS Y PUERTOS**

La Hidrovía Paraguay Paraná posee una característica muy importante desde el punto de vista logístico. Especialmente y mucho más en Paraguay que en los otros países integrantes. Es un sistema “cerrado” en sus puertos. ¿Esto qué significa?.

Debido a las características de los bienes comercializados, no es factible abrir opciones de transporte a mediano plazo. Es decir, si Paraguay está sacando 8 millones de toneladas de productos agrícolas a granel (por poner un número de magnitud), no es posible encontrar una alternativa a esta operación, ni siquiera con multimodalismo. Esto involucra a las flotas, pero a los puertos también en la misma medida. Algo similar ocurre con vehículos y contenedores aunque la sensibilidad sea menor. No obstante no es fácil reemplazar un viaje de un feeder con 500 contenedores desde Montevideo con la misma carga por tierra, ida y vuelta.

O sea, si alguien en Paraguay cree que, debido a su dependencia del transporte fluvial, se debe buscar una alternativa en su infraestructura, debe asumir lo antes posible que la respuesta es no. No es posible rebajar la calidad del modo en eficiencia y en sostenibilidad, porque no es viable el transporte de esa magnitud de carga por otros medios. Por lo tanto, la alternativa es hacer esta misma alternativa más confiable y sustentable. Darle más elementos a su infraestructura, legislación y políticas para que pueda desarrollarse y operar en escenarios duros.

La otra razón, es que las capacidades dinámicas de los puertos de un sistema cerrado, dependen de la velocidad con la que giren las embarcaciones que sirven a cada puerto. Es decir, que la eficiencia de la flota regional impacta en la eficiencia de los puertos debido a la inelasticidad de la bodega regional.

A veces se habla de navieras, pero la rentabilidad de los puertos depende también de las condiciones de navegabilidad del río porque un río mejor pone a disposición de los puertos bodega que gira más rápido.

Así como con las embarcaciones, lo ideal es que los puertos tiendan a adaptarse al río en la medida de lo posible. Allí entra a jugar la optimización multimodal.

## **LA DEFINICIÓN DE UN OBJETIVO SUSTENTABLE**

La compleja trama que se ha descripto (simplificadamente) hasta aquí, puede dar una noción de la vital relevancia que tiene definir perfectamente el objetivo sobre adonde se pretende ir con las mejoras para navegabilidad, con las obras, las políticas, reglamentaciones, las obras de infraestructura, las comunidades y el medio ambiente, relacionados con el desarrollo de la hidrovía.

De nada sirve afirmar “queremos 13 pies todo el año”, primero porque eso no es medible así como está dicho, segundo porque no es factible, tercero no es sustentable, cuatro no es viable económicamente, y quinto no es necesario.

No es simplemente definir una profundidad. Debe definirse con cual referencia. Y debe también asumirse un porcentaje de ocurrencia, que no puede ser 100% de los eventos. Primeramente porque es probabilísticamente imposible. Se debe elegir un 85, 90 o 95% por ejemplo del cierto percentil de las bajantes medias, en base a estudios de limnigramas de estaciones clave.

También se debe elegir el convoy o embarcación típica que irá a navegar en cada tramo, a fin de establecer anchos, así como espacios especiales, de maniobra, o curvas. Todo un tema que se debe establecer entre las navieras con el aval de la autoridad de aplicación.

En pasos muy críticos (por ejemplo Arrecifes), se deben tomar decisiones sobre si ese paso quedará como limitante o no. Si lo fuere, que todo el mundo lo sepa y que sea establecida la correspondiente orden de la autoridad fraccionando o franqueando con luz diurna.

Así, las profundidades se irán ajustando desde aguas arriba, a la factibilidad, y no al gusto de algún particular. Y de ese modo, se permitirá una programación seria de obras de mantenimiento.

También, se evita la intervención innecesaria en el medio ambiente. Se permite una mayor integración de las comunidades ribereñas y a las comunidades de pescadores, al hacer las obras y los trabajos de mantenimiento previsibles y no invasivos.

Definidos los pasos críticos (o determinantes) y sus condiciones, se podrá mejorar el sistema de amarre y fondeo a lo largo de la hidrovía. Hoy muy desaprovechado, abusivamente caro e informal.

Entonces sí en una siguiente etapa, podrán definirse nuevos y mejores objetivos para obras mayores de estabilidad o rectificación de canales, de estabilidad de riberas, etc.

De la misma forma, las navieras tendrían establecidas las características de “su río”, conocidas y aceptadas por todos, y estables en el tiempo. Entonces podrían invertir exactamente en el tipo de embarcaciones hechas a medida para ese río maximizando el rendimiento logístico; en vez de mandar a construir una embarcación que excede lo que el río ofrece, reclamando después “más dragado”.

La reglamentación, debería comenzar a exigir el uso de tecnología básica en pos de la sustentabilidad y preservación del medio ambiente: cartas electrónicas, posicionamiento GPS, balizamiento virtual con lancha, control y administración de trackings por parte de cada naviera, batimetría con lanchas en pasos críticos, informaciones de novedades, etc. Esto también preserva los canales, y los pasos, y hace más sustentable el sistema. Un convoy sin instrumentos depende de la habilidad, las ganas y el cansancio de quien está conduciendo el convoy. Si por falta de instrumentos se sale del canal, además de golpear pantoques derrumba veriles,

por ejemplo, y perjudica a otras embarcaciones que pasarán posteriormente. El uso de una tecnología mínima de navegación ya debería ser mandatorio hace décadas, pero es un tema que sobrepasa totalmente a la autoridad marítima DGMM.

Saber claramente que es lo que se quiere, y ponerse de acuerdo en ello, es el principal punto de partida de un proyecto de esta relevancia nacional y regional. Así, todo se va a adaptando al río y no el río a sus ingratos usuarios.

## **UNA PROPUESTA SIMPLE Y TRANSPARENTE**

Si hay una mínima comprensión de todo esto, la propuesta madura automáticamente. Hay demasiados estudios. Los problemas morfológicos del río están concentrados en unos pocos pasos críticos. No se deben hacer obras en todo el río.

El río es amigable. Nos ha soportado por décadas. Se debería minimizar la intervención para hacer la navegación viable económicamente, aunque parezca contradictorio. Para hacer el transporte fluvial confiable, el río debe ser siempre el mismo: el río es previsible.

Podría hacerse un estudio hidrológico complementario a los que se han hecho solamente para actualizar el estado batimétrico, con una empresa especialista internacional sin "afinidades" locales, para definir las obras que se necesitarían. Un estudio de ese tipo no llevaría más de 12 meses y no costaría más del 10% del plan maestro americano. Y en un año se comenzaría a mejorar la navegabilidad en forma sustentable.

No se necesitan obras fenomenales. Repaso de canales, rectificaciones, protecciones localizadas de riberas, etc. El momento de tomar esta decisión es en a corto plazo, antes que el río se neutralice y empecemos a olvidarnos ingratamente del querido río maltratado.