

## Conversaciones sobre el agua

El agua es un bien común e imprescindible para nuestra vida, tan necesario como la luz del sol. Puede ser un medio de transporte o de producción, una fuente de energía, de vida o recreación, también un adversario indómito en ciertas circunstancias y siempre hay un número infinito de manos que se ocupan de hacerlo útil para todos. Presentamos a estas personas, algunos en primer plano, pero mayormente desempeñando un papel modesto y al servicio de la sociedad.

El cuidado de este líquido preciado concierne a todos los seres humanos y debemos esforzarnos para conocerlo mejor en su diversidad, por lo que tomarán la palabra personas que operan diariamente con el agua en las diferentes esferas, mediante su procedencia, el camino que los llevó a su profesión y perspectiva personal hacia el uso y cuidado de los recursos hídricos: en fin, los lazos estrechos y complejos que existen entre el agua, la economía y la sociedad.

El uso de los recursos hídricos tiene impacto directo y constante en la economía del país y es múltiple el engranaje entre personas, sistemas e instituciones.

La función ejercida por cada uno resume informaciones auténticas.

¡Luego, in medias res, conversemos sobre el agua!

# Desde los muros del convento hasta los diques de una presa

Ing. Sonia Bueno

Fotos: Cortesía de la autora

Entre los numerosos cambios ocurridos en la década del 60 se concibe un amplio programa de construcción de presas y micropresas como reservorios de agua para las estaciones de sequía o poco lluviosas y como protección contra las inundaciones a causa de desastres naturales. Conocemos que Dulce María Corrales fue pionera de algunas de estas obras hidráulicas

**-¿Cómo te fuiste acercando a la hidráulica y qué sucesos influyeron en esta decisión?**

-Durante mis estudios de Ingeniería de Minas en la Universidad de La Habana, a principios de los 60s, decido en los últimos años residirme como hidráulica. En aquella época existían no solo grandes sequías sino también severas inundaciones como en el río Almendares..

Después del ciclón Flora se le da más auge a esta especialidad que se iniciaba recientemente, además nos motivamos también porque la mayoría de los ingenieros civiles se interesaban más por las estructuras, o sea los cálculos de puentes y edificaciones y no por la disciplina del agua en sí. Mi esposo, en aquel entonces mi novio, también se decidió por hidráulica, cosa que me hizo sentir más atraída y pedí, después de graduada, entrar en la construcción "a pie de obra".

**-¿Recuerdas algunas personas que hayan determinado en tu enseñanza y vocación por las ciencias?**

-Primero que todo mi padre y mi madre quienes, sin tener grandes conocimientos, sabían qué querían en la vida y hacían un sacrificio noble para que estudiáramos en el convento donde estábamos internadas mi hermana y yo; la imagen de mi hermano por sus ideas y virtudes que siempre estaba en situaciones difíciles, escondiéndose, porque luchaba en la clandestinidad. De cierta forma recibí la influencia mis queridas monjitas que nos disciplinaban, nos despertaban a las seis de la mañana con castañuelas; las recuerdo con cariño

por sus costumbres y creatividad. Estudié el bachillerato en el Instituto de la Víbora, al cual estaba adscrito el convento de La Sagrada Familia. Allí me relacioné con dos profesores extraordinarios: Hortensia Pichardo y su esposo, Fernando Portuondo, quienes influyeron en mi formación ideológica pese a mi inclinación hacia las ciencias. Por ellos conozco la historia de Cuba con más acierto, pues no solo eran profesores magníficos sino también amantes de su profesión.



Dulce María Camejo Corrales nace en Pinar del Río el 12 de septiembre de 1944. Comienza sus estudios de Ingeniería de Minas en 1963 en la Universidad de La Habana y se gradúa de ingeniera civil en el año 1968. Seguidamente se integra a los proyectos de construcción de presas dirigiendo a pie de obra y ejerciendo la profesión durante varios años. Laboró como inversionista en la Industria de Materiales de la Construcción. En la actualidad preside la Unión de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba (UNAICC) en Ciudad de La Habana. Premio Vida y Obra de Ingeniería Civil y presidenta de la Asociación Iberoamericana de Arquitectura e Ingeniería.

**-Esto significa un giro brusco en la educación y formación espiritual dentro de tan corto plazo durante el nacimiento de la Revolución. ¿De qué manera asimilas este salto y cómo estableces una relación entre la forma de vida limitada y la nueva, de liberación social?**

-Durante mi estancia en el convento había algunas situaciones incómodas que limitaban el desarrollo de la enseñanza católica que recibía y es cuando comienzo a entrar en contradicción con la imagen cristiana. Por ejemplo en ese convento no había ninguna niña negra, las más oscuras éramos mi hermana y yo, por eso no podíamos ser angelitos en los espectáculos. Las monjitas mexicanas que nos cuidaban eran despreciadas por algunos eclesiásticos a pesar de sus excelentes hábitos y educación; además de no tener familias y sacrificarse en otro país, recibían muy poco dinero. De ahí surgen mis ideas progresistas, pues toda esa enseñanza de amor al prójimo fue la base para entender la necesidad de cambio revolucionario, entonces ya más adelante paso de la Juventud Católica del Instituto a integrar la Asociación de Jóvenes Rebeldes.

**-Una vez culminados los estudios te incorporas al programa de las construcciones hidráulicas que se inicia en aquel momento. ¿En qué proyectos u obras participas?**

-El primer proyecto y más importante para mí fue la construcción de la presa Cuatro Caminos de Falcón ubicada en las cercanías de Pozo Seco, donde actualmente se encuentra Ejército Rebelde, popularmente conocida como la presa del Parque Lenin. Era una etapa difícil porque no se acostumbraba ver a los estudiantes y recién gra-

la presa Mampostón (en San José de las Lajas) que embalsa en este sentido; posteriormente, cuando las necesidades se invierten, se abren las compuertas y el agua se bombea en la dirección contraria por medio de dos bombas gigantes de una capacidad de un metro cúbico por segundo

**Se reconoce al agua como un recurso financiero, cuya gestión integral es un proceso muy costoso y considerando las condiciones naturales de Cuba donde el relieve de llanuras ocupa el**

75 % del territorio. ¿Puedes sintetizar en qué consiste la construcción de un embalse en las condiciones del país?

-El principio es muy sencillo. Los niños, por ejemplo, hacen diquecitos en la arena para jugar con los barquitos de papel. En realidad se cierra el río pero, debido a las condiciones de llanura de nuestro país, los diques son muy extensos lo que hace toda la operación más costosa en comparación con otras regiones elevadas del mundo, donde los cierres son más cortos. Se busca la cota de agua expandiéndose en el dique que finalmente no es más que un terraplén. La mayoría de nuestras presas son de tierra y materiales locales extraídos en las cercanías de la obra y estudiados cuidadosamente. Se eligen los parámetros con el fin de asegurar la obra.

**-¿Se consideran las estaciones poco lluviosas y lluviosas, condiciones extremas y las tendencias climáticas a largo plazo?**

-Siempre se busca que la presa sea bianual o más, es decir, se calcula para varios años asegurando la utilidad para la que se prevé, que no se seque, teniendo en cuenta la hidrología y a partir de los resultados estadísticos.

**-¿Cómo se puede evitar la desaparición superficial del "río abajo" y con ello su hábitat a lo largo de kilómetros con el cierre de una presa?**

-En toda presa hay una cantidad de agua que sale y es llamada agua sanitaria, esto se calcula en el volumen de embalse ya que los diques no se suben tan altos como se quiera sino que se tiene en cuenta el volumen a necesitar, tanto en la presa como río abajo. Para esto son los parámetros.

**-¿Y también se considera un factor de seguridad?**

-Sí, también. Por ejemplo si se tiene una hidroeléctrica hay que garantizar, en condiciones extremas, que esa inversión enorme no se pierda, para esto se prevén los parámetros como sequía, clima, cegamiento, etcétera. Puede venir una sequía muy grande pero la presa tiene que abastecer durante el tiempo previamente calculado; si todo se prevé correctamente, no tiene por qué secarse el río abajo.

**-Ahora pudieras explicar, ¿cómo cambian las propiedades del agua, en cuanto a su calidad, con el cierre de un dique ?**

-Realmente no estoy muy preparada para responder con certeza, pero se sabe que el agua tiene un proceso anaeróbico, o sea, tiene contacto con la superficie, las bacterias y se van depurando en la parte superior. También se tiene en consideración la sedimentación, es por eso que el agua para el consumo humano se trata y potabiliza porque al depositarla, va decantando, lo cual provoca el azolve. Ese embalse acumula también el agua de lluvia que cae y erosiona los laterales arrastrando todo tipo de materiales como la arcilla que se sedimenta y a lo cual se denomina enarenamiento.

**-¿Qué efecto provoca la construcción de una presa en relación con el medio ambiente?**

-Hay detractores de las presas porque en Cuba existen áreas muy llanas y, por consiguiente, los diques son muy grandes y las áreas de excavación local son también considerables para sacar los materiales del dique que se obtienen del vaso



**PRESA Zarza, en Ciudad de La Habana, con una capacidad de 17,2 hm<sup>3</sup>.**

de la presa o se sirven de los alrededores. En casi todas las presas que he construido, hemos utilizado los materiales del vaso aunque también de otros lugares porque se tiene que buscar el material idóneo para lograr la impermeabilidad de la presa y no tiene por qué ser toda la cortina en su corte vertical la que trabaje impermeabilizando. Hay presas de pantalla donde lo que se impermeabiliza es el contacto con el agua y la parte de atrás pueden ser rocas o cualquier material local, puede ser de núcleo, que se le colocan en el centro espaldones a cada lado.

“El ingeniero, como dice la palabra, debe ser muy ingenioso y tratan de aprovechar los materiales de excavación del vertedor para agredir lo menos posible al medio ambiente pero de todas formas lo agrade, por ejemplo tenemos la utilización de embalses en lugares donde hay capa vegetal o cultivable de, a veces, un metro, pero si por esta razón no se hubiera construido la presa, ¿qué se hubiera hecho el país en estos años de sequía?. Como la propia vida, cada acción que se realiza debe analizarse con determinación porque, además, modificas el clima. Donde hay grandes superficies de agua acumulada aparecen niebla, evaporaciones mayores y por tanto precipitaciones.

En la naturaleza una parte se beneficia y otra se perjudica, por eso siempre es necesario un análisis de factibilidad multidimensional, sin olvidar la parte económica con el producto social. O sea, con todas estas obras vinculadas con la naturaleza hay que mantener un equilibrio de manera que no dañe la vida.

Las presas tienen utilidades múltiples que significan también un beneficio para el desarrollo de las especies. Los factores conciencia y responsabilidad son imprescindibles en estos casos: el hombre tiene que analizar la rentabilidad, teniendo en cuenta la cuantificación de los beneficios y considerar todos los elementos que intervienen en la construcción de una presa”.

**-¿Recuerdas algún inconveniente o momento difícil ocurrido durante la ejecución de una obra?**

-El día que se votó el agua por encima de la presa Niña Bonita, casi lloro.

**¿Qué ocurrió entonces?**

-Estábamos comenzando a sellar el río, esto fue en el mes de enero, por suerte no había mucha altura pero teníamos equipos en lo que llamamos “aguas abajo” que es por donde se vierte el agua excesiva, y aguas arriba es donde se embalsa. Era el momento más crítico del sellado, habíamos seleccionado los parámetros mediante un estudio minucioso entre los constructores ingenieros, el Ministerio (DAP) y los proyectistas, o sea, ya se había revisado todo pero pasó el agua por encima de la presa. Cuando estábamos tratando de sacar los equipos ubicados aguas abajo, un compañero grita: “Ahí viene Fidel!”... ya te puedes imaginar... Yo era muy jovencita, recién graduada, tenía terror a cometer errores y mucho más uno como ese. Quise que me tragara la tierra.

**¿Cómo entiendes la relación hombre-agua-economía, por ejemplo en una obra hidráulica?**

-Es evidente que esta relación es fundamental e inseparable. Recordamos que nuestro país se sustentaba de una producción básica netamente agrícola. La economía dependía de los años de lluvia y de sequía, significando que el agua es el factor económico decisivo para sostener esas producciones, cuestión que no se puede ignorar. Por tanto, hay que garantizar sus operaciones constantes, independientemente de las condiciones climáticas ya que se trata del sostén de la economía.

**-Sería interesante saber ¿cómo coordinabas las exigencias de tu oficio con tu vida privada?**

-Nos casamos en la presa Niña Bonita y tuve nuestro primer hijo en la presa Maurín. El segundo niño lo tuve en la presa La Coronela, es decir trabajé durante los dos embarazos hasta los ocho meses y los bebés nacieron saludables de parto natural. A la niña, la más chica, tenía que llevarla todos los días al círculo en Ventré, porque en La Habana no había círculo infantil. Me levantaba a la cinco de la mañana todos los días.

**-¿Y cómo se trasladaban?**

-En el Volkswagen (VW) que me habían entregado, y entonces le construimos en el asiento trasero una especie de baranda para transportar la niña sin que se diera golpes. También crecieron mis responsabilidades en aquella época porque recibí, entre más de 500 compañeros, el honor de integrar las filas del PCC, eso fue en el año 70. Eramos solo tres mujeres en total construyendo presas ( Ana Lidia y Concepción y yo), ni siquiera en la cocina teníamos presencia femeni-

na. Ese fue un tiempo de mucho respeto y entendimiento, recuerdo que quien nos dirigía era el comandante Pupo, yo dirigía a 500 hombres y fue una experiencia inolvidable. Además existía el respeto a la autoridad técnica como forma de desarrollo. Ahora muchos profesionales plantean que falta, por eso siempre lo transmitía a mis alumnos en la universidad y a mis hijos que son también universitarios. En mi vida profesional nunca tuve imposiciones en las empresas aunque hubo tareas que no fueron exitosas, unas por falta de experiencia o desconocimiento, otras porque no podía abarcarlo todo, pero el caso fue que solo tuve imposiciones técnicas.

**-Y como dirigente, ¿qué imagen tienes?**

-Como ya dije, como jefe tampoco podía estar en todas partes porque también tengo mi hogar y mi familia. No obstante, mi criterio es que el jefe debe distribuir las tareas y garantizar que en su ausencia se mantenga la estabilidad y el trabajo continúe. Además, se debe tener carisma y ser amables y atender a todo el mundo.

**-¿Qué experiencias tienes en la gestión integral de proyectos?**

-Cuando este concepto se introduce en Cuba trabajaba como inversionista y paso a asesorar la construcción de las grandes presas desde Santa Clara hasta Oriente bajo la dirección del MICONS. Yo pertenecía a la sección de presas y canales magistrales y le construimos las obras hidráulicas al Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), este último proyectaba y nosotros ejecutábamos. El sistema de normas era determinado por aquel y existía un proyecto de organización por nuestra parte, la supervisión se realizaba mediante el

inversionista. Aún no se utilizaba la terminología de Gestión Integral de Proyecto pero eran los mismos principios y estaba muy bien concebido además de que discutíamos mucho entre los participantes a la hora de confeccionar un proyecto, hasta llegar a algunos cambios y arreglos pero con mucho respeto y apoyo, partiendo del principio de que lo importante es la obra.

“Como profesora impartía la asignatura de Organización y Proyecto de Organización de Ejecución de la Obra, en gran parte de la gestión integral de proyecto, esa era mi especialidad, trataba entre otros la organización de la ruta crítica (planificación de tiempo y recursos), los diagramas GANTT y PERT, que no son más que metodología para el desarrollo del proyecto. Esta puede ser aplicada también por una cocinera para organizar su actividad de manera óptima en su cocina”.

**-Si de inmediato recibieras la tarea de incorporarte nuevamente a la construcción de una presa, ¿cómo obrarías?**

-Primero pensaría mucho para realizar los análisis técnico-económicos de manera multidimensional, como dije anteriormente, teniendo en cuenta no solo la rentabilidad, sino todos los aspectos y criterios que intervienen en un proyecto.

**-¿Qué planes tienes para el futuro inmediato?**

-Continuar durante los próximos tres años presidiendo la UNAICC en Ciudad de La Habana y apoyando a los afiliados que me confiaron esta posición.

**-¿Hobbies?**

-Mis nietos, mis animales y mis plantas, en fin yo amo la vida.



**LA presa Ejército Rebelde, ubicada en Ciudad de La Habana, tiene una capacidad de 52 hm<sup>3</sup>**

**Una ruta segura**

www.transtur.cu

RESERVAS

**TAXI ok**

Telf: 8776666

**RENTA CUBACAR**

Telf: 8350000

**REX**

Telf: 8356830

Ómnibus

Telf: 2619017

**havanautos**

Telf: 2732277

▶ Cuba