



## UNA VIDA DEDICADA A LA INGENIERÍA OCEÁNICA:

# El legado del Ing. Mauricio Porraz



Adriana Valdéz

 [www.facebook.com/revistacyt](http://www.facebook.com/revistacyt)

Fotos: Ing. Mauricio Porraz



El campo de la ingeniería oceánica, petrolera y portuaria en México presenta un área de oportunidades y retos que son enfrentados día a día por renombrados investigadores y especialistas. Entre ellos destaca la incansable labor del Ing. Mauricio Porraz Jiménez Labora, quien desde hace más de cincuenta años ha dedicado su carrera profesional a realizar innovaciones y sistemas constructivos que son reconocidos y utilizados en una escala internacional.

A dicho investigador formado en la UNAM en el área de ingeniería civil y con especializaciones obtenidas en Francia y Holanda le han sido concedidas más de 70 patentes en México, EUA, Japón, Brasil, Argentina, Venezuela y Perú, entre otros. Desde los inicios de su carrera, el Ing. Porraz tuvo una gran proyección internacional al trabajar junto al capitán Jacques Yves Cousteau en el buque de investigación oceanográfica "Calypso", al formar parte de diversos grupos de experimentación multidisciplinarios y al colaborar con las empresas más renombradas de este sector a nivel mundial.<sup>1</sup> De acuerdo a lo anterior, este académico ha realizado importantes aportaciones tecnológicas y constructivas en Francia, Kuwait, India, Egipto, Australia, Nueva Zelanda, Malasia y Sudamérica, por mencionar algunos. De manera paralela, tiene una vocación docente<sup>2</sup> y se preocupa por incentivar la investigación en las generaciones más jóvenes.

Entre los principales reconocimientos que ha recibido lo largo de su amplia trayectoria se encuentran la "Medalla al Mérito" otorgada por *La Société pour l'Encouragement pour la Recherche et l'invention* en Francia y "*The Queen's Award on Technology Achievement*", recibido junto con la firma inglesa B.O.C. A su vez, en 1977 la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles creó el "Premio Internacional de Ingeniería Costera Mauricio Porraz", con el cual

<sup>1</sup> El Ing. Porraz es actualmente Presidente del Consejo de la empresa Control de Erosión, S.A. de C.V., con filiales en Venezuela, Brasil, Guatemala y Chile y es Presidente del Grupo CCC, Construcciones, Consultores y Comercializadora, S.A. de C.V., con actividades internacionales y en la República Mexicana.

<sup>2</sup> Desde 1959 el ingeniero Porraz impartió clases en la Facultad de Ingeniería de la UNAM y en la División de Graduados del Instituto Politécnico Nacional y ha participado activamente en importantes coloquios y congresos de ingeniería a nivel internacional, entre los que resalta su presencia en quince Congresos Panamericanos de Ingeniería Oceánica y Costera.

se condecora anualmente a los investigadores y científicos más destacados en esa especialidad en todo el mundo.

En una entrevista exclusiva concedida a la revista *Construcción y Tecnología en Concreto* este magnífico investigador nos comentó sobre su trayectoria profesional, sus aportaciones y de su visión sobre el campo de la ingeniería oceánica en nuestro país.

## EL CONCRETO Y LA INGENIERÍA OCEÁNICA

### **¿Cuál es su visión sobre la utilización del concreto en las obras de ingeniería oceánica?**

De acuerdo a lo referido por este investigador, "el concreto es vital para las obras de ingeniería oceánica, especialmente en la ingeniería costera para la construcción de muelles, corazas de rompeolas,



patios de maniobra y almacenamiento; pilotes, tablaestacas, escolleras paralelas a la costa para el control de erosión, arrecifes artificiales y muchísimas más." De manera paralela, considera que la utilización de este material es relevante para este tipo de obras pues es resistente a la corrosión, protege el acero de refuerzo y es fácilmente bombeable a distancia. Inclusive, el ingeniero resalta que en lugares muy remotos es posible emplear agua de mar en el mezclado de cemento y agregados obteniendo resultados positivos, que sin embargo, no son los óptimos.

***¿Cuáles son los principales retos y oportunidades que enfrenta México hoy en día en el campo de la ingeniería oceánica y portuaria?***

El Ing. Porraz afirma que, "al contar con más de 11,000 km de litorales, nuestro país ofrece innumerables oportunidades para aplicar fraccionalmente obras que logren fomentar la producción pesquera estabilizando bocabarras que unan las lagunas costeras al mar".

De manera paralela, este investigador también vislumbra como fundamental la construcción de arrecifes artificiales en México con la intención de proteger las playas turísticas de la erosión, o bien, de crear nuevas playas donde no existen actualmente fomentando así el turismo, sin afectar dramáticamente a los ecosistemas naturales. A su vez, en el aspecto petrolero, la ingeniería oceánica ofrece grandes retos y posibilidades para la perforación, producción y explotación de los yacimientos de hidrocarburos costa afuera, especialmente en aguas muy profundas.

En lo que se refiere a temas portuarios, el Ing. Porraz considera que se requieren en nuestro país de obras de dragado para mantener las profundidades que permitan recibir barcos de gran calado en los puertos mexicanos. Sobre este respecto, el investigador afirma que una solución innovadora a estas obras de gran costo sería la simple prolongación de los rompeolas con el sistema "Bolsacreto" (bloques de concreto colados en el lugar) colocado en escolleras sumergidas, ya que los sedimentos del acarreo litoral impulsados por las corrientes y el oleaje se mueven próximos al fondo. Atendiendo a lo anterior, las escolleras podrían detener eficazmente los sedimentos repercutiendo esto en el ahorro sustancial del volumen a dragarse.

***¿Cuáles son los proyectos más importantes que se están desarrollando actualmente en México en el campo de la ingeniería oceánica?***

Según lo compartido por este renombrado académico, dentro de los proyectos que se tienen contemplados en el sector de ingeniería oceánica en México, resalta el plan para desarrollar una planta para generar energía eléctrica continua de 900 MW con una variación de las mareas gracias a un doble embalse para producir energía cuando la marea suba y baje. Dicho proyecto conllevaría

una inversión aproximada de 1,169 millones de dólares.

En la propuesta preliminar se detalla que las turbinas y todos los equipos eléctricos de la planta estarían instalados dentro de grandes cajones de concreto. Dichos cajones se construirían en diques escalonados: en el dique superior se construiría en seco y, cuando se llegue al fin del concreto, se instalarían las turbinas. De esta manera, cuando estén listos los cajones éstos serían flotados y remolcados al sitio de diseño donde se instalarían. Los embalses estarían delimitados por barreras de "Seacrete" apoyadas en caballetes de concreto con un diseño original, las cuales también serían construidas en los diques. La variación de mareas en el sitio del proyecto es de 10 m. Esta interesante propuesta aún debe ser revisada y aprobada por las autoridades correspondientes, pero ciertamente lograría producir energía de una manera innovadora y altamente sustentable.

***¿Cuáles son los principales proyectos que se tienen contemplados dentro del campo de la ingeniería oceánica en un futuro cercano para la zona de Latinoamérica?***

De acuerdo al Ing. Porraz, "en la zona de Latinoamérica se tienen numerosos proyectos en Brasil, Perú, Guatemala y Chile. En todos ellos se utiliza concreto en los diseños operacionales con empresas locales filiales a México".

***¿Cuáles son los proyectos que han marcado más su carrera y por qué la han impactado?***

De acuerdo al investigador, los eventos que más han marcado su carrera a lo largo de estos años de servicio en diversas instancias internacionales es "colaborar activamente en los inicios de PEMEX en la perforación y explotación de yacimientos marinos en el Golfo de México, ya que hubo necesidad de utilizar helio en las mezclas de gas que respiraban los buzos, dadas las profundidades a que se operaba. Previo a ello, realizamos de manera personal un descenso experimental con vigilancia de expertos en el exterior a 200 m (650 pies) en enero de 1966, que en esa fecha fue un record mundial. Quisimos probar los equipos personalmente antes de que nuestros buzos lo utilizaran".

***¿Cuáles considera que son sus principales aportaciones e innovaciones tecnológicas en el campo de la ingeniería oceánica?***

Cabe señalar que parte fundamental del trabajo realizado por este distinguido académico ha estado encaminado hacia el desarrollo de una serie de sistemas innovadores de construcción que no requieren de maquinaria pesada, utilizando equipos ligeros y transportables para edificar obras marítimas y costeras, los cuales se han aplicado con éxito en todos los litorales mexicanos, en

Centro y Sudamérica, en Estados Unidos de Norteamérica y en la protección de islas artificiales para fines petroleros en el norte de Alaska y Canadá.

Entre sus principales aportaciones, el Ing. Porráz resalta "Bolsacreto", consistente en grandes elementos de concreto con cimbras textiles impermeables que cuentan con un peso ligero, las cuales al inyectar la mezcla llegan a pesar hasta treinta toneladas y quedan dispuestas directamente en el sitio de diseño sin requerir emplear grúas ni chalanes. Este sistema fue instalado con éxito para el resguardo de las islas artificiales para perforar pozos petroleros pertenecientes a Alaska Oil and Gas Association y a las empresas Shell, Exxon, Chevron, entre otros. Estas islas se localizan en el mar de Beaufort dentro del círculo Polar Ártico. Gracias a esta tecnología se hace posible resistir los embates de las olas durante el verano polar y el empuje del hielo el resto del año.

A su vez, el Ing. Porráz desarrolló el sistema "Colchacreto" con diversas variantes. Dicho sistema está formado por telas dobles con concreto en el interior creando recubrimientos articulados y continuos, entre otras posibilidades constructivas. Esta tecnología fue colocada para proteger la margen oeste del Canal de Suez desde Ismailía hasta Port Said para la Autoridad del Canal de Suez. A su vez, se recubrió el fondo del río Paraná con "Colchacreto" con la intención de resguardar el túnel carretero subfluvial Hernandarias que une las provincias de Entre Ríos y Santa Fe en la Mesopotamia Argentina ante condiciones sumamente difíciles (profundidad cerca de 30 m, velocidad de la corriente 4 m/seg, visibilidad cero).

De forma paralela, este académico implementó "Mexapodo" formado por elementos de concreto de seis patas en varias versiones con cimbras plásticas perdidas que se colocan directamente bombeando concreto al interior sin requerir tampoco de grúas ni de grandes equipos. Dicho sistema es utilizado frecuentemente en elementos de coraza de rompeolas. Aunado a lo anterior, el Ing. Porráz inventó un recubrimiento de red metálica el cual, con ayuda de un ánodo y del flujo de corriente eléctrica de bajo voltaje, hace que se depositen en la malla metálica carbonatos de calcio e hidróxidos de magnesio que atraen moluscos y vida marina, lográndose con esto un concreto reforzado bioeléctricamente formado que recibe el nombre de "Seacrete".

Tras haber realizado este breve recorrido por las numerosas aportaciones del Ing. Mauricio Porráz en el campo de la ingeniería oceánica y al haber quedado patente su compromiso y visión hacia el desarrollo de la investigación y las obras de infraestructura en nuestro país; no queda más que reconocer su impresionante legado que se seguirá manteniendo vigente durante varios años y que seguramente será reconocido, aplicado y continuado por las generaciones venideras de ingenieros tanto en México como en el extranjero. **C**