

## **Gerardo Hiriart**

La vida es una aventura que hay que vivir con pasión, intensamente, y cuando uno se dedica a la ingeniería, hay que darle sentido humano y social

De formación: ingeniero mecánico naval egresado de la Politécnica Naval de Valparaíso, posteriormente obtuvo una beca para EUA donde realizó sus estudios de maestría y doctorado.

El doctor Hiriart, campesino 100 % del sur de Chile, ingresó a la escuela naval a los trece años, navegó por casi todos los mares del mundo en velero y luego en barcos a vapor. Fue entonces cuando le empezaron a gustar las máquinas, por lo que enfocó su interés a la ingeniería mecánica y eléctrica. Cuando terminó en EUA el doctorado, 1973, coincidió con el golpe de estado en Chile. Su situación resultaba conflictiva al no querer plegarse al nuevo régimen, por lo que decidió buscar suerte en México.

Al llegar a nuestro país se relacionó con los doctores Emilio Rosenblueth y Cina Lomnitz. Finalmente, ingresó al II UNAM, cuando Daniel Ruiz era director. Trabajó en ingeniería hidráulica y años más tarde realizó un sabático en la Comisión Federal de Electricidad, invitado por el ingeniero Antonio Capella donde se incorporó al área de hidráulica que en ese entonces tenía a su cargo los estudios de las nuevas zonas geotérmicas del país. *La geotermia* —recuerda el doctor Hiriart— tiene mucho de geología, geofísica y ciencias de la tierra, pero también de termodinámica, de cómo aprovechar el vapor del subsuelo para transformar ese calor en energía útil, que es un poco lo que hacemos los ingenieros mecánicos dedicados a los ciclos de generación eléctrica.



Estoy muy agradecido con la Comisión Federal de Electricidad porque ahí aprendí a resolver problemas, aprendí a ser más organizado, a obtener resultados. Gracias a mi experiencia en la Comisión, se

ha facilitado el desarrollo del proyecto IMPULSA, en el que estamos muy cerca de poder desalar agua de mar con energías renovables, es decir, sin tener que quemar petróleo. IMPULSA es un proyecto complejo que va más allá de hacer una investigación, hay que tener presentes los aspectos sociales, ambientales, científicos y administrativos. Hay que aprovechar las energías alternativas de la zona que son muy abundantes.

Por ejemplo en Baja California ya se ve como algo comercialmente viable, complementar la desalación tradicional con energías renovables. Es una buena opción para los hoteleros.

Con la desalación de agua de mar se van a beneficiar no sólo los estados de Baja California Norte y Sur, también Sonora, empezando por Puerto Peñasco, Guaymas, Bahía Quino, y en la costa del Pacífico, Mazatlán, Puerto Vallarta hasta Ixtapa Zihuatanejo y, por el Atlántico, parte del golfo de México y el Caribe.

La isla de Cozumel y la zona hotelera de Cancún van a depender enormemente del agua desalada.

Sería muy oportuno implantar un sistema con el que todos los hoteleros reutilizaran el agua y el déficit lo suplían con agua desalada. Hay lugares como los campos de golf, donde atinadamente está prohibido regar con agua del subsuelo, y para los que el agua desalada es una aplicación perfecta.

Actualmente, el agua desalada tiene muchos usos. En las grandes Islas como Singapur, las islas Canarias, Malta, Chipre donde el agua de lluvia es escasa, el suministro se complementa desalando; otros casos, como los del golfo Pérsico, Arabia Saudita, Kuwait, Qatar, Emiratos, dependen casi en un 100% del agua desalada. Hay países como España, EUA, países asiáticos y del Magreb, donde se usa en los hoteles, así como para regar cultivos de alto rendimiento, e incluso se utiliza como agua potable.

El litro de agua desalada tiene un costo de diez pesos por metro cúbico. En la Ciudad de México el metro cúbico de agua cuesta tres pesos porque está subsidiada, pero un hotelero de los Cabos paga el agua a 25 pesos o sea 15 pesos más cara que el agua desalada.

La energía eléctrica es el factor más importante en el costo de la desalación de agua de mar, luego están las membranas, que son microfiltros por donde se pasa el agua para quitarle la sal, los cuales están fabricados con tecnología japonesa, francesa, americana y china. Las membranas importadas son la parte que hace cara la desaladora.

Una planta desaladora no es una máquina que uno compre e instale. Es en realidad un problema global de ingeniería, en el que hay que considerar de dónde se va a tomar el agua, dónde se van a descargar las sobras de agua concentrada, qué efecto produce que el drenaje de una bahía descargue cerca, cómo varía mensualmente la salinidad del agua. Es muy importante saber qué consecuencias podríamos provocar en la flora y la fauna del lugar, al interferir con ella, y buscar el mejor diseño para no afectar la ecología. Después, cuando se descarga el sobrante con mucha sal, hay que saber dónde hacerlo y cómo dispersarlo y diluirlo rápido. Es recomendable hacer estudios de la bahía completa y ver hacia dónde circula el agua, y los tratamientos químicos que se proporcionan al agua hay que saber mane-

jarlos. Entender todos esos factores es el objetivo del proyecto IMPULSA.

Hay que tener en cuenta que el mar no es la única fuente de agua salada, hay otros lugares donde hay agua salobre; por ejemplo, en la costa de Guaymas, que durante años se ha regado sacando agua de los acuíferos cercanos al mar, las cuñas salinas se van metiendo, y poco a poco los acuíferos van haciéndose salobres, no tan salados como el agua de mar, pero con sal.

El proyecto IMPULSA es muy interesante porque interviene muchas disciplinas; hemos tenido que estudiar las mareas en la parte alta del golfo de California. Especialmente en ese lugar, la energía producida por la marea no sólo alcanza para la desalación sino que también podría integrarse a la red eléctrica de México. En este tema hemos descubierto aspectos novedosos de interés internacional, uno es el estudio de las mareas y el otro es el estudio de las ventilas hidrotermales que hay en el fondo del mar. Estamos diseñando máquinas para aprovechar esa energía. Estos estudios son novedosos internacionalmente.

En ingeniería, quien logra hacer las cosas de una manera más simple y puede explicarlas con claridad, ya avanzó la mitad del camino en la solución del problema. El error grave de un ingeniero es complicar las cosas para que los demás vean que la solución no era fácil. Primero hay que entender el problema e investigar lo que se necesita y no investigar «para lo que se ofrezca». Desafortunadamente en la escuela no se enseña a simplificar, en la mayoría de los casos el alumno estudia para sacar una buena calificación pero no entiende para que está estudiando.

En lo personal, me rodeo de muchos becarios, gente joven, con mucho entusiasmo; con ellos me reúno, les explico los conceptos, y es fabuloso ver la manera en que se apoyan y se auxilian entre ellos. Aparte de los temas netamente técnicos, les pedimos que todos sepan hacer una evaluación económica de proyectos, para ello bastan dos horas en que les expliquemos lo básico y luego entre ellos se apoyan. Después de un tiempo trabajando en el IMPULSA los muchachos están mejor capacitados para elegir el posgrado que realmente les interesa.

Además, en la UNAM tenemos acceso a los mejores investigadores, amigos a quienes podemos recurrir para consultarlos, y además compartir la infraestructura y

los laboratorios de las dependencias universitarias. Esto último hay que fortalecerlo como una alternativa a los investigadores que se enfrascan en publicar y se encierran en su cubículo.

Ojalá que los trabajos de la UNAM se promovieran de tal suerte que pudieran beneficiar a la sociedad en general. La falta de proyectos patrocinados lo podemos constatar en los numerosos espacios libres que hay en la Torre de Ingeniería. La universidad no está diseñada para trabajar con la iniciativa privada, no tiene flexibilidad para contratar exteriormente ni para hacer asociaciones, esto sería conveniente replantearlo.

Me gusta el esfuerzo del Instituto por establecer buenas relaciones con la industria, con un fuerte apoyo institucional. En IMPULSA se han tenido algunas buenas experiencias al crear relaciones con expertos de otros países a quienes hemos invitado y han participado gustosos con nosotros solo por cooperar. Recientemente invitamos a un experto de la NASA a quien sólo le pagamos el boleto y la estancia, y nos proporcionó asesoría en mini turbinas a vapor; eso es mucho más efectivo que organizar la carrera de turbinas de alta velocidad. Tenemos que incorporarnos con mayor flexibilidad al mundo industrial. El gran éxito de IMPULSA es su carácter multidisciplinario, trabajamos con varios institutos, todos alrededor de un problema concreto.

Hay que estar comprometido con un problema. Hay que publicar los logros y descubrimientos tanto en revistas científicas como en las de divulgación o en los periódicos. Es necesario que la gente sepa lo que estamos haciendo. No es bueno exagerar, pero debemos mostrar que la Universidad está trabajando en la solución de problemas. Hay gente que nos ha buscado a raíz de esas notas, también la página web es muy útil

Como pasatiempos me encanta la música que apasiona y la otra que es de pasiones pero de hace dos mil años. Tengo una gran colección de música clásica, misas cantadas y una colección completa de José Alfredo Jiménez, de Chabela Vargas. Otra de mis aficiones es leer sobre navegantes y descubridores que admiro, visitar lugares donde estuvieron los grandes navegantes como el capitán Cook, Drake o Magallanes. Navegué más de diez años, he cruzado el canal de Panamá varias veces, he estado en la Antártida, en el estrecho de Magallanes, en el mar del Norte y en el mar de Tasmania. Sé lo que es la mar en calma o la tempestad, o estar sin agua (con la

desaladora descompuesta), todo eso lo siento en el alma. Me gusta leer cómo han sorteado los desafíos otras personas en su momento.

Casado en segunda vuelta, Gerardo Hiriart tiene dos hijas de su primer matrimonio, una psicóloga que ha publicado varios libros para jóvenes y otra que estudió economía en el ITAM, además de una nieta. Con su segundad esposa, María, doctora en oceanografía a quien conoció hace ya 30 años en el Instituto de Ingeniería, comparte el amor al trabajo, a viajar, y a disfrutar mucho su profesión.