



Conversación con el titular del Centro Latinoamericano de Física

El CLAF y la vinculación con la industria de los hidrocarburos

Simultáneamente con el 2° Simposio de Producción de Hidrocarburos que se realizó en Mendoza a mediados del año pasado, fue organizado por el Centro Latinoamericano de Física (CLAF) el 2° *Workshop* sobre Aplicaciones de la Ciencia en la Ingeniería del Petróleo.

Para conocer qué es el CLAF, cuál es su vinculación con la industria del petróleo y las actividades que realiza este organismo internacional que surgió a principios de la década del sesenta, la redacción de *Petrotecnia* entrevistó a su presidente actual, el brasileño, Dr. Carlos Aragão de Carvalho.

-¿Cómo surgió el Centro Latinoamericano de Física?

-El CLAF nació de una idea de tres físicos latinoamericanos: Juan José Giambiagi, de Argentina, Marcos Moshinski de México y Josel Héctor López de Brasil. A principios de la década del sesenta organizaron la Primera Escuela Latinoamericana de Física y en 1962, como resultado de un acuerdo de distintos países latinoamericanos, lograron fundar una institución intergubernamental que tenía como objetivo, promover y desarrollar la física en Latinoamérica.

El CLAF atravesó tres etapas en su existencia. La primera corresponde a los años sesenta, que fue un período de formación de recursos humanos. En ese momento tenía un programa de becas que permitió formar a 160 doctores en física en toda Latinoamérica.

A partir de 1970, la comunidad física en el continente había crecido bastante y estaba más o menos consolidada en diversos países. Entonces, el CLAF se dedicó a la creación de eventos a nivel latinoamericano, es decir Escuelas Latinoamericanas de Física donde se trataban distintos temas: materia condensada, relatividad, gravitación. Esta etapa también se cumplió. Entonces llegamos a 1980 con una estructura



Carlos Aragão de Carvalho

de física tradicional más o menos establecida con países como Argentina, Brasil, México y Chile, con comunidades de desarrollo en el tema como Venezuela, Cuba y otros países con alguna otra actividad.

-¿Y luego?

-Con este cuadro más o menos definido, la idea fue tratar de enfocar temas interdisciplinarios porque la ciencia en esos años se transformaba cada vez más en algo interdisciplinario. La gente con las grandes computadoras, con una capacidad de cálculo más sofisticada, con métodos experimentales muy desarrollados en distintos temas, empezó a tratar problemas de un grado de complejidad tan grande que los varios aspectos: físicos, químicos hasta biológicos, se manifestaban de forma muy clara. El ataque de esos problemas requiere efectivamente de un tratamiento interdisciplinario donde participen físicos, ingenieros, químicos, matemáticos, etcétera.

El CLAF trató entonces de apoyar esos temas para crear oportunidades de trabajo para los físicos, apuntar nuevas direcciones y ponerse al día con la tendencia de la ciencia actual. Esta etapa coincide con la gestión de mi antecesor, Juan José Giambiagi, que fue director desde 1986 a 1994.

El CLAF y el petróleo

-¿Cómo empieza la relación del Centro con el petróleo?

-Comienza porque los profesionales de matemática aplicada, ingeniería y física empiezan a trabajar en petróleo. En Argentina hubo gente de la universidad con formación física y con una relación incluso personal con Giambiagi, que trabajaba en YPF. Estas personas mantenían conversaciones que hicieron ver los aspectos científicos y tecnológicos del petróleo, a nivel de exploración, explotación, recuperación, donde hay problemas muy interesantes. Son problemas que involucran técnicas experimentales y teóricas bastante sofisticadas con las grandes computadoras y el incremento fantástico de la capacidad de cálculo que hay hoy. El petróleo se convirtió entonces en un problema muy interesante desde el punto de vista de la simulación numérica y es curioso porque esta tendencia también se dio en países como Estados Unidos y Europa. Yo soy físico teórico y más que teórico, particularista o sea partículas elementales. Pero resulta que gente de estos temas siempre tuvo gran conocimiento de herramientas matemáticas que se transformaron en algo bastante necesario y útil en los estudios de flujo de petróleo, por ejemplo en medios porosos y otros más. Entonces hubo casi una fusión de intereses distintos que nació de la constatación de que había problemas ya sea de naturaleza

matemática, física, geofísica, química y hasta biológica.

-¿Podría darnos un ejemplo?

-En el *workshop* tuvimos una charla del Dr. Mezzomo que es del Centro de Investigaciones de Petrobras en el que se discutía la utilización de microorganismos para limpiar las parafinas que se acumulan en las cañerías de petróleo. La idea es que hay ciertos microorganismos que expelen una toxina que produce una reacción química con estas parafinas que las hace desaparecer.

Entonces en estos casos lo que hay que hacer es estimular el crecimiento de estos microorganismos, es decir que se inyecten en las cañerías alimentos para los microorganismos para que ellos puedan —eliminando sus toxinas— eliminar también las parafinas. Este ejemplo permite dar una idea de la interdisciplinariedad casi inherente al problema del petróleo.

Otro ejemplo es el programa de prospección en aguas profundas de Petrobras que representa enormes desafíos desde el punto de vista científico tecnológico. Hay que hacer operar bombas a 2000 metros de profundidad. ¿Cómo funcionan las fibras ópticas que van a transmitir las señales eléctricas para accionar estas bombas? El funcionamiento de un montón de elementos bajo presiones muy altas es un problema de gran interés.

-¿Al tener el CLAF su sede en Brasil trabajan muy estrechamente con Petrobras?

-El CLAF es un compañero y amigo del Centro de Investigación de Petrobras, como lo es de las varias universidades y centros de in-



vestigación de **toda América Latina**. Es un centro de gran calidad que tiene un programa muy interesante. Esto es algo que se trató de enfatizar en este *Workshop*.

El Cempes colabora con universidades y con centros de investigación de una manera muy directa porque su objetivo es desarrollar tecnología, pero para llegar a desarrollarla hay que realizar estu-

dios científicos. Lo que hacen es contratar grupos en las universidades y centros de investigación en Brasil y les piden que desarrollen un producto, un servicio, una técnica que esté entre los objetivos de sus programas estratégicos. Por ejemplo, puedo mencionar el programa **Procap 1** Programa de Capacitación para Prospección en Aguas hasta 1000 metros. Este programa se inició en 1986 y tenía varios objetivos de desarrollo de técnicas, de servicios y de equipos. Se contrataron lugares como la Universidad de Campiñas (San Pablo) que tiene un Departamento dedicado al Petróleo, la Copec (Coordinación de Posgrado en Ingeniería de la Federal de Río de Janeiro), la Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro, el Laboratorio Nacional de Computación Científica y otras. Entre diez y veinte universidades y centros de investigación tenían misiones específicas. Al comienzo hubo cierto problema porque los profesionales de las universidades no estaban acostumbrados a trabajar con plazos fijos pero luego de algunas adaptaciones, **todos** los contratos que Petrobras hizo con los grupos universitarios tuvieron éxito. No hubo ningún caso que no fuera exitoso. Petrobras solamente paga después que el producto final está listo y funciona. Los contratos contemplan una multa si no se cumplen los plazos estipulados. El programa fue un gran éxito y efectivamente, gracias a este tipo de programas, Petrobras llegó a ganar en 1992 el premio *off shore* de la OTC y este es el resultado directo de un programa de interacción entre el Cempes y las universidades y centros de investigación de Brasil. Creo que es una historia de éxitos.

Y este *workshop* (el de Mendoza) tiene sentido especial en la medida en que se realiza en conjunto con un Simposio de Hidrocarburos. Porque la idea es acercar el sector industrial al sector científico tecnológico en petróleo.

-¿Y el futuro?

-Esta es en grandes líneas la historia de la relación de CLAF con el problema del petróleo. Nuestra idea es seguir con estos *workshops*. Seguir con el modelo de realizarlo siempre en conjunto, siempre con una actividad que sea la más característica del sector industrial. Esta tarde vamos a tener una reunión para ver si en dos años más se puede hacer el *workshop* en Venezuela, que también tiene una industria petrolera importante.

El primero se realizó en 1988 en Río de Janeiro, desconectado de un evento industrial. Ese primer *workshop* fue organizado por el Dr. Giambiagi, Jorge Albano de Argentina, Paulo Jorge Paes Leme de Brasil y Roberto Mezzomo de Petrobras. Estos fueron los responsables de poner en práctica esta idea. Llevó años hasta que se pudo hacer el segundo, no por falta de entusiasmo, sino...

-Las cosas tienen puntos de maduración.

-Exacto. Habíamos pensado hacer una edición en Ecuador, después se pensó hacer en México, pero hubo problemas. Yo creo que el gran mérito de realizarlo acá es que logramos encontrar una fórmula, un ámbito de producción. Representa un salto cualitativo en toda la historia del CLAF. Espero que esto ahora despegue, que se convierta en una rutina, como todos los eventos que el CLAF de alguna manera ha creado.

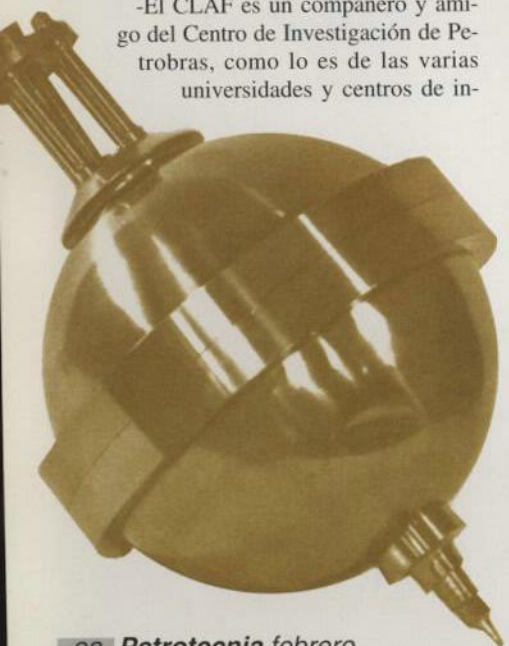
El CLAF interviene en la organización del primer evento, lo organiza, pero después éste adquiere su madurez y sigue y entonces quedamos como una institución de apoyo, siempre promoviendo el intercambio científico latinoamericano.

**"Somos
más agentes
de motivación
científica
y tecnológica"**

La identificación de temas futuros

-¿Tomaron como modelo instituciones similares de otros países?

-Esta mecánica fue algo que nació de una manera más o menos espontánea por varias razones, incluso prácticas. El CLAF es una institución que está muy limitada desde el punto de vista de recursos. Los recibe de los países miembros. Es un organismo intergubernamental como la Unesco. Los países pagan sus cuotas, que no son grandes. En realidad nuestro presupuesto es bastante reducido. Entonces somos más agentes de motivación científica y tecnológica. Tratamos de identificar cuáles son los temas del futuro.



**"Identificar
cuáles son los
temas emergentes
y de futuro,
y apoyarlos"**

los que hay que desarrollar, donde nos falta experiencia, conocimiento en Latinoamérica y en un primer momento, lo estimulamos para que una vez que la cosa empieza a crecer, tenga su camino propio.

A partir de eso se desarrollaron muchos temas. Aunque con nuestras limitaciones no se pueda hacer todo, la actuación del CLAF ha sido bastante significativa.

-¿Uds. determinan líneas de investigación?

-No. La política consiste en apoyar las iniciativas de los científicos.

No tenemos la pretensión de definir políticas científicas o tecnológicas. Lo que sí

poró al grupo de temas en los cuales el CLAF tiene alguna participación. Pero no somos un organismo que se proponga definir direcciones. No, más bien identificar cuáles son los temas emergentes y de futuro, y apoyarlos.

Hasta hoy todos los eventos que hemos apoyado han continuado.

-¿En qué forma alientan actualmente la formación de los recursos humanos?

sucede es que estas definiciones ocurren y nosotros estamos muy atentos. Nuestra manera de hacer, de tener alguna intervención, es por la elección de los temas que decidimos apoyar, por ejemplo el petróleo que se incor-

-Hoy en día seguimos con nuestro programa de formación de recursos humanos. Es en otro nivel, porque el gobierno de Brasil nos dio 25 becas, 15 de posdoctorado y 10 de doctorado para entrenamiento de físicos latinoamericanos en Brasil. Sería muy bueno que se pudiera ampliar este programa a otros países, por ejemplo que Argentina pudiera recibir becarios de otros países latinoamericanos. Creemos que es un programa muy importante por los vínculos que crea entre los investigadores. Las colaboraciones en ciencias ocurren porque la gente se pone a discutir y trabajar en conjunto y eso se hace de manera espontánea. Esas becas ponen a estudiantes latinoamericanos en contacto y de ahí surge de manera natural la colaboración.

También tenemos idea de hacerlo con los investigadores, o sea, poner algo de dinero para que un grupo argentino especialista en algún método experimental en materia condensada por ejemplo, pueda tener sus investigadores colaborando con un grupo en Brasil. Entonces le pagamos el viaje. Es una idea que estamos tratando de desarrollar y conseguir fondos.

Al cierre de la presente edición recibimos la infausta noticia del fallecimiento de Juan José Giambiagi en Brasil donde residía, que nos llena de tristeza. Sin duda, la acción y la fuerza que Giambiagi le dió al CLAF quedarán grabadas en el recuerdo de todos los que lo conocieron.

Giambiagi: un impulsor de la vinculación

"Juan José Giambiagi (el "Bocha" para los amigos) es un físico muy reconocido a nivel internacional -agregó Aragão de Carvalho- que obtuvo importantes distinciones: el Premio Nacional de Ciencia de Argentina, el Premio de Ciencias de México y el año pasado le dieron la más alta distinción que existe en Brasil, que es la Medalla del Mérito Científico, o sea que es una persona con una visión bastante amplia de la ciencia y de la tecnología. Durante su gestión trató justamente de apoyar estudios interdisciplinarios como por ejemplo los del fenómeno El Niño, fenómenos climáticos, geofísicos, geofísica espacial, física del suelo, física médica, métodos computacionales de alto desempeño y, por supuesto, el petróleo".

Administración y Ventas:

Maipú 942 Piso 4º y 6º - Capital
Tel.: 311-9501/03. 315-0947/0954

Almacenamiento y Despacho:

Calle Morse S/Nº - Dock Sud
Tel.: 222-1153/5

Refinería:

Av. Monteverde 2500 - San Francisco Solano
Tel.: 255-1055/2433/1057/0245

