

# TRAS LA HUMEDA PISTA DEL AGUA

Ramiro Rodríguez

Desde mediados de 1983 el Departamento de Exploración del Instituto de Geofísica se comprometió con la Dirección General de Captaciones y Conducciones de Aguas (DGCCA) de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), en el planteamiento de una serie de proyectos geofísicos de carácter geohidrológico, los cuales serían implementados en algunos valles costeros del noroeste del país. Los objetivos de estos estudios son definir la distribución especial de estructuras geológicas permeables que pudiesen tener importancia económica y las fronteras impermeables de las cuencas en estudio.

La DGCCA decidió recurrir a un grupo universitario de investigación dada la importancia socio-económica de los proyectos y la vasta complejidad técnico-científica que presentaban los mismos. Esto significa, por otra parte, que los cuadros directivos de la SARH confían en la capacidad resolutoria del Instituto de Geofísica, estimando que éste puede y debe jugar un papel importante en muchas áreas de la problemática nacional.

Aceptar el reto planteado significó para el Departamento de Recursos Naturales poner a prueba su capacidad y potencialidad. Inicialmente se planteó un cuestionamiento cuya aclaración, a nivel de posición de grupo, fue necesaria para definir la participación del Departamento en este tipo de proyectos.

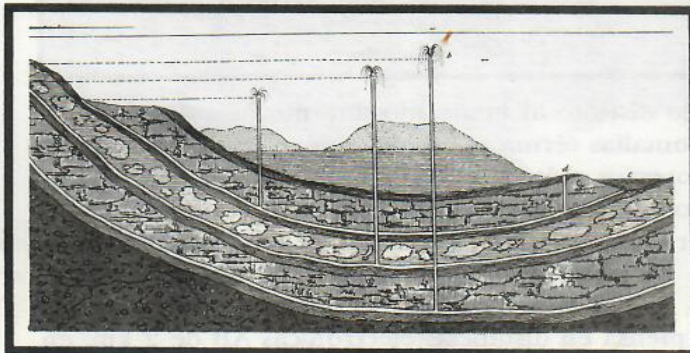
¿Cuál es el carácter científico de ellos? ¿Cuál es su significado académico? ¿Qué tipo de investigaciones se generarían?

La respuesta a estas aparentes incógnitas se formuló en el contexto del programa de desarrollo del grupo y de una serie de directrices aparecidas a lo largo de la elaboración de los proyectos.

Decididamente la función vital de cualquier grupo del Instituto de Geofísica es la de ubicarse en investigaciones de frontera, definiendo marcos teóricos y formulando metodologías nuevas cuyos frutos contribuyan al desarrollo nacional; sin embargo, las llamadas investigaciones prácticas generalmente son consideradas de poco valor académico y por lo tanto la participación en las mismas es mínima.

La formulación de un proyecto de investigación ya

presupone una cierta actividad que puede ser calificada como científica, ya que es regida por una metodología, no es una serie de recetas mercantilistas, sino una optimización de recursos, planteamientos y perspectivas. La presentación de un proyecto de este tipo va acompañada por una sutil e íntima lista de posibles derivados académicos: ideas para artículos, tesis de los estudiantes participantes, material gráfico para conferencias, congresos, cursos, etc., desarrollo y/o modificación de metodologías de trabajo de equipo, de algoritmos de interpretación, de...



Un adecuado planteamiento debe prever la adquisición de equipo, implementos, material computacional, la infraestructura necesaria que garantice el seguimiento de otro tipo de investigaciones con una cierta soltura económica, que proporcionen una determinada independencia y autogestión.

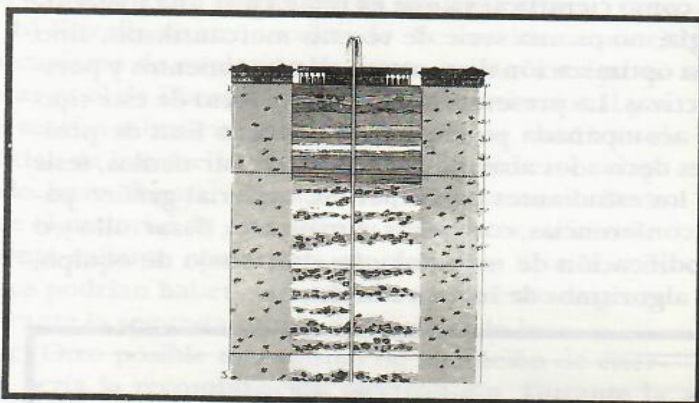
Las limitantes económicas algunas veces pueden ser un pretexto bienvenido para truncar de proyectos ambiciosos o quedan como hipótesis perfectas que justifican fracasos o resultados nebulosos. La actual política administrativa universitaria, condicionada, entre otras cosas -y no resulta un fuerte esfuerzo neuronal suponerlo- por la crisis económica, sugiere como alternativa de fuentes monetarias los proyectos externos.

Dichos proyectos facilitan, a la vez, la incorporación de gran número de estudiantes, tesistas, prestadores de servicio social, practicantes y pronto colaboradores que tienen la oportunidad de compartir el pastel del poco frecuente matrimonio entre la teoría y la práctica.

### De Guaymas A Loreto

El primer proyecto, Guaymas, se gestó en un ambiente efervescente y congestionado de problemas logísticos. Se propusieron 50 SEV (sondeos eléctricos verticales), 400 estaciones gravimétricas, 400 estaciones magnetométricas y 5 perfiles telúricos. Participaron 5 investigadores en las diversas disciplinas y más de 10 estudiantes.

Los resultados preliminares de esta etapa (un mo-



delo distinto al manejo durante más de 20 años, anomalías térmicas e hidroquímicas...) generaron 4 proyectos más: 2 geofísicos, uno geotérmico y otro geoquímico. Así Guaymas I se ve complementado por Guaymas II, Guaymas III y Guaymas Geoquímico. En total 150 SEV de muestreo químico y térmico. 150 SEV se dice fácil, lo obvio se diluye cuando se piensa en distancias electrónicas AB de 2 km, en cargar 150 archivos con 60 datos cada uno, en su interpretación y correlación con información litológica de más de 50 pozos diseminados en el área de estudio (600 km).

Una campaña geofísica en una zona semidesértica quizás sea mejor comprendida en términos de algunos parámetros peculiares: 3 meses de actividad de campo, que se inician a las 5 de la mañana para finalizar a las 12-13 horas buscando escapar un poco de temperaturas de hasta 40 °C a la sombra; una época de lluvia de carácter excepcional (la mayor precipitación en los últimos 40 años); una red de caminos modificada por cada lluvia, etc.

Los resultados pagaron ampliamente los esfuerzos realizados. Se obtuvo un modelo funcional geológico-geofísico que explica los principales fenómenos hidrogeológicos del valle; así como la geotermia del cono de abatimiento de la subcuenca Maytorena, el avance del frente salino y algunos fenómenos de termalismo. Se localizaron zonas donde el espesor

de los materiales granulares permiten la ubicación de baterías de pozos.

La experiencia adquirida en Guaymas permitió desarrollar con cierta soltura el proyecto La Paz-Carrizal. La campaña geofísica consistió en 125 SEV (AB de 2 km), 1000 estaciones magnéticas, 500 estaciones gravimétricas y un estudio de percepción remota con análisis multispectrales de imágenes de satélite. Los objetivos de este estudio permitieron incorporar a un grupo de investigación de la Universidad de Baja California Sur (UABCS), lo cual reforzó la creación de infraestructura de éste.

Los resultados preliminares de este proyecto han permitido definir una serie de estructuras cuyo conocimiento modificará la política de explotación del valle.

El inicio de los trabajos del Proyecto San Juan B. Londo siguió inmediatamente al finalizar las campañas de La Paz. Los objetivos son paralelos a los de los 2 proyectos anteriores: definir formaciones permeables que almacenen el tan preciado líquido.

Cada proyecto ha significado innovaciones y/o modificaciones a técnicas o metodologías, a criterios y ópticas del grupo ejecutante.

En el Proyecto San Juan B. Londo se decidió emprender el estudio geológico y geohidrológico para tener un mejor control de la fenomenología del valle. Este proyecto se tomó como estudio piloto permitiendo establecer una sistematización para este tipo de investigaciones. Después de Loreto vinieron proyectos de colaboración nacional e incluso internacional, siendo el grupo eje de la red latinoamericana de estudios hidrogeológicos que financia el IDCR de Canadá.

### A Manera De Corolario

La participación en este tipo de proyectos abre las puertas de la problemática nacional ofreciendo la oportunidad de proponer soluciones a problemas que han sido poco atacados por las élites científicas mexicanas. Es bien sabido que el agua es y seguirá siendo uno de los recursos de cuya correcta explotación dependen programas de desarrollo regional y en buena medida la economía nacional. Contribuir a su mejor conocimiento (como recurso y como fenómeno) debería ser una consigna de los grupos universitarios cuyo enfoque sean las geociencias.

La problemática identificada ha generado hasta el momento investigaciones cuyo fruto se puede traducir en 7 trabajos de tesis, 3 colaboraciones internacionales y el reforzamiento de 2 líneas de investigación.