



Historia de la exploración en la Argentina: Cuenca Noroeste*

Cuarta entrega de la Historia de la Exploración en la Argentina, basada en las presentaciones llevadas a cabo por la Comisión de Exploración y Desarrollo del IAPG, el pasado 4 de diciembre de 2007.

Compilación y redacción: **Maríel S. Palomeque**

La cuenca del Noroeste se estructura en diferentes ambientes tectónicos –Cordillera Oriental, Sierras Subandinas, Chaco Salteño– cada uno definido por características propias. La región más destacada por las perforaciones se ubica en la parte oriental de la cuenca, en el Chaco Salteño, y se distingue por una tectónica vertical de bloques que afectan al basamento paleozoico, provocando la configuración de anticlinales y de hemianticlinales en los sedimentos cretácidos superpuestos. En esta región se han perforado aproximadamente 100 pozos, con profundidades que varían entre 3000 y 4000 metros.

Según datos de la Secretaría de Energía de la Nación, en esta región del Noroeste argentino se depositaron algo más de 10 km de espesor total de sedimentos, alojados en cuencas desfasadas en el tiempo, pero parcialmente superpuestas. Se las ha denominado como: Cuenca Siluro-devónica, Cuenca Carbónica y Cuenca Cretácica.

* Las presentaciones completas pueden verse en: www.iapg.org.ar/institucional/comisiones/exploracion.htm

Los primeros indicios históricos acerca de la existencia de hidrocarburos en el Noroeste argentino corresponden al año 1787 y se refieren a los relatos del padre franciscano Fray Barda, de las misiones de Tarija, quien nombró la existencia de "manantiales de brea" visibles en el "Alto Aguaréño", presumiblemente la parte elevada de la sierra de Aguaragüe, frente a lo que es hoy la localidad de Aguaray. Luego, en 1825, el explorador Don Pablo Soria recorrió el río Bermejo y narró la descripción de un "betún que fluye desde la tierra formando un largo y perenne charco, en un paraje cercano a la margen derecha de un río grande y a las juntas de este con el Bermejo". Según se dice en otros escritos, podría tratarse del paraje de Laguna de la Brea en Jujuy, a orillas del río San Francisco.

A mediados del siglo XIX, los trabajos de Alcides D'Orbigny y de J. von Tschudi contribuyeron a conocer más profundamente las serranías de Catamarca y Salta, hasta la quebrada de Luracatao, en el cordón de Pastos Grandes, oeste de Cachi. Es decir que históricamente existieron trabajos cartográficos y de geología descriptiva general, a distintas escalas, que comprendían comarcas septentrionales argentinas. En la segunda mitad del siglo XIX, por solicitud del entonces presidente argentino Justo J. de Urquiza, el naturalista y médico francés Victor M. de Moussy preparó la *Description géographique et statistique de la Confédération Argentine*, cuyos tres tomos aparecieron entre 1860 y 1864, en París, como fruto de observaciones de años anteriores, acrecentando la información existente hasta entonces.

En 1859, el hallazgo de petróleo en Estados Unidos desató una serie de conjeturas al respecto de los criterios económicos relacionados con los hidrocarburos, lo que llevó a descontrolar la demanda de concesiones petroleras. Con este panorama como contexto, el español Leonardo Villa se presentó ante la Cámara de Diputados de Jujuy con el objeto de solicitar un permiso para fabricar kerosén a partir de los asfaltos jujeños, amparándose en las normas constitucionales. Las respuestas negativas a su petitorio lo llevaron a tratar el tema en la Cámara de Diputados de la Nación, que impulsó la realización del primer análisis de petróleo de la historia argentina, para resolver los inconvenientes legales teóricos surgidos. Como resultado, Villa obtuvo un permiso por diez años y se dio comienzo a la actividad de la primera empresa argentina y a una larga contienda de choque de intereses entre el Estado, las provincias y las empresas privadas del sector, al respecto de las competencias.

Sin embargo, los buscadores petroleros pertenecientes a la Compañía Jujeña del Kerosene, se habrían guiado sólo por las manifestaciones superficiales del "aceite mineral" de la Laguna de la Brea y de otras emanaciones cercanas y no obtuvieron los resultados esperados. El que sería el primer intento empresario petrolero en el Norte argentino tuvo corta vida; al carecer de los conocimientos técnicos necesarios y al estar alejada de los importantes centros de desarrollo tecnológico, la empresa no pudo realizar ninguna extracción y cesó sus actividades en 1868.

Carlos Burmeister, médico y naturalista alemán, miembro fundacional de la Academia Nacional de Ciencias, se sumó a los primeros estudios geológicos argentinos publicando en 1876 la *Description physique de la République Argentine*. Requerido por Burmeister, se contrató a su colega y compatriota Alfredo Stelzner, para sumarse a un

grupo de científicos convocados a realizar investigaciones en la Argentina de acuerdo con un proyecto del presidente Domingo F. Sarmiento (1868-1874). Sus estudios resultaron en imprescindibles tareas descriptivas e ingresaron en los dominios del análisis comparado y de la interpretación. Los avances continuaron con Don Teófilo Sánchez de Bustamante, natural de Chile y ex gobernador de Jujuy (1873-1874), quien creó una empresa para la explotación petrolífera en el Norte argentino. En 1881, durante la primera presidencia de Julio A. Roca, Sánchez de Bustamante obtuvo del Ministerio del Interior de la Nación el nombramiento de Luis Brackebusch como titular de Mineralogía de la Universidad de Córdoba. De esta manera se dio comienzo a las tareas exploratorias dirigidas al Noroeste argentino.

Se trajeron del exterior herramientas para la perforación, pero los primeros trabajos fueron desalentadores y la demora en obtener efectos positivos no atrajo a los inversores. La mayor perforación lograda alcanzó los 92 metros de profundidad, pero no llegó al reservorio; igualmente se considera el primer pozo de la cuenca. Las actividades fueron abandonadas sin resultados significativos. A los fracasos de Sánchez de Bustamante se sumaron los intentos fallidos de la Sección Jujuy de la Compañía Mendocina de Petróleo y los de la londinense Houlder & Co.

Debe destacarse por estos años, más específicamente en 1883, la labor profesional de L. Brackebusch, quien publicó *Petróleo de Jujuy. Informe oficial del doctor Luis Brackebusch y antecedentes de la concesión de privilegio a favor de la sociedad explotadora, Teófilo S. De Bustamante y Cía.* Asimismo, Brackebusch fue el autor del *Mapa geológico del interior de la República Argentina*, construido según sus propias observaciones, y por eso puede ser considerado el primer geólogo profesional con grado académico al cual, en la Argentina, se le encomiendan específicamente tareas de prospección petrolera en una región determinada; se inaugura así la geología del petróleo.

El siglo XIX finaliza sin hallazgos rentables de hidrocarburos en el subsuelo del Norte argentino. Pero ya se disponía de activos intangibles valiosos, como la cartografía, las observaciones de campo más precisas y los estudios de los profesionales mencionados. Ya en el siglo XX se realizaron cateos en la quebrada de Galarza, cerca de Vespucio, y se iniciaron trabajos de explotación, cuyos resultados fueron mostrados en la Exposición del Centenario de 1910. Asimismo, el geólogo italiano Guido Bonarelli ubicó la existencia de petróleo a orillas del Bermejo, en el departamento de Orán, margen izquierda del río Zenta y a orillas del Colorado. También halló indicios en las sierras del Alto, al norte de Madrejones, todos situados en los ejes de anticlinales. Sus observaciones fueron dadas a conocer en dos trabajos editados en 1913.

Bonarelli sostuvo que la región de Jujuy ubicada a 5 km de la estación tenía altas probabilidades de ser óptima para las perforaciones exploratorias. Teniendo estos datos en cuenta, se iniciaron las actividades en Capiasutti. Allí, el taladro alcanzó los 240 metros de profundidad, pero al detectar gas a los 173 metros el pozo debió abandonarse para evitar accidentes, ya que el trépano se había soltado. Algunos años después se continuó la perforación y al llegar a los 382 metros se hallaron grandes volúmenes de gas. Atento a estos sucesos, Avelino Figueroa, gobernador

de Salta, dictó un decreto de reserva petrolífera de la provincia. Sin embargo, la medida fue derogada por el nuevo gobernador, Abraham Cornejo, lo que impulsó una avalancha de pedidos de cateo.

Alrededor de 1920, Juan Rassmuss, geólogo de la Dirección de Minas, Geología e Hidrología, prestó particular atención a las investigaciones en la sierra salteña de Aguaragüe y a los resultados prospectivos. Revisó con objetividad las sucesiones atravesadas por algunos pozos de la zona de Tartagal y Aguaray. Advirtió evidentes inversiones estratigráficas y anticipó un modelo de pliegues y corrimientos, que a la postre sería distintivo de la compleja tectónica propia de las Sierras Subandinas.

Sobre la finalización de su primer mandato, el presidente Hipólito Yrigoyen firmó el 3 de junio de 1922 el decreto de creación de la Dirección General de los Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF). El 12 de octubre del mismo año, Marcelo T. de Alvear asume la primera magistratura de la Nación, y una semana después nombra al entonces coronel Enrique Mosconi como director general de YPF. Quedaba así constituida una repartición nacional para atender a la aún joven industria petrolera argentina.

Por iniciativa de E. Mosconi, G. Bonarelli organizó la investigación geológica en el nuevo organismo y propuso la contratación de Egidio Feruglio, quien inició sus actividades con el análisis de la exploración en el ámbito de la quebrada de Galarza (Sierras Subandinas orientales de Salta). Desde 1925 hasta 1940, YPF y la Standard Oil Co. mantuvieron la prospección petrolera en el Noroeste, principalmente dirigida a reservorios paleozoicos y terciarios. Finalmente, en este año surgen los yacimientos Agua Blanca, Lomitas, Cerro Tartagal, Ramos, San Pedrito, Tranquitas, Río Pescado, Peña Colorada, Icuá, Madrejones, Solazuti y Campo Durán. Todos tuvieron distintos resultados y variadas producciones.

La Standard Oil, empresa norteamericana, se había transformado en la firma más fuerte de la industria petrolera mundial. Con la intención de dominar el mercado global, sus proyecciones incluían el avance sobre las cuencas argentinas. Analizando las concesiones otorgadas a la empresa extranjera, Mosconi concluyó que YPF no podría realizar allí trabajos prospectivos adecuados, ya que las zonas con mejor porvenir estaban otorgadas a la Standard. En un informe subrayó: "Con la experiencia de lo ocurrido en otros países, debemos prevenirnos desde ya para evitar futuras perturbaciones de nuestro porvenir económico", y recomendó proceder a las explotaciones mixtas. De esta manera, se sucedieron planteos polémicos en torno al problema petrolero, que se incrementaron durante el gobierno nacional de Arturo Frondizi.

Desde el fin de la década del 30, y hasta pasada la primera mitad de los 40, se hizo sentir la severa falta de insumos derivada de la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, durante esos años se revisaron conceptos y conocimientos estructurales de las cadenas subandinas y se avanzó en la estratigrafía regional y su ordenamiento cronológico y nomenclatorial. Fueron importantes las contribuciones de Enrique Fossa Mancini, distinguido estudioso de la geología, quien se desempeñó en YPF hasta fines de la década del 40.

A comienzos de los 50 se habían reestablecido los vínculos científicos y académicos y los intercambios tec-

nológicos con Europa, que habían sido afectados por la guerra. En grado paulatino y creciente, también volvió el abastecimiento de insumos críticos y equipamientos más modernos que facilitaron la reactivación de la exploración y el desarrollo actualizado de metodologías geofísicas. La dinámica de la "tectónica de placas" ofreció pautas útiles para vislumbrar la génesis y la evolución de la cuenca cretácica-eoterciaria del Noroeste argentino. Al menos en sus orígenes, se caracterizó por un desarrollo de "rift", que dio lugar al espacio depositacional distensivo del Grupo Salta.

Precisamente, desde los 60 se renovó el interés exploratorio por las acumulaciones cretácicas y eoterciarias de esta unidad. A su vez, YPF puso en marcha distintas obras de importancia, como la destilería de Campo Durán, en Salta, el poliducto Campo Durán-San Lorenzo y el oleoducto Challacó-Puerto Rosales. Además, se logró la explotación integral de Campo Durán y Madrejones. El éxito referido a sucesiones cretácicas-eoterciarias del Grupo Salta se alcanzó en 1969 con el hallazgo de hidrocarburos en el anticlinal de Caimancito (Formación Yacoraite, neocretácica-paleocena, producción inicial 532 m³/día de petróleo, 158.000 m³/día de gas natural; Formación Maíz Gordo, eocena inferior, algunos niveles calcáreos productivos), situado en la parte oriental de la provincia de Jujuy, al norte del río San Francisco y al sudoeste de San Ramón de la Nueva Orán.

Ya en los 70 y 80 siguieron descubrimientos en distintos tipos de reservorios neocretácicos-paleocenos, alumbrados en el subsuelo de la provincia de Salta (Martínez del Tineo, Lomas de Olmedo, Cañada Grande, Puesto Guardián, Dos Puntitas, El Vinalar, El Vinalar Norte, a más de otros). Algunos de estos hallazgos permitieron identificar facies clásticas neocretácicas-eoterciarias aptas para albergar fluidos, que así se sumaron a los "tradicionales" objetivos carbonáticos. Al igual que Caimancito, estos éxitos corresponden a la "rama oriental" de la Cuenca del Grupo Salta, conocida como "subcuenca de Lomas de Olmedo", alargada en sentido Oeste-Este y extendida hasta el Chaco Paraguayo.

Las décadas de los 70 y 80 fueron prolíficas en actualizados estudios integrales de facies carbonáticas del Grupo Salta, cuya ejecución siguió los lineamientos de los análisis texturales, y propuestas sistemáticas y nomenclatorias de Dunham, las investigaciones paleoambientales de Carozzi y Folk, y los trabajos de Choquette y Pray sobre cualidades petrofísicas primarias y secundarias de los carbonatos, y sus significados genéticos y prospectivos. Los relevamientos de campo dirigidos a sedimentitas calcáreas incluyeron las serranías del "Sistema de Santa Bárbara", orografías de Cordillera Oriental y Puna de Jujuy y Salta, Valles Calchaquies, y áreas del Norte y Noreste tucumano.

Los estudios de Bonarelli y Rassmuss ya habían anticipado la complejidad estructural de las Sierras Subandinas y la existencia de corrimientos responsables de plegamientos e inversiones estratigráficas. Tales propuestas recibieron amparo y convalidación al quedar identificados y entendidos, unos 50 años después, los procesos inherentes a la convergencia de placas, que justificaron sin mezquindad el estilo tectónico de las regiones subandinas del continente. A mitad de los 70, el renovado análisis regional, enriquecido por estas nuevas teorías probadas con generosidad,

permitieron volver a encarar la prospección del Paleozoico precarbonífero en el subsuelo de las Sierras Subandinas. Cabe recordar que la Standard Oil Co. ya había dado con acumulaciones de petróleo en sedimentitas devónicas (Ramos, 1928; Cerro Tartagal, 1929), hallazgos que luego repitió YPF en Macueta y Piedra Colorada (1968).

En noviembre de 1976, fueron advertidas llamativas manifestaciones de petróleo y de gas combustible en el pozo Ramos 11 (fondo 4412 m.b.b.p.), llevado a cabo en la Sierra de San Antonio. Durante la primera mitad de 1977, los ensayos de terminación pusieron de manifiesto altos valores de RGP y muy buenos caudales de hidrocarburos líquidos y gaseosos, obtenidos a partir de secciones psámíticas cuarzosas devónicas y otras subyacentes de similar litología, cuya antigüedad aún es materia opinable. Se juzgó, al parecer correctamente, que tales reservorios del Paleozoico inferior producirían por fracturación.

Hacia fines de los 70 y durante los 80, al conjuro del éxito de Ramos, merced al perfeccionamiento de los métodos geofísicos y según filosofías exploratorias amparadas en los modelos de convergencia de placas y fajas compresivas de corrimientos y fallamientos, la exploración del Paleozoico inferior fue extendida hacia la vecina sierra de Aguara Güe, al oeste de Tartagal. Allí, la localidad de La Cuchara proveyó el primer éxito en areniscas cuarzosas precarboníferas, también productoras de gas y petróleo y similares a las de Ramos. Siguió los hallazgos de Tranquitas, Quebrada de Galarza, Sur Campamento Vespucio, Lomitas, Aguara Güe, Yacuy y, en otras lineaciones serranas, los de Macueta, Aguas Blancas.

En diciembre de 1983, la provincia de Formosa se sumó a la geografía petrolera argentina gracias al hallazgo de Palmar Largo, donde se dio con acumulaciones rentables de hidrocarburos líquidos, con baja RGP, en registros volcánoclasticos y regolíticos cretácicos, con atributos petrofísicos primarios y secundarios. Siempre en Formosa, tales reservorios también resultaron productores en La Tigra, La Tigra Norte, El Chivil y Cañada Rica, junto a otros.

Desde principios de los 80, también por impulso de las filosofías exploratorias sugeridas por la convergencia de las placas sudamericana y pacífica y por las manifestaciones de hidrocarburos en distintas unidades sedimentarias, arroyos y cuerpos de agua, de zonas jujeñas de Cordillera Oriental, condujeron a indagar la presencia de eventuales fajas de corrimientos y plegamientos en Cordillera Oriental y Puna. Para esto se llevaron a cabo levantamientos geológicos de superficie y el registro de programas de reflexión en Jujuy y en Salta.

Previo apoyo sísmico referido al entorno Abra Pampas Cruces, cerca de esta última se efectuó el pozo YPF Mula Aguada 1, que no alcanzó a la Formación Yacoraite, uno de los objetivos exploratorios de la comarca. Pero también al naciente de Abra Pampa fue llevada a cabo la perforación YPF Tabladitas 1 (fondo 1365 m.b.b.p.), la cual mostró numerosos y diversos rastros, hasta impregnaciones totales de petróleo fresco, en unidades del Grupo Salta. Ensayos a pozo abierto indicaron agua salada en la Formación Lecho, agua de formación con vestigios de petróleo y buenas condiciones de reservorio en la Formación Yacoraite (tres niveles) y sin entrada en las Formaciones Mealla y Lumbrera. El área de Abra Pampa fue luego otorgada a Texaco.

Con fundamentos sólidos pero sujetos a confirmación, los extensos levantamientos geológicos de los 80 y albores de los 90, acompañados por relevamientos gravimétricos y conexas interpretaciones geofísicas, sugirieron la posible calidad de fajas andinas sobrecorridas y plegadas que parecen ofrecer conspicuos cordones montañosos de Cordillera Oriental y Puna. Durante los 90, prosiguieron las actividades E & P, dirigidas principalmente a los objetivos cretácicos-terciarios determinados en el subsuelo del segmento formoseño de la subcuenca de Lomas de Olmedo. También es necesario destacar los significativos avances en la exploración y explotación del Paleozoico precarbonífero de las fajas plegadas subandinas, con generosas producciones de gas, condensados y petróleos livianos, logros que fueron extendidos al Subandino boliviano.

De esta manera, se llega a la actualidad de una cuenca que aún hoy es productiva, que logró alcanzar conocimientos numerosos a los que se fueron anexando estudios petrológicos y paleontológicos de laboratorio. También se realizaron relevamientos e interpretaciones sísmicas fundadas en tecnologías de excelencia existentes y el empleo de modernos programas aplicados a reconstrucciones estructurales, balanceo de secciones, restituciones palinológicas y modelado de cuencas. ■

Fuentes

Presentación realizada por César A. Fernández Garrasino, Geodatos S.R.L., Buenos Aires, Argentina. SNC Lavalin, Toronto, Canadá, para la Comisión de Exploración y Desarrollo del IAPG, el pasado 4 de diciembre de 2007. Las presentaciones completas pueden verse en: www.iapg.org.ar/institucional/comisiones/exploracion.htm

Bianucci, H., 1998, "Resultados de la exploración del Devónico en el Noroeste argentino", *Boletín de Informaciones Petroleras* Tercera época 15(53): 13-19, Buenos Aires.

Ramos, V., 1999, "Las provincias geológicas del territorio argentino", en: Caminos, R. (ed.), *Geología Argentina*. Subsecretaría de Minería de la Nación, Servicio Geológico Minero Argentino, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales N° 29: 41-96, Buenos Aires.

Salfity, J. y Marquillas, R., 1999, "La Cuenca Cretácico - Terciaria del Norte Argentino", en: Caminos, R. (ed.), *Geología Argentina*. Subsecretaría de Minería de la Nación, Servicio Geológico Minero Argentino, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales N° 29: 613-626, Buenos Aires.

Salas, H., *Centenario del petróleo argentino, 1907-2007*, IAPG, tomos I y II.

Página de la Secretaría de Energía, información acerca de las cuencas petrolíferas argentinas: <http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=810>