

2016, Volumen 1, Número Especial: 195-204
“La Historia de la Geología en el Bicentenario de la Argentina”

Sobral y la geología del Ñirihuau

Eduardo G. Ottone¹

¹Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber-CONICET, Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Pabellón n° 2, Ciudad Universitaria, C1428EHA, Buenos Aires, Argentina.



Sobral y la geología del Ñirihuau

Eduardo G. Ottone¹

¹Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber-CONICET, Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Pabellón n° 2, Ciudad Universitaria, C1428EHA, Buenos Aires, Argentina.
E-mail: ottone@gl.fcen.uba.ar

RESUMEN. Sobral fue el Jefe de la comisión que exploró y desarrolló dos pozos petroleros en el Ñirihuau desde fin de 1932 a mediados de 1934. Durante ese lapso reconoció la estructura de la comarca del cerro La Buitrera, realizando también observaciones menores entre Ingeniero Jacobacci y Pilcaniyeu, la zona del río Foyel y los alrededores de Bariloche, además de colaborar en la descripción de las perforaciones Ñirihuau 1 y 2. El detalle de sus interpretaciones sobre la geología de la zona permaneció inédito en sus libretas de campo. Se comentan las notas y dibujos insertos en ellas y reproducen parcialmente, poniendo de relieve su valor histórico y geológico.

Palabras clave: *Hydrocarburos, Historia, Provincia de Río Negro*

ABSTRACT. **Sobral and the geology of Ñirihuau.** Sobral was the chief of the commission that explored and developed two petroleum wells at Ñirihuau from the end of 1932 to mid-1934. He recognized the structure of Cerro La Buitrera area and also carried out geological observations between Ingeniero Jacobacci and Pilcaniyeu, the río Foyel zone, and near Bariloche, and also collaborated in the description of Ñirihuau 1 and 2 wells. His interpretations on the geology of the region remained unpublished at their field books. Sobral's notes and drawings are commented and partially reproduced, highlighting their historical and geological value.

Keywords: *Hydrocarbons, History, Río Negro Province*

Introducción

José María Sobral (1880-1961) nació en Gualeguaychú, provincia de Entre Ríos (Fig. 1). Se graduó muy joven en la Escuela Naval y, ya como oficial de la marina, se sumó a la edad de 21 años y como único representante argentino, a la expedición sueca de Otto Nordenskjöld a la Antártida. Entre 1902 y 1903 el grupo quedó atrapado en los hielos de la isla Snow Hill (Sobral, 1904) donde aprendió algo de sueco y se aficionó a los fósiles y rocas (Destefani, 1978; Marensi, 2007; Aceñolaza, 2008). De regreso al continente, fue invitado por Otto Nordenskjöld a estudiar geología en la *Filosofiska Fakulten i Upsala, Matematisk-Naturelenskapliga Sektionen*. Ante las reiteradas negativas de la Armada, incluso pese a la intervención Francisco P. Moreno, tuvo que pedir la baja de esa institución para poder partir a Suecia. Allí se graduó con honores como Doctor en Geología el 28 de mayo de 1913, convirtiéndose así en el primer argentino en obtener el título de geólogo. Su tesis y trabajos relacionados, lo muestran como un experto geólogo de campo y petrógrafo (Sobral, 1910, 1913, 1916, 1918a, 1921a). Sobral volvió al país a fines de 1914 para trabajar en la Dirección de Minas Geología e Hidrología, institución de la que sería nombrado Director General en 1922 por el presidente Marcelo T. de Alvear y donde realizó una importante tarea geológica, sólo parcialmente publicada (Sobral, 1918b, 1921b, c, 1928; Destefani, 1978). El golpe militar de 1930 encabezado por José F. Uriburu lo alejó de su cargo. Un año más tarde, por gestión del futuro presidente Agustín P. Justo, fue nombrado cónsul argentino en Oslo y, en 1932, se incorporó a Yacimientos Petrolíferos Fiscales, dependiente entonces del Ministerio de Agricultura, permaneciendo en la empresa hasta su jubilación en 1935 (Destefani, 1978). En YPF se abocó a explorar zonas de frontera para la producción de hidrocarburos como el oeste de los entonces territorios nacionales de La Pampa (Sobral, 1937, 1938, 1942a, b) y Río Negro. Luego de su retiro dio a conocer artículos ocasionales sobre carbón y petróleo (Sobral, 1941) y publicó sobre temas antárticos, y en particular, sobre la geología del continente austral (Sobral, 1948). El mineral sobralita recuerda al primer geólogo argentino (Palmgren, 1917; Sobral, 1921a).



Figura 1. José María Sobral, un joven con sombrero de copa y bastón. Fotografía original en el Departamento de Estudios Históricos Navales.

La geología del Ñirihuau

Sobral exploró el Ñirihuau y áreas aledañas e intervino en la puesta en marcha de dos pozos exploratorios en la primera mitad de la década de 1930 (Sobral, 1932, 1933a, b, c). El interés de la zona radicaba en la existencia de manifestaciones superficiales de hidrocarburos. Esto llevó a una compañía chilena a realizar, entre 1916 y 1922, cuatro perforaciones bastante superficiales que no dieron demasiado resultado (Aceñolaza, 2008; Vallmitjana, 2012). Estos hallazgos llamaron la atención de YPF y llevaron a la compañía a propiciar la exploración de la comarca (Robles, 1984). Entre todos los que trabajaron en esta región se destaca la figura de Egidio Feruglio (Spalletti, 2008), quién visitó los alrededores de San Carlos de Bariloche en reiteradas ocasiones entre 1926 y 1939 para publicar sus observaciones años después (Feruglio, 1941, 1947, 1949). En años posteriores se realizaron varias contribuciones sobre la sedimentología y la estructura, por cierto bastante compleja, de la región (González Bonorino & González Bonorino, 1978; Spalletti, 1981, 1983, Giacosa & Heredia, 2005; Paredes *et al.*, 2009) (Figs. 2a, b).

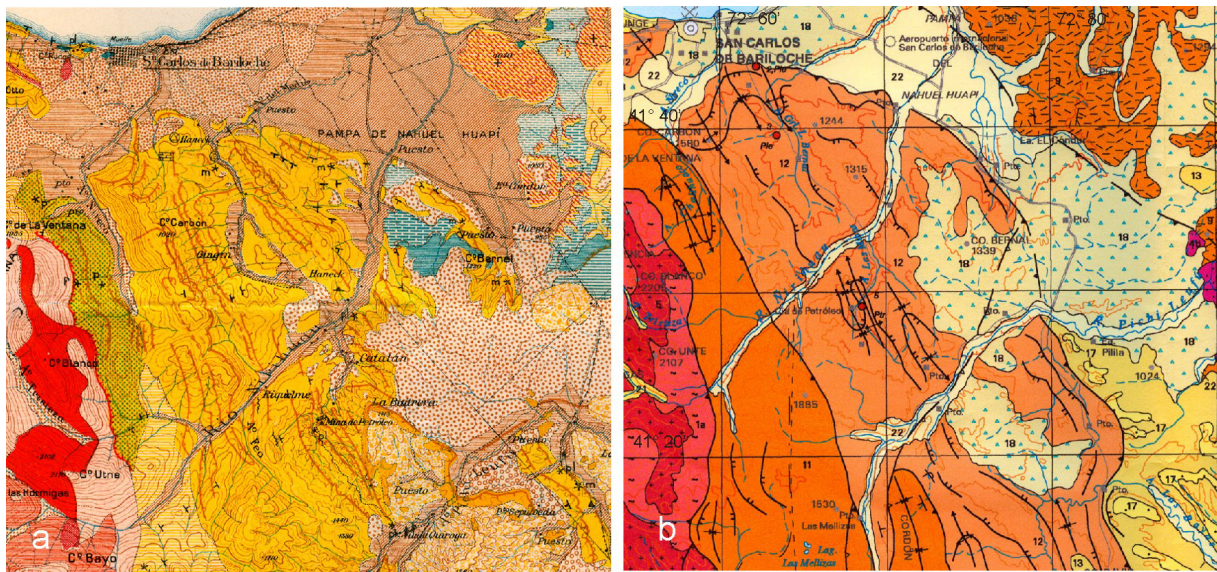


Figura 2. (a) Mapa geológico de la comarca del Ñirihuau realizado por Feruglio (1947). La Formación Ñirihuau está referida como “*Terciario medio*” (amarillo) y mapeada como una faja de ca. 10 km de ancho y rumbo NNO que aflora al SE de San Carlos de Bariloche. (b) Mapa geológico de la comarca del Ñirihuau realizado por Giacosa & Heredia (2005). La Formación Ñirihuau aflora en una ancha faja NNO (naranja claro) limitada por corrimientos. Hacia el O, una de estas estructuras la separa de las vulcanitas oligocenas de la Formación Ventana (naranja oscuro), en tanto que, hacia el N y el E, la unidad está cubierta por depósitos cuaternarios (distintas unidades en amarillo).

Los apuntes de Sobral

En diciembre de 1932 Sobral llegó al Ñirihuau como Jefe de la Comisión Geológica Regional del Río Negro, permaneciendo en la zona hasta septiembre de 1934, para dejar luego YPF con motivo de su jubilación. Desde su arribo exploró la cuenca del río Ñirihuau y aledaños, plasmando sus observaciones en sus libretas de campo (Sobral, 1932, 1933a). Entre 1933 y 1934 se perforaron los pozos Ñirihuau 1, que alcanzó los 636 mbbp, y Ñirihuau 2, que llegó a 1498 mbbp. Sobral participó activamente en el desarrollo de las perforaciones ya que, desde agosto de 1933 hasta su retiro, describió en su campamento del Ñirihuau la sección litológica completa recuperada del Pozo Ñirihuau 1 y, de modo parcial (desde boca de pozo hasta 900,5 mbbp), la del Pozo Ñirihuau 2 (Sobral, 1933b, c). Sobral nunca publicó sus observaciones del Ñirihuau. El detalle de lo que vio e interpretó sobre la geología de la zona quedó a resguardo en sus libretas de campo cuyos dibujos y anotaciones se transcriben, en parte, en su graffa original. Además, como una concesión a su pasado marino, consignó diariamente el clima, con la temperatura y la presión atmosférica de aquel verano que fue bastante fresco y lluvioso, y luego la lluvia y la nieve omnipresentes en el otoño y el invierno. La primera libreta incluye sus observaciones de campo en el Ñirihuau, Foyel y Pilcaniyeu, en tanto que la segunda, datos del Nahuel Huapi y la descripción de los primeros tramos de la perforación Ñirihuau 1 (Sobral, 1932, 1933a).

Hacia el Ñirihuau

Viage a Ñirihuau 1932

El 26 de Diciembre a las 18^h 35^m salimos de Constitución en coches directos a Pilcaniyeu.

Había llovido en los alrededores de Buenos Aires lo que contribuía a tener tiempo fresco.

A Bahía Blanca llegamos el 27 de Diciembre a las 6^h 55 y a Patagones el mismo día a las 13^h 10^m. A las 14^h 10^m salida de este último lugar y poco despues entramos en el Territorio del Río Negro despues de pasar el puente sobre el mismo río que cumplió un año el 17 de Dic. del corriente año.- Por acá no ha llovido y hace mucho calor. –

El 28 de Dic. al W. de Jacobacci se observan areniscas rojas, sobre estas descansan tobas blancas y sobre estas basaltos. –

En el km. 668: rocas ígneas tal vez de tipo andesítico. –

En el km. 357 se notaban grandes bloques de roca al parecer ígnea. –

Al oeste de Comallo se observan estratos fuertemente inclinados hacia el SW (?).

En el Cañadon de la Viuda se observan muchas rocas ígneas que son en las que se forman las angosturas y gargantas.

Antes de llegar a Pilcaniyeu desde el Este parece que existieran rocas antiguas (esquisto).

A las 17^h 45 salimos de Pilcaniyeu rumbo a Bariloche a donde llegamos a las 21^h 15^m...

El 29 de Marzo

... Llegamos al puente que se observa sobre el Ñiri – huau por el camino de Bariloche a Pilcaniyeu. – En el puente a ambos lados del río se observan mantos de roca efusiva que parece ser pórfido cuarcífero. Los mantos están plegados en un anticlinal que parece secundario. –

El pórfido estaba por otra parte plegado primariamente...

Al NO de Ingeniero Jacobacci afloran las sedimentitas clásticas rojizas del Cretácico Tardío de la Formación Angostura Colorada y, por encima, el Basalto Cari Laufquen del Cenozoico. Siguiendo hacia el O, las vías atraviesan afloramientos de las volcanitas jurásicas de la Formación Taquetrén y del Triásico de la Formación Garamilla. El cañadón de la Viuda, al NO de Clemente Onelli, está labrado en granitoides ordovícicos de la Formación Mamil Choique y en las volcanitas triásicas de la Formación Sañicó (Remesal *et al.*, 2001). Al E de Pilcaniyeu afloran las “Plutonitas Pilcaniyeu” del Jurásico, el “Complejo Volcánico – Sedimentario Cordillerano” del Cretácico y las volcanitas y sedimentitas clásticas paleógenas de la Formación Huitrera. Los “*mantos de roca efusiva*” aflorantes entre Bariloche y Pilcaniyeu pertenecen también a esta última unidad (Sobral, 1932; Giacosa & Heredia, 2005).

Minas de petróleo en La Buitrera

Enero 8 –

... Desde el puesto ascendí al tope del cerro de la Buitrera.

Las tobas en la parte NE C^o Buitrera tienen al parecer una inclinación de 28° al S 32 W (?)...

15 de Enero de 1933

... Me fui a Bariloche a esperar al Inspector General – Llovió en el camino –

17 de Enero Martes

... Momentos de calma seguidos de otros con fuerte viento y lluvia – Recorrí las inmediaciones de la mina discutiendo con Rosén la estructura. Rosén sostiene la posibilidad que se trate de un deslizamiento de capas en lugar de un verdadero anticlinal pero es muy difícil probar lo que afirma. La estructura no es sin embargo muy clara y parece que se tratara de un verdadero anticlinal. –

Domingo 22 Enero

... Al oeste del campamento hay una rinconada donde se acercan los afloramientos de las dos alas del anticlinal de la mina. El ala SW se inclina 18° al SW mg = 18° al N 75° W verd y el ala NE, 61°, 5 al N 35 E mg = N 50 E. Los estratos del ala NE con conglomerados y los del ala este son tobas. En la parte cubierta del terreno se hallara la concordancia de los estratos en lo que respecta a continuidad...

– .Martes 31 de Enero de 1933. –

En el ala occidental del anticlinal N° IV al oeste o SW de la Mina se observa la arenisca parda mas o menos conglomerádica. – Debajo de esta aparece una arenisca parda de grano mas fino y debajo de esta la toba blanca con restos de vegetales fósiles...

Sabado 18 de Febrero de 1933. –

...Traté de determinar el sinclinal n° 4, especialmente al norte del puesto de Crespo pero la línea tectónica en cuestión se halla en una zona muy cubierta. Dos días he dedicado a recorrer el terreno sin ningun resultado. El eje del sinclinal parece pasar a unos 300 m. de lo de Crespo. Mas o menos cerca de ella y en la vecindad del arroyo de la Mina hay un pozo con caño clavado rodeado de un cerco con ocho palos. No se si se tratara de un pozo estructural hecho por los antiguos dueños de la mina. Las tobas del S. S. de la Buitrera no parecen concordar con los estratos S.

Al sur de Bariloche aflora la Formación Ñirihuau (Oligoceno/ Mioceno). La unidad está expuesta en una ancha faja NNO limitada por corrimientos. Incluye sedimentitas clásticas, calizas con ostrácodos, tobas y brechas tobáceas con niveles carbonosos ricos en restos de angiospermas, en especial Nothofagaceae (Caviglia & Zamalao, 2014), y gimnospermas (Falaschi *et al.*, 2012), depositadas en un medio fluviolacustre con conexiones marinas ocasionales. Los afloramientos aparecen normalmente plegados con anticlinales y sinclinales como en el cerro La Buitrera (Giacosa & Heredia, 2005; Paredes *et al.*, 2009) (Fig. 2).

Sobral describió y dibujó esquemáticamente en su libreta de campo (Sobral, 1932) el sinclinal del cerro La Buitrera, en el campo de Domingo, (Fig. 3a) y, hacia el SO, el anticlinal de la Mina, en el campo de Crespo, donde están actualmente las casas y, hacia el SO, los manaderos y el antiguo campamento petrolero (Fig. 3f, i). Los esquemas estructurales están realizados en general sobre la quebrada de la Mina (Fig. 3b-d), con excepción de uno que grafica la continuación del anticlinal hacia el norte, sobre el río Ñirihuau y muestra también la ladera sur del cerro Carbón. La libreta incluye además un esquema del Sinclinal de la Buitrera en su continuación hacia el NO sobre el río Pichileufú (Fig. 3h) y detalles puntuales de bancos (Fig. 3e). El “anticlinal N° IV” referido por Sobral (1932) sería el anticlinal de la Mina, en tanto que el “sinclinal n° 4” (Sobral, 1932) estaría emplazado al SW de los manaderos de petróleo (Giacosa & Heredia, 2005).

El campo llamado El Desafío pertenecía, en la época de la visita de Sobral, a la familia Catalán y, en la actualidad, es propiedad de la familia Domingo. Los manaderos de petróleo y el campamento de la antigua explotación, actualmente destruida, que incluía las casas de la administración y la maestra, las barracas de los operarios, y algunos tanques de almacenaje, está en el campo La Lucha de la familia Crespo (Fig. 2b).

Sobral (1932) recorrió también la margen norte del río Pichileufú, discutiendo la posible continuación de las estructuras visibles en la quebrada de la Mina hacia el SE y cotejando su interpretación con la de Feruglio (1941, 1947).

– Domingo 12 de Febrero. –

... Me fui por el camino que va al Pichi – leuvu y después seguí aguas abajo hasta encontrar el alambrado del Condor. – Cerca del puesto y a las márgenes del río, se ven afloramientos que deben corresponder al anticlinal VI. – Mas al oeste, en el cerro Bernal, bastante cerca del alambrado hay también algunos afloramientos. – Seguí bordeando el alambrado hasta el Ñirihuau y baje al arroyo de la Mina al lado de la avena de Catalan y seguí por el camino hacia el campamento. –

Sobral describió someramente la estructura del filo que separa los valles del arroyo de la Mina y el río Pichileufú (Sobral, 1932). En la libreta hay algunos esquemas de su “*sinclinal VI*”, que es la continuación del sinclinal de La Buitrera. Cabe acotar que tanto en el texto como en alguno de sus esquemas Sobral (1932) refirió esta estructura como “*anticlinal VI*”, sería un error de anotación, ya que sus dibujos muestran claramente que se trata de un sinclinal. Por otro lado, sus apuntes plantean la duda sobre la continuación hacia el SE del anticlinal de la mina. (Fig. 3b).

El Foyel

Jueves – Marzo 11 de 1933

... A las 10^h salimos del Campo del Ñirihuau

A las 16^h acampamos en las nacientes del río Villegas – en el alto Pichileuvu se observa solo rocas volcánicas: andesitas, basaltos, etc.

Domingo 14 de Marzo de 1933

... A las 9^h salimos para el Alto Foyel...



Figura 3. (a) Sinclinal de la Buitrera visto desde la quebrada de la Mina hacia el SE. (b) Anticlinal de la Mina y sinclinal de la Buitrera según Sobral (1932). (c) Anticlinal de la Mina según Sobral (1932). (d) Anticlinal de la Mina y sinclinal de la Buitrera según Sobral (1932). (e) Sinclinal de la Buitrera, detalle del flanco NE según Sobral (1932). (f) Manaderos de petróleo de la Buitrera, a orillas de la quebrada de la Mina en el campo de la familia Crespo. (g) “Sinclinal VI”, continuación del sinclinal de La Buitrera hacia el SE según Sobral (1932). (h) “Sinclinal VI”, continuación del sinclinal de La Buitrera hacia el SE según Sobral (1932). El texto de la figura refiere “C^o Bernal y anticlinal 6...”, sería un error de anotación ya que el dibujo muestra claramente un sinclinal. (i) Anticlinal de la Mina visto desde la quebrada de la Mina hacia el SE.

Lunes 15 de Marzo de 1933

... El gas surge de varios puntos al lado del tronco de un árbol seco... Tome una muestra de gas invirtiendo una botella. – La roca madre está cubierta por depósitos fluvio glaciales... Todavía a un km. mas al Sud sobre la margen izquierda de un pequeño afluente de izquierda del Foyel en esquistos arcillosos surge gas. En ese lugar antes de encender el gas se nota un fuerte olor a petróleo...

Martes 16 de Marzo

... A las 10^h salimos para el lago Escondido... Las rocas que he observado son todas ígneas...

Las rocas de la zona oriental del lago son ígneas y lo mismo pasa en el desagüe de corre en saltos y rápidos. – hasta cerca del Foyel donde el dicho es menor.

Miercoles 17 de Marzo

... Pampa del Foyel. – 100 kg de avena a 0,08 el kg. – Un chivo a \$ 3,00. –

A las 9^h 00 salimos de la Pampa del Foyel... En el cañadón de ‘La Mosca’ se notan rocas ígneas.

En las nacientes de los ríos Villegas y Pichileufú afloran volcánicas y sedimentitas clásticas oligocenas de la Formación Ventana. El lago Escondido está enmarcado por afloramientos de volcánicas jurásicas y por el ‘Complejo Volcánico – Sedimentario Cordillerano’ de edad cretácica. El ‘Complejo’ también fue reconocido por Sobral (1932) hacia el NE de El Foyel, en el cañadón La Mosca (Giacosa & Heredia, 2005). Las manifestaciones hidrocarburíferas referidas por Sobral son menores y de hecho abundan en gran parte de la comarca.

El Nahuel Huapi

Viernes 20 de Enero

... La pampa del Nahuel Huapi parece que estuviera formada por una acumulación de rodados fluvioglaciales marginalmente a las morenas que encierran el lago...

Los depósitos glaciales, glacifluviales y glacialacustres referidos por Sobral (1933a) en sus apuntes, se manifiestan principalmente entre la ciudad de San Carlos de Bariloche y la estación Ñirihuau (Giacosa & Heredia, 2005).

Perforando

4 Agosto

... El pozo N° 1 se comienza sobre tobas arcillosas que pasan a arcillas hacia abajo. –

La inclinación de las tobas con fragmentos arcillosos al Sud Este de la torre del pozo viejo N° 4 es de 22° – 32° al SW (circa)...

Pozo N° 1. –

Antepozo – 6,50 a pico

13 de Agosto 6,50 a 7,50

16 de Agosto 7,50 a 10,50

D 1m a 2 m. – esquistos arcillosos color pardo con intercalaciones tobáceas grises areniscosas. –

De 2 m a 3 m estratos arcilla son grises a veces algo areniscosas con intercalaciones parduzcas conteniendo elementos tobáceos. –

De 3 a 4 m toba gris algo conglomerádica...

La perforación del pozo Ñirihuau 1 de YPF se inició el 13 de agosto de 1933. Los datos consignados por Sobral en su libreta serían adjuntados, con modificaciones menores al legajo del pozo (Sobral, 1933a, b).

El cañadón de los ñires

Sobral conservó entre sus papeles personales sus libretas de campo del Ñirihuau, el cañadón de los ñires en mapudungun, quizás con la esperanza de dar a conocer algún día sus observaciones geológicas. Aparece en estas notas un Sobral de todos los días haciendo geología a pie o a caballo, lidiando con el vehículo y los caminos, preocupado por el tiempo, pensando en la ubicación del campamento y la comida. Un observador prolijo, con apuntes que reflejan su trabajo diario y están comúnmente acompañados por esquemas geológicos, principalmente estructurales.

Sus libretas incluyen observaciones detalladas y esquemas de la estructura de la Formación Ñirihuau aflorante en el área comprendida entre San Carlos de Bariloche y el río Pichileufú, zona donde YPF comenzaba entonces a desarrollar un proyecto exploratorio (Sobral, 1932; Giacosa & Heredia, 2005). En las notas hay referencias ocasionales al levantamiento geológico realizado años antes en la región por Feruglio (Sobral, 1933a, notas del 4 de febrero de 1933), cuyas observaciones habrían de ser publicadas posteriormente (Feruglio,

1941,1947). Los apuntes de Sobral tienen, por último, menciones a la geología del trayecto entre Ingeniero Jacobacci y Pilcaniyeu, la zona del río Foyel y los alrededores de Bariloche, junto con la descripción de los primeros tramos de la perforación Ñirihuau 1 (Sobral, 1932, 1933a).

En estas notas se destaca el Sobral geólogo, aquel que un 6 de junio de 1933, disfrutando en un día claro de viento norte y con una temperatura bastante amable para lo entrado de la estación, anotaba “*Aquí el brazo argentino clavó la enseña de la patria por los siglos de los siglos*” (Sobral, 1933a). Sobral, el hombre que guardó en su libreta dos hojas de ñire como recuerdo vívido de sus días en el campo.

Agradecimientos

A J. A. Crespo del campo La Lucha por su cálida recepción y ayuda en la localización de los manaderos de petróleo. Al Departamento de Estudios Históricos Navales por hacer posible la consulta y reproducción de las libretas de campo de Sobral. A R. Calegari, Gerente de Exploración de Nuevas Cuencas y S. Reinante Mazurier de la misma dependencia, V. Pelayes, Gerente de Comunicación y Relaciones Institucionales y L. Benavidez, Departamento de Asuntos Externos, Regulatorios y con la Industria, los cuatro de YPF S.A., así como también a A. Soraci, Jefe de Producción y Geología, y O. Bonari, Secretaría Privada, ambos de la Secretaría de Estado de Energía, provincia de Río Negro, por la sesión de los legajos de los pozos Ñirihuau 1 y 2, y los informes geológicos del Chadileuvú. A A. Riccardi (editor del presente volumen) y H. Leanza (árbitro) por sus oportunas sugerencias que ayudaron a mejorar el manuscrito original. Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, y la Universidad de Buenos Aires por las facilidades brindadas. Ésta es la contribución R-199 del Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber.

Bibliografía

- Aceñolaza, F.G. 2008. La otra vocación del alférez Sobral. *Todo es Historia* 495: 22-33.
- Caviglia, N. & Zamaloa, M.C. 2014. Flora angiospérmica de Pico Quemado, Formación Ñirihuau (Oligoceno Tardío), provincia de Río Negro, Argentina. *Ameghiniana* 51: 209-225.
- Destefani, L.H. 1978. *El alférez Sobral y la soberanía argentina en la Antártida*. Eudeba. Buenos Aires. 338 pp.
- Falaschi, P., Zamaloa, M.C., Caviglia, N. & Romero, E.J. 2012. Flora gimnospérmica de la Formación Ñirihuau (Oligoceno Tardío – Mioceno Temprano), provincia de Río Negro, Argentina. *Ameghiniana* 49: 525-551.
- Feruglio, E. 1941. Nota preliminar sobre la hoja geológica “San Carlos de Bariloche”. *Boletín de Informaciones Petroleras* 200: 27-64.
- Feruglio, E. 1947. Hoja Geológica 40b San Carlos de Bariloche. Territorio Nacional del Río Negro. Carta Geológico – Económica de la República Argentina 1: 2000.000. *Dirección General de Minas y Geología*, Mapa.
- Feruglio, E. 1949. *Descripción geológica de la Patagonia. Tomo II*. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires. 349 pps.
- Giacosa, R. & Heredia, N. 2005. Hoja Geológica 4172-IV San Carlos de Bariloche. Provincias de Río Negro y Neuquén. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina 1:250.000. *Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín* 279. Buenos Aires. 85 pp.
- González Bonorino, F. & González Bonorino, G. 1978. Geología de la región de San Carlos de Bariloche: un estudio de las formaciones terciarias del Grupo Nahuel Huapi. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 33: 175-210.
- Marensi, S. 2007. Doctor José María Sobral (1880-1961): de los hielos antárticos al olvido argentino. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 62: 495-497.

- Palmgren, J. 1917. Die Eulysite von Södermanland. *Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala* 14: 171-180.
- Paredes, J.M., Giacosa, R.E. & Heredia, N. 2009. Sedimentary evolution of Neogene continental deposits (Ñirihuau Formation) along the Ñirihuau River, North Patagonian Andes of Argentina. *Journal of South American Earth Science* 28: 74-88.
- Remesal, M., Salani, F., Franchi, M. & Ardolino, A. 2001. Hoja Geológica 4169-IV Maquinchao. Provincia de Río Negro. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina 1:250.000. *Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín* 312. Buenos Aires. 68 pp.
- Robles, D.E. 1984. Yacimientos de hidrocarburos. En: Ramos, V.A. (ed.): Geología y Recursos Naturales de la provincia de Río Negro, pp. 675-691. *IX Congreso Geológico Argentino, Relatorio*, Buenos Aires.
- Sobral, J.M. 1904. *Dos años entre los hielos 1901-1903*. Imprenta de J. Tragan. Buenos Aires. 364 pp.
- Sobral, J.M. 1910. On the contact features of the Nordingrä massive. *Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala* 9: 118-128.
- Sobral, J.M. 1913. *Contributions to the geology of the Nordingrä region*. Almqvist & Wiksells Boktrwckeri. Uppsala. 175 pp.
- Sobral, J.M. 1916. On a granite of Hemsön (Sweden). *Physis* 2: 122-127.
- Sobral, J.M. 1918a. Sobre el piroxeno y la olivina de la diabasa de Ulfö. *Physis* 4: 274-280.
- Sobral, J.M. 1918b. Estudio petrográfico de algunas rocas argentinas. *Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación, Sección Geología, Mineralogía y Minería* 13-2. Buenos Aires. 54 pp.
- Sobral, J.M. 1921a. Optische Untersuchung der neuen Pyroxenart Sobralit. *Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala* 18: 47-56.
- Sobral, J.M. 1921b. Problemas hidrográficos en Los Andes australes. Contribución al estudio de la cuestión de límites chileno argentina en el Canal de Beagle. *Boletín del Centro Naval* 429 Suplemento. Buenos Aires. 41 pp.
- Sobral, J.M. 1921c. Some physiographic notes on the Sierra de Famatina. *Geografiska Annaler* 3: 311-326.
- Sobral, J.M. 1928. *La mina aurífera de San Ramón, departamento de Tupungato (provincia de Mendoza)*. Ministerio de Agricultura de la Nación, Sección General de Minas, Geología e Hidrología 43. Buenos Aires. 29 pp.
- Sobral, J.M. 1932. Viage a Ñirihuau 1932. Libreta de campo, 132 pp. (Inédito).
- Sobral, J.M. 1933a. Sin título. Libreta de campo. 27 pp. (Inédito).
- Sobral, J.M. 1933b. Muestras de perforación Pozo no. 1. En: Platz, M., Sobral, J.M., Álvarez, F., Casanova, M. & Muhlmann, P.: Legajo del Pozo Ñirihuau 1. Legajo de Pozo YPF. Buenos Aires. 37 pp. (Inédito).
- Sobral, J.M. 1933c. Muestras de perforación Pozo no. 2. En: Álvarez, F., Cánepa, E.P., Rozlonik, A., Sobral, J.M., Aguirre, R., Platz, M. & Casanova, M.: Legajo del Pozo Ñirihuau 2. Legajo de Pozo YPF. Buenos Aires, 25 pp. (Inédito).
- Sobral, J.M. 1937. Geología de la comarca del Territorio de La Pampa situada al occidente del Chadi-Leuvu. Informe YPF (incluye un mapa geológico color). Buenos Aires, 131 pp. (Inédito).
- Sobral, J.M. 1938. Apéndice al informe sobre “Geología de la comarca del Territorio de La Pampa situada al occidente del Chadi-Leuvu – 1937”. Informe Geológico YPF (incluye un perfil geológico color). Buenos Aires, 38 pp. (Inédito).
- Sobral, J.M. 1941. Sobre el petróleo y el carbón. *Revista del Colegio Libre de Estudios Superiores* 9: 2264-2291.

- Sobral, J.M. 1942a. Geología de la comarca del Territorio de la Pampa situada al occidente del Chadi-Leuvú. *Boletín de Informaciones Petroleras* 212: 33-80.
- Sobral, J.M., 1942b. Geología de la región occidental del territorio de La Pampa. *Anales I Congreso Panamericano de Minas y Geología* 2: 668-750. Santiago de Chile.
- Sobral, J.M. 1948. Epítome geológico de la Antártida Occidental de acuerdo, principalmente, a los resultados obtenidos por Otto Nordenskjöld y Johan Gunnar Andersson, geólogos de la expedición sueca 1901-1903. *Argentina Austral* 20: 25-33.
- Spalletti, L.A. 1981. Facies sedimentarias de la Formación Ñirihuau en la región de San Carlos de Bariloche, provincia de Río Negro. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 36: 288-311.
- Spalletti, L.A. 1983. Paleogeografía de la Formación Ñirihuau y sus equivalentes en la región occidental de Neuquén, Río Negro y Chubut. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 38: 454-468.
- Spalletti, L.A. 2008. Notas sobre la vida y obra del Dr. Egidio Feruglio. En: Aceñolaza, F.G. (ed.): Los geólogos y la geología en la historia argentina, pp. 179-193. *INSUGEO - Serie Correlación Geológica* 24, San Miguel de Tucumán.
- Vallmitjana, R. 2012. Petróleo en Nahuel Huapi. *Revista Todo* 3: 2-3.

Recibido: septiembre 2016

Aceptado: octubre 2016