

MINISTERIO DE ECONOMIA DE LA NACION
SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
SUBSECRETARIA DE MINERIA



C. a nota G. 305/61



Informe Sobre Trabajos Realizados en Francia
Beca de Cooperación Técnica 13/6/60 a 13/2/61

Por

Eduardo Holmberg

1961



Informe Sobre Trabajos Realizados en Francia a
Beca de Cooperación Técnica 13/6/60 a 13/2/61

Por Eduardo Holmberg

Antecedentes

En 1960 fui designado por la Dirección, para gozar de los beneficios de una beca de cooperación técnica otorgada por el Gobierno de Francia. La licencia con goce de haberes por el término de siete meses y veinte días fué concedida por Decreto 5.853/60.

Mi partida para Francia se efectuó el 10 de Junio de 1960 por vía aérea llegando a París el 11 de Junio.

Inmediatamente fué organizado mi trabajo de beca (por la A.S. T.E.F.) que comenzó a regir desde el 13 de Junio de 1960. Debería haber concluido el 13 de Diciembre (6 meses) pero fué prolongada dos meses, es decir hasta el 13 de Febrero de 1961.

El 14 de Febrero me embarqué en Le Havre llegando a Buenos Aires el 8 de Marzo de 1961.

Estudios realizados como temas de Beca.

- 1 - Palinología del 13 de Junio al 13 de Julio en el Y.F.P.
- 2 - Geoquímica del 16 de Julio al 12 de Agosto 1960 en París B.R.G.M. y en el laboratorio de Salbris (Orleans). Antecedentes teóricos de geoquímica y prácticos de análisis químico (Colorimétrico).
- 3 - Levantamiento geológico aplicado a la Geoquímica y Técnicas de muestreo del 15 de Agosto al 2 de Noviembre de 1960 Carhaix y Plélauff en Bretaña.
- 4 - Informe geológico en francés París B.R.G.M. del 3 de Noviembre al 12 de Febrero de 1961- Incluye observaciones fotogeológicas petrográficas e interpretación de gráficos geoléctricos.



- 2 -

Razón de los temas de la Beca

Uno de mis propósitos es de llegar a encontrar un medio para llegar a fijar la edad de las rocas sin fósiles. Se le puede naturalmente dar una edad en forma aproximada, pero hay siempre la duda y tanto más grave en los terrenos límite entre diferentes épocas geológicas. Por ejemplo el límite entre el Cretácico y el Terciario en Argentina es difícil de establecer habiendo muchas controversias respecto a ello. Hay un procedimiento utilizable en ciertos casos para llegar a resolver estos problemas como son los métodos del Paleomagnetismo que busca y utiliza la posición del polo magnético en el pasado. Pero la aplicación de los métodos de esta ciencia debe efectuarse sobre rocas de composición petrográfica determinada, sobre todo con abundancia de óxido de hierro es decir rocas de color rojo o pardorrojizo en las sedimentarias. En las volcánicas se utilizan las que contienen magnetita u otro óxido de hierro primario. En general estos métodos son más geofísicos que geológicos y escapan en gran parte al campo del naturalista.

El otro procedimiento es por el estudio de los microfósiles entre los cuales se encuentran las esporas y granos de polen fósiles, es decir, el objeto de la Palinología o análisis polínico.

Esa es una de las razones por la cual yo pedí una beca en Francia; para conocer el fin y los métodos de esta ciencia y los resultados obtenidos por los trabajos realizados en Francia.

En Francia hay también un organismo (Service d' Information Géologique: B.R.G.M -Paris) que recoge la información bibliográfica mundial sobre los estudios de Palinología además de los de geología (Catalogo bibliográfico de Palinología).



- 3 -

Mis deseos han estado parcialmente cumplidos por mis estudios de Palinología, efectuados en el Instituto Francés del Petróleo, laboratorio de Palinología bajo la dirección de M. Bernard de Yekhowsky

Este conocimiento de la bibliografía y de los métodos de trabajo de la Palinología permitirá seguramente comenzar las investigaciones sobre ese tema, tratando de mantener la colaboración más estrecha con los investigadores de ese laboratorio.

Las razones para la elección del segundo tema o sea los estudios de geoquímica, surgen de la necesidad de planificar estos estudios en algunos lugares de las regiones donde yo he trabajado. La otra idea que me ha llevado a pedir los estudios de geoquímica (fin y métodos) es para hacerlos aplicar en los laboratorios de la D.N.G. y Minería de la Argentina que trabajan con métodos más bien antiguos y utilizar aquellos de los laboratorios geoquímicos del B.R.G.M.

Para los estudios de geología aplicada a la geoquímica se puede decir la misma cosa, pero añado que ha sido para mí un misterio como hacen las cartas geológicas, en Europa en regiones casi sin afloramientos, naturalmente el sistema lo conozco por bibliografía pero es difícil juzgarlos sin haber ejecutado un trabajo de esa índole. Mi curiosidad se ha colmado con el trabajo de geología que he hecho en la región de Plélauff (Cotes du Nord-Bretagne). El informe ha sido redactado para el B.R.G.M., pero haré un resumen más adelante.

La ciencia francesa trabaja eficazmente con economía, sin gastar mucho dinero en edificios o aparatos complicados e inútiles. Yo he pensado que si voy a efectuar el conocimiento de un sistema de trabajo dispendioso, después, a mi retorno a la Argentina, será de todas for-



- 4 -

mas inaplicable, pero un sistema que represente una economía sobre los métodos actuales, puede ser inmediatamente aplicable.

He colmado parcialmente mis deseos como lo hecho antes, ya que el tiempo ha sido corto para llegar a la satisfacción completa porque los trabajos geológicos de Piélauff han sido alargados por el mal tiempo y el trabajo de redacción del informe (en francés) ha insu- mido más tiempo que el calculado.

PALINOLOGIA

Palinología

La palinología o análisis polínico, rama de la paleontolo- gía que estudia sobre todo las esporas y los granos de polen contenidos en las rocas para la correlación estratigráfica a falta de otros fósil

Su extraordinario desarrollo en estos últimos años se de- be a la aplicación para la búsqueda de Petróleo.

El grano de polen y otros elementos quitinosos contenidos en las rocas, por ser muy pequeños, no pueden ser tratados como otros fósiles y por esta razón la Palinología tiene métodos propios, más bien químicos. La roca debe ser destruída y solubilizada para encontrar los granos.

En el laboratorio de Palinología del Instituto Francés de Petróleo, seguí un curso teórico práctico, dictado por el señor B. de Yekhowsky para representantes de las compañías petroleras. Este curso fué desarrollado en dos partes. La primera de naturaleza teórico prácti- ca donde se trató la sistemática de las formas de los granos de polen y su distribución en los niveles geológico-estratigráficos. Además se explicaron los métodos químicos para destruir las rocas.



- 5 -

En la segunda como práctica efectuó la caracterización, recuentos y microfotografía de esporas, granos de polen y otros elementos quitinosos que se encontraban en una serie de preparaciones ya estudiadas.

También efectuó el tratamiento completo de dos rocas, un calcáreo y un limo, además de las preparaciones microscópicas para el estudio de esporas y los granos de polen. Estas preparaciones fueron retenidas en el laboratorio, por ser propiedad de las compañías petroleras.

Laboratorio de Palinología del Y.F.P. que corresponde a la Sección Estratigrafía, consta de varios gabinetes de estudio y trabajo, un salón de clases y un laboratorio. El laboratorio posee dos campanas; piletas con agua fría y caliente que puede ser comprimida o no, por su conexión con el sistema de aire comprimido del edificio. Además posee este laboratorio una estufa dos centrifugas de distinta capacidad y juego de tamices chicos necesarios. Las drogas más utilizadas con el ácido nítrico, el fluorídrico, el acético y el agua oxigenada. No tiene este laboratorio aire acondicionado. En el trabajo se utiliza agua común, por ser innecesaria el agua destilada mientras no se trabaje en terrenos del Cuartario.

Los vasos de precipitación utilizados son de "superdilan" inalterables con ácido fluorídrico y capsulas de níquel, habiéndose eliminado el uso de capsulas de platino. Para sifonaje se utilizan tubos de goma común.



- 6 -

ESTUDIOS DE GEOQUIMICA

Uno de los objetos de los estudios de geoquímica es de descubrir por muestreo y análisis de los horizontes superficiales del suelo la presencia de un yacimiento de mineral en profundidad.

Estos estudios se efectúan sobre rocas aflorantes pero sobre todo sobre aluviones y el suelo "in situ" y comprenden varios capítulos o temas:

I - Muestreo

II - Análisis físico-químico

III - Geología aplicada a la geoquímica

Cada uno de estos temas tiene su técnica especial y teoría diferente.

I - Muestreo

La teoría del muestreo se basa en la circunstancia que en la proximidad de un yacimiento de mineral el terreno (de cobertura) deslizado o en el lugar, los cursos de agua y los sedimentos depositados por estos llevan minerales correspondientes a ese yacimiento. La concentración de mineral será más elevada en las cercanías de la posible vena mineralizada estando además en estrecha relación con el perfil del terreno.

Hay dos procedimientos para el muestreo:

a) estratégico

b) táctico

MUESTREO ESTRATEGICO

Este procedimiento da el modo general de la dispersión del elemento buscado. El muestreo se hace siguiendo las margenes de los cursos de agua hasta cubrir la región a investigar. Se hacen los primeros



- 7 -

análisis físico químicos. Si los resultados de los análisis son favorables se hace el muestreo táctico. Si son desfavorables se abandona el trabajo.

MUESTREO TACTICO

Siguiendo este procedimiento las muestras se recogen según los nudos de una red de mallas rectangulares o cuadradas que dañan el aspecto planificado de la concentración del elemento buscado. Las mallas de la red serán más o menos abiertas según la superficie de la región en investigación. Según los análisis de este muestreo si los resultados son favorables es decir se ha localizado una "anomalía" se hará otra, con red de mallas más cerradas donde la concentración es la más fuerte. De esta manera se llega a circunscribir y precisar la superficie mineralizada. Después viene el trabajo de campo sobre ese sector preciso. Se deben labrar trincheras que pueden llegar a destapar el yacimiento de mineral.

Ha aprendido el sistema de muestreo en el B.R.G.M. y lo he visto utilizar en la práctica en las cercanías de Plélauff durante mi estadía, con motivo de las investigaciones que efectuaba el Sr. A. Birais, jefe del laboratorio de geoquímica de Carhaix.

Para guardar las muestras se utilizan cajas de material plástico de dimensiones 8,5 cm x 5,5 x 5 cm. Es el método más práctico, pero pueden guardarse también en bolsitas de papel entelado. Cada muestra debe llevar un número en relación con el nudo de la malla del muestreo táctico o del lugar correspondiente del muestreo estratégico.



- 8 -

ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

Las muestras de una región de mineralización desconocida, deben ser examinadas al espectroscópico como primer ensayo, el cual dará la composición general de la muestra (elementos presentes).

El procedimiento es simple y rápido, la muestra en pequeña cantidad se deposita en una deldilla que se encuentra en la punta del carbón positivo de un par voltaico. Al pasar la corriente eléctrica del carbon positivo al negativo (arco voltaico), el calor hace volatizar la muestra y su espectro se registra fotográficamente por medio de un aparato fotográfico especial incluido en el espectroscopio. En esta fotografía, se estudian las líneas de los elementos presentes. Por la intensidad de estas líneas se puede tener una idea sobre la predominancia de uno o varios elementos de utilidad minero económica y aún su concentración cuantitativa. Se pasa al análisis químico cuantitativo, pero con una base circunscrita como punto de partida.

ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO

En el análisis cuantitativo, cada elemento tiene su reactivo (o grupo de elementos) y procedimiento determinado. En principio se basan en la comparación colorimétrica entre el producto de la muestra tratado con una escala determinada correspondiente a diversas concentraciones fijas del elemento buscado y tratado con el mismo reactivo. Por la comparación visual de los tubos testigos patrón de la escala y del resultado de la reacción del elemento buscado.

En el laboratorio geoquímico Salbris (B.R.G.M.) en la región de Orleans he efectuado el análisis de varias muestras para la titulación de plomo y zinc.



- 9 -

Laboratorios de Geoquímica

El B.R.G.M. (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) equivalente dentro de ciertos límites con nuestra D.N. Geología y Minería posee en París, 79 Rue de la Federation, un laboratorio montado con todo el instrumental necesario para las investigaciones geoquímicas en toda la gama de elementos y además, varios laboratorios regionales, de los cuales he conocido dos: Salbris región de Orleans y en Carhaix (Bretaña-Finisterre).

El laboratorio central de París es el único que efectúa los análisis orientativos espectrográficos, además de los análisis químicos. Los demás, o sean los regionales solo efectúan análisis químicos por los métodos colorimétricos. Los laboratorios que he tenido oportunidad de visitar están instalados en forma elemental, con lo más imprescindible de manera que sean fácilmente trasladables a otras regiones.

El laboratorio de albris, funciona en un galpón desarmable adosado a una casa de material. El de Carhaix, también está instalado en un galpón, pero el lugar de los análisis químicos se efectúan en dos furgones Citroen que han sido dotados de piletas y de aparatos de comparación colorimétrica.

Los aparatos de comparación son iguales en ambos laboratorios, ya que se trata de un tubo de Neon con una pantalla que evite la luz directa y un portatubos que lo enfrenta donde se colocan en forma fija en serie los tubos de la escala colorimétrica de las soluciones de concentración conocida. Entre ellos debe quedar, un espacio para intercalar el tubo de concentración a medir, lo cual se efectúa observando por transferencia simultáneamente uno como el otro.



- 10 -

En cada laboratorio regional se efectúan únicamente los análisis químicos que corresponden a la mineralización regional determinada por estudios generales previos.

El personal empleado es en general técnico Sub universitario o idóneo.

Geología de Región Cubierta Aplicada a la Geoquímica

Los geólogos del B.R.G.M. "Subsección Prospección Geoquímica" (de los cuales dependía la dirección de mi beca) me encomendaron el levantamiento geológico de un sector al este de PLELAUFF (Cotes du Nord). El propósito era el de fijar un contacto entre un granito y los esquistos del Devónico que se encuentran en la región.

He presentado al B.R.G.M. un informe "in extenso" (60 páginas mecanografiadas formato carta, 3 ilustraciones, 2 fotografías) y una carta geológica escala 1:2.500 sobre base planimétrica catastral basada en fotografías aéreas.

Este informe no ha llegado aún a mi poder, razón por la cual efectuaré su resumen en forma más o menos convencional.

GEOLOGIA DE PLELAUFF

a) Método de Trabajo

Como la región está casi desprovista de afloramientos, para el relevamiento geológico se localizó en el mapa de campaña los afloramientos, fragmentos y bloques de las distintas rocas encontradas en los prados. Para ello fué necesaria la inspección minuciosa de éstos. Naturalmente, los afloramientos fueron distinguidos con colores y los fragmentos por signos apropiados y específicos.



- 11 -

b) Carta Definitiva

La carta definitiva presentada al B.R.G.M. fué hecha en base a la carta de campo. El conjunto de afloramiento y fragmentos de una roca determinada fueron unidos bajo un solo color determinando áreas definidas.

Las rocas encontradas fueron esquistos areno-micáceos con silimanita y granates. Cuarzitas, granito melanocrático porfiroide y granito aplitico muscovítico.

c) Resultados

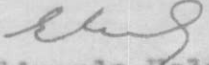
Se estableció una línea de contacto entre granito y esquistos con dirección general NNW-SSE pero sinuosa con entrantes y salientes importantes que determinan los sectores de avance de la roca intrusiva, los que tienen una marcada dirección WSW - ENE. La penetración del granito se efectuó "lit-por-lit" y el granito aplitico forma banda marginales, mientras el melanocrático constituye el centro del afloramiento.

En algunos lugares el contacto coincide con mínimos de resistividad (Geoelectrica) y en otros es indiferente.

La región forma parte del sistema de anticlinales o plegamientos bretónicos y hercínicos de Bretaña.

Buenos Aires, octubre de 1961
DIVISION GEOLOGIA REGIONAL

GSB.-


Dr. Eduardo Holmberg