



# LA AVENTURA MINERALOGICA EN EL PARAGUAY

Josefina Plá \*

## ADVERTENCIA

Hace algún tiempo, solicitada para una charla sobre temas culturales, preparé un trabajo que al comienzo consideré podría desenvolverse dentro de los términos breves de una exposición-conferencia. Pero el resultado fue una monografía que, aunque breve, excede en mucho en extensión a lo que exige y soportaría tal oportunidad. Creí pues viable el recurso de conservar el trabajo en sus primeras espontáneas dimensiones reservándolo para ulterior ocasión, a la que esas dimensiones se adaptasen; ampliándolas inclusive, si a ello diere lugar el material disponible.

Este tema, aunque colateral o confluyente del tema capital (la actualización cultural y técnica del país, iniciada, programada y desenvuelta básicamente por Don Carlos, continuada por su hijo) no ha sido, que sepa, tratado antes; y además cobra cierta vigencia en el interés por la reactualización presente de aquella gran empresa de una metalurgia nacional, de que fue propiciador Don Carlos Antonio López.

Se trata, como el título indica, de las actividades de prospección, localización y análisis de minerales en territorio paraguayo, durante los años 1850-1870.

Casi innecesario dejar asentado al comenzar que este estudio ha tropezado, en mucho de lo que corresponde a los aspectos históricos, y más aún en lo que afecta a aspectos técnicos, con serios hiatos documentales. Es mi opinión, que creo compartida por serias autoridades, que esos vacíos no deben desalentar al investigador hasta el abandono del tema.

\* La Doctora Josefina Plá es Profesora investigadora de la Universidad Católica y colaboradora de Estudios Paraguayos y el Suplemento Antropológico.

Aunque ellos, en muchos casos, al traducirse en sendos correlativos hiatos en el transcurso de la narración, puedan impedir establecer las relaciones que guardan entre sí hechos conocidos, o alcanzar nivel definitorio en determinadas conclusiones, la misión del investigador es llegar hasta donde le sea posible, con los elementos de que disponga, dejando lo obtenido como materia y como desafío a ulteriores ataques, digámoslo así, de la investigación, desde más accesibles ángulos o con más felices recursos.

Con este criterio pues, he encarado el tema tratando de asentar por lo menos un cimiento útil o punto de partida para ulteriores trabajos.

## INTRODUCCION

Esta Introducción tiene por objeto trazar un panorama de lo que fue la metalurgia en el Paraguay colonial y misionero, y luego desde la Independencia hasta 1840. Panorama por fuerza sucinto, por ser escasos, como se anticipó, los datos disponibles.

La preocupación inicial y dominante en la empresa descubridora en el área, se centró sin duda en la búsqueda del oro y la plata. Ningún otro metal pareció, por el momento, interesantes, éstos habrían atraído al Río de la Plata, como lo hicieron en otras regiones, el tráfico marítimo y terrestre proveedor de los pocos metales que entonces acaparaban el espectro tecnológico.

Las peripecias que llenan las crónicas de la región muestran bien que el signo de este país no fue nunca el oro. Casi todas ellas se consumen, tiempo y hombre, en empresas fracasadas. Y aunque en esos años y aún más tarde se encaró el colono con serias situaciones de carencia de los metales esenciales, su búsqueda de ellos no parece haber sido, en conjunto, muy acuciosa. Ni siquiera parece haber sido una excepción el metal padre de la civilización, el hierro. Sabemos que las llamadas "cuñas" por su forma, piezas de ese metal, llegaron a fungir de moneda.

No se significa con esto sin embargo que no se diesen intentos esporádicos o aislados por tomar contacto con la realidad mineral del país. Pero si en lo que se refiere a la búsqueda del oro o la plata era más que fácil hallar indicios o guías, por ser metales conocidos del indígena, aunque no explotados por él, no así en lo que se refiere a cualquier otra -estaño, plomo, hierro- cuya existencia y uso eran desconocidos totalmente, y no sólo del indígena de esta área, sino de toda América.

En esta búsqueda pues, el descubridor y colono se hallaba completamente abandonado a su propia suerte e iniciativa, que podían ser grandes pero a las cuales no acompañaban ni la experiencia, nula, ni las oportunas ayudas prácticas (en las listas de llegados a estas playas, si bien encontramos algunos ilusionados orífices, apenas encontramos un cateador, del cual no consta realizase cateo alguno. Encontramos, sí herreros, que tal vez, por lo menos alguno de ellos pudiese, por pura intuición, o empíricamente, señalar yacimientos por lo menos del metal a él familiar: el hierro.

Con todo, no faltó tampoco quien algo intentase respecto al particular.

Cronológicamente, el primer intento de beneficiar minerales locales del que da cuenta la crónica fue de Melgarejo en el Guairá, al cual se refiere Barco Centenera en su **Argentina** (según éste, intentó extraer hierro y plomo) (1) pero si hubo una continuidad en ese intento en la breve vida de las ciudades de esa región, no tenemos datos suficientes para establecerlo.

En las Misiones, hay noticia concreta del beneficio del hierro, llevado a cabo por el Padre Antonio Sepp, quien refiere en su obra (2) haber extraído hierro de muy buena calidad en las cercanías de su Misión de San Juan; da inclusive en su obra una descripción del horno utilizado. El entusiasmo con que el Padre Sepp habla de su instalación, pone de relieve la importancia que da a la obtención local del hierro, y, correlativamente, la importancia que a la obtención de este metal se daba en las Reducciones, y que no podría menos de hallar pareja en la colonia. Pero parece no perseveró; aunque no da las razones de ello. En las Misiones, sin embargo, funcionaron herrerías. Las listas de artesanos misioneros incluyen herreros. Se intentó inclusive fabricar en Doctrinas las herramientas precisas para trabajos delicados (grabado, por ejemplo) pero no se tuvo en esta línea el éxito apetecido; y hubo que seguir importando esas herramientas.

---

(1) LA ARGENTINA, Canto.

(2) SEPP, P. Antonio. Continuación de las labores apostólicas.

Como datos suplementarios, anotaremos los indicios (posteriores a la expulsión de los jesuitas) acerca de la existencia, señalada, pero no apuntalada en detalles, de oro y azogue en Santa María; de cobre en Candelaria y Santa Ana. Pero se sabe que estos indicios metalíferos no fueron explotados nunca con provecho ni antes ni después de la salida de los Padres. Gonzalo de Doblas, en su **Memoria**, lo hace constar explícitamente.

No sería imposible, por supuesto, que en alguna forma el ejemplo de Melgarejo primero, o mucho más tarde el de Sepp, hubiese pasado a la colonia, y que en ésta se estableciera más tarde algún elemental horno de fundición. Pero, se repite, no hay indicio sino de fraguas. Sin precedente documental alguno pues -hasta ahora al menos- aparecen en los tiempos de la independencia hornos funcionando en Asunción. No especifican claramente los datos si eran hornos de fundición o de fragua: es posible que se obtuviese ya metal a pequeña escala; ya para entonces es de presumir se hubiese localizado yacimientos de hierro.

Hay vagos indicios de un horno en Rozado, en 1838; posiblemente de fundición; la situación no sería la adecuada para un horno de fraguas; aunque operaría seguramente en pequeña escala. Ningún detalle específico. Sólo lo bastante para insinuar que existía ya un lugar fijo de fundición y que se operaba con material local, de yacimientos señalados empíricamente.

De esa época hay abundantes datos acerca de los trabajos realizados por un herrero de origen inescapablemente irlandés, José Antonio O'Diagan, más conocido por **Pepe Antón**, quien llevó a cabo numerosos trabajos para el Supremo, a satisfacción de éste; pero como, según el clásico, "hasta el fin nadie es dichoso" un día Pepe Antón resbaló en las cuentas y cayó en disfavor del inflexible Supremo; aunque las cosas no pasaron a mayores.

Y con Francia el gobernante racionalista, la mente fría, se ve realizado en cierta manera, a tres siglos de distancia, la leyenda del oro. Porque el Supremo acopió oro. Durante su Gobierno el Paraguay acumuló oro. En parte mediante multas y confiscaciones; pero más mediante el comercio, con el simple recurso de comprar trocando y vender por oro acuñado.

A la muerte de Francia el Erario contaba con cerca de seiscientos mil pesos en metal amonedado contante, sonante y brillante. Un singular encaje monetario que no reconocía contrapartida alguna: ni deudas internas ni externas; ni papel moneda, por supuesto.

Francia sabía, como todo el mundo, que oro es poder: cuanto más oro más poder. Nos preguntamos qué clase de poder pensaba Francia comprar con ese oro. El poseía sin necesidad del oro acumulado, todo el poder que un hombre y un gobernante pudieran desear en el Paraguay de aquel tiempo. Cuesta creer que esa mente lúcida y tenaz no visualizase una finalidad más allá de la acumulación inerte del metal.

¿Preveía o intuía Francia alguna modificación masiva de las circunstancias, que requiriese esa acumulación? Si esa visión anticipatoria existió, nada ha quedado para probarlo.

Francia fallece; y el nuevo Gobierno, el de Don Carlos Antonio López, administrador honrado como Francia, pero con una visión estadista opuesta por el vértice, no llega para almacenar oro: llega para hacerlo circular y convertirlo en sangre de un organismo dinámico.

Se crean órganos de aproximación internacional a través de Embajadas y viajes. Se envían becarios a Europa. Se instalan una fundición, un arsenal, un astillero. Se contratan técnicos, se compran barcos y locomotoras. Todo pagado en oro. El metal acuñado reunido por Francia desaparece en pocos años. Sin embargo sigue en el país bajo otra forma: progreso. El progreso, representado por una racional estructura económica, se encargará de traer de nuevo el oro a raudales. El país encara el futuro con todo optimismo.

Ahora bien, éste no es un proceso de curso rápido, al comienzo. Durante el primer lustro del Gobierno de Don Carlos no lograron hacer vértice las circunstancias o factores precisos para poner en plena marcha la gran empresa programada sobre las bases tecnológicas requeridas. Empresa cuya base lógicamente la constituía la metalurgia.

Son conocidos esos factores o circunstancias que retrasaron el vuelo actualizador durante unos años.

El bloqueo del río por Rosas fue uno de ellos. Ese bloqueo desaparecería unos años, después de 1853. Pero el tiempo se iba, la historia apremiaba; y Don Carlos, no resignándose ya a más demora, contrató, ya en 1849, al Ingeniero Godwin, quien llegó al Paraguay por tierra, reeditando vagamente a tres siglos de distancia la aventura trajinante de Alvar Núñez Cabeza de Vaca y Juan de Salazar. Viajó Godwin con un reducido equipo y las máquinas más necesarias. Y con él se inicia la primera fase orgánica y técnica de la empresa metalúrgica, que durará hasta 1855.

De acuerdo a las coordenadas fijadas para este trabajo nos detendremos en las siguientes peripecias de la Fábrica de Hierro de Rozado, más tarde Altos Hornos de Ybycuí. Nos limitaremos a las circunstancias y contingencias que rodearon la búsqueda y obtención de materias primas necesarias para asegurar la autonomía de la industria metalúrgica nacional, sobre todo a partir de cierta etapa.



## PRIMERA PARTE

Desde el principio de esta nueva fase se tuvo ya ahora en cuenta la necesidad de un conocimiento científico y técnico, no ya empírico, de los materiales a manejar. Es lógico también que se observen variaciones en el rango profesional del elemento humano contratado, adecuándose a las exigencias de la empresa: exigencias que, ellas también, van ascendiendo de nivel.

En los primeros tiempos parece haber bastado un simple práctico; alguien capaz de localizar un yacimiento de mineral de hierro y con conocimientos de química suficientes para análisis básicos de ese mineral: los que establecen los elementos constitutivos del magma y el porcentaje de rendimiento; aparte los problemas que debieron suponer de entrada, como en toda empresa de este carácter, en sus comienzos, los ajustes inevitables de materiales (los combustibles, por ejemplo).

Así con Godwin llega Federico Feiger, "aventurero sin contrata y sin salario fijo" que lleva a cabo las primeras exploraciones técnicas constatables del mineral de San Miguel y Caapucú, y realiza el análisis de esos minerales. Aunque parece evidente que éstos eran conocidos ya antes, no habían sido aún objeto técnicamente de análisis. Feiger analizó esos minerales y extendió según noticias posteriores sus exploraciones hasta Quyquyhó.

Realizó otras en la zona misma de Rozado, con el propósito quizá de encontrar allí depósitos explotables cuya proximidad a los hornos facilitase la rápida y fácil provisión de mineral para ellas. La provisión desde los otros yacimientos resultaba dificultosa dado los malos caminos y los elementales medios de transporte (carretas). Esta exploración no dió los resultados apetecidos, por cuanto no se la continuó.

Pertenece a esta época (1850 - 1855) también los primeros trabajos de construcción de una represa del arroyo y la limpieza del mismo (3) con vistas a realizar por esta vía el transporte del mineral. La idea del transporte utilizando el arroyo debió surgir al abandonar la esperanza de hallar mineral en las proximidades de Rozado y en presencia de las dificultades ya expuestas; pero no hemos dado con documentos que ayuden a fijar fiablemente fechas o méritos.

Feiger presentó su primer informe químico a principios de 1850, o sea pocas semanas luego de su llegada. Este informe no se ha conservado. Parece haber sido persona competente dentro de su modestia; por cuanto, en 1852, luego de la muerte de Godwin, le hallamos en el país, ejerciendo siempre como químico.

Cuando Liliedat, sucesor de Godwin, presenta en diciembre de ese mismo año al Gobierno paraguayo (es decir, a su representante en París, en donde se realiza la tratativa) la lista del personal mínimo necesario para integrar un equipo, en ella figura un **minero**. Es decir, un idóneo en cateos, y quizá también en análisis elementales. Pero entre el personal que con él llegó, no figura un químico ni siquiera un cateador, bajo éste u otro nombre.

Ello hace pensar que ya se disponía localmente de alguien que pudiera llenar ese rol. Este pudo ser el mismo Feiger, ya indicado. Ello se explicaría por el hecho de que por el momento el interés parece centrado exclusivamente en el hierro, y la escala de producción no plantea por el momento mayores exigencias exploratorias.

Ahora bien, no será preciso recordar que a fines de 1853 el General Francisco Solano López viajó a Europa. Regresa como es sabido también, en enero de 1855. A partir de esa fecha, nombrado Ministro de Guerra y Marina por su padre, si no lleva del todo el timón de la empresa de actualización, por lo menos asume la iniciativa galvanizadora en más de un aspecto. La labor actualizadora amplía escala y ritmo; aunque los planes son siempre resultado de una perfecta armonía de pensamiento entre Presidente y Ministro.

(3) No ha sido posible documentar a quién se debió la idea de realizar el transporte de mineral vía arroyo Mbuyapey. Lo más probable es que la idea fuese de Godwin: en último caso, a Liliedat, ya que, ausentado éste, "se prosiguieron los trabajos en el arroyo".

Así con el mismo General López de regreso de su viaje, vemos llegar al ingeniero William Keld Whytehead, con el título y prerrogativas de Ingeniero Jefe del Estado. A su cargo correría la organización y dirección, no sólo de todos los trabajos de fundición, sino también de un astillero, un arsenal y un ferrocarril.

Whytehead no es un profesional del montón: es uno de los mejores ingenieros ingleses de la época; y no es poco decir. Tampoco su "staff" lo compondrán adventicios o mediocres: correrá a su cargo proponer sus colaboradores de acuerdo a lo que juzgue necesario en el nivel de idoneidad; y así lo secundarán en cada departamento competentes profesionales calificados en sus respectivos ramos. Los maquinistas son personal capaz y fiable, con raras excepciones que atañen más a la conducta que al conocimiento. Nada de improvisados, o de aventureros. Ha llegado la época de hacer las cosas a lo grande.

La actualización entra en una fase nueva en su plan técnico y laboral, empezando por los Altos Hornos, y, en ellos, por el diseño de los hornos y las instalaciones complementarias. El transporte de mineral por el arroyo se hace del todo efectivo mediante instalaciones adecuadas para la descarga y traslado a los hornos. No hemos hallado detalles de la marcha de ese trabajo, pero algunos pueden deducirse del informe presentado por Whytehead en los primeros días de enero de 1857 (el primero de los dos únicos conservados). Informe revelador de una actividad organizadora y técnica increíble. Sobre la base de los minerales de hierro ya conocidos (San Miguel, Caapucú) en Rozado se obtiene el metal en cantidades cotidianas que hoy parecerían irrisorias (hasta cinco toneladas por día) pero que entonces significaban un paso adelante enorme y la posibilidad de cubrir las necesidades de ese elemento por lo menos durante una etapa del desarrollo técnico. En ese informe, Whytehead expresa su convicción de que, siguiendo en su plan de ampliación progresiva, es posible pensar en un plazo no largo en un Paraguay exportador de hierro a los países vecinos; autoriza a pensarlo la bondad de los minerales nacionales. Es un dato curioso que cobra interés en presencia de emprendimientos actuales, de todos conocidos.

Ahora bien, durante esos dos años han ingresado al país como se ha dicho, numerosos contratados. (La contrata se

hacia a través de Blyth) (4) Entre ellos varios para los diversos aspectos relacionados con la fundición; pero en la lista no figura ningún químico, o simplemente alguien capacitado para realizar análisis de minerales ni tampoco su prospección y localización. Tampoco hay alusión alguna al asunto en el informe de Whytehead, a pesar de su referencia a la calidad del mineral.

Sin embargo, no es posible creer que alguien con la suficiencia técnica y conocimientos científicos de Whytehead no estuviese presente ese aspecto tan importante en el desarrollo técnico de una industria metalúrgica. Podría suponerse que ofició como químico en esos años el propio Feiger, residente en el país: pero aún suponiendo que su capacidad emparejase con las nuevas exigencias no hemos encontrado el más mínimo dato documental al respecto.

Otra observación de pasada que recogeremos de nuevo luego: Whytehead no hace tampoco alusión alguna a la posibilidad de existencia o explotación de otros minerales. Informe, comentarios y sugerencias se ciñen exclusivamente al hierro.

Durante largo tiempo, esa ausencia de noticias sobre servicios de laboratorio para la industria fue origen de perplejidad e indujo a formular hipótesis; ninguna con suficiente consistencia. Sólo bastante más tarde, encontramos en el país a Sylvester Weilman (5) norteamericano, de quien consta como se verá que realizó cateos y más de un análisis. pero el bache o hiato de esos años -1855 - 1857- y aún después, hasta 1860, persiste. Posteriormente a Weilman aparece Domingo Parodi, farmacéutico, poseedor por tanto de un cierto caudal de conocimientos de química inorgánica, como base precisa

- 
- (4) John y Alfred Blyth, propietarios y directores de los Astilleros de ese nombre en Limehouse, Londres, actuaron no sólo como proveedores de variado material mecánico, sino como agentes intermediarios y apoderados para la adquisición de otros materiales en otras empresas; para la contrata de personal calificado, la ubicación de estudiantes; la colocación de productos paraguayos, etc., etc. También actuaron como informantes de hechos que interesaban al país en el terreno internacional. Por ejemplo: la noticia de la construcción de acorazados brasileños en establecimientos ingleses, dada con todo detalle: eslora, manga, puntal; torretas, espesor de las planchas, etc.
- (5) No hemos podido hallar la fecha exacta de su llegada al país y en qué condiciones llegó. En los Cuadernos de Whytehead aparece en 1862.

para los estudios profesionales de química orgánica, entonces, por cierto, aún en pañales. El papel de Parodi se hace más importante y continuo después, en los años de la guerra. Ni los datos referentes a Weilman, ni menos aún los que aluden a Parodi aclaran no obstante suficientemente el problema inicial.

Un documento de los devueltos recientemente con la colección Río Branco, datado en 1858, nos aclara un tanto la cuestión. En él los Blyth aluden a "las muestras de mineral recibidas", entregadas por ellos subsiguientemente al análisis químico por un especialista, y cuyos resultados se envían por el "Río Blanco". Decimos que aclara el asunto un tanto, porque no hay noticia de otros envíos realizados, antes o después; por lo cual no podemos afirmar fuese ésta la vía única para la obtención de tan necesarios datos; ni con qué frecuencia; o el origen de los materiales sobre los cuales se operó; aunque los términos de la carta de Blyth no parecen indicar que se trata de un encargo insólito o sorpresivo: le dan contorno de hecho, si no habitual, tampoco raro. En suma, lo único que puede darse por seguro es que durante esos años no cesaron del todo las operaciones de cateo, aunque fuesen espaciadas y en ningún momento intensivas.

La época de los análisis efectuados en Inglaterra podría darse sin embargo por cancelada (mientras no surjan nuevos hallazgos documentales) con la llegada del mencionado Sylvester Weilman, quien como sabemos, efectuó algunos cateos y análisis. Estos es probable que no rebasaran la varias veces mencionada fase básica; es decir, la búsqueda de yacimientos y la constatación de la presencia o ausencia de materias que desmerecerían el mineral (azufre, fósforo, etc.).

Curiosamente los cateos a él atribuidos los realizó Weilman en la base del cerro de Acahay, donde la fantasía local había señalado la existencia de oro. Aunque no queda indicio de que fuese la búsqueda del oro la misión de Weilman, el hecho no deja de prestarse a interrogantes. En todo caso, y como se verá, la indudable decepción de Weilman no fue óbice a que posteriormente figurase Acahay como punto a investigar.

No hemos hallado más datos sobre la actuación de Weilman. Ninguno de los documentos disponibles autoriza a suponer

que hasta después del fallecimiento de Don Carlos la obtención local de otros minerales que no fuesen los del hierro hubiese constituido preocupación oficial. Algunos materiales -para esa época, estratégicos, como el cobre, el plomo, etc.- eran importados, en escala que sugiere cierta urgencia o preocupación aumentada considerablemente. El cobre por ejemplo, en láminas. Esa preocupación adquiere de pronto envergadura y ritmo apresurado, según los documentos, a partir de fines de 1863, cuando el panorama internacional empieza a espesar sus brumas.

Se hace necesario en efecto acelerar en lo posible toda actividad relacionada con la defensa y apercebimiento del país; terreno en el cual la metalurgia tiene papel capital. Son varios los metales y sustancias imprescindibles a la defensa: la situación geográfica del país exige la provisión autónoma de ellos como medida racional insoslayable. La búsqueda y estudio de los recursos minerales pasa a primer lugar entre las preocupaciones del Gobierno. Se impone la necesidad de conocer lo que puede llamarse **fisonomía mineralógica** del país.

Llega pues el momento de encarar la tarea de prospección a una escala extensa e intensa en más exacta relación con esas necesidades premiosas. En qué manera llegó a configuración concreta esta nueva actitud no lo sabemos. Esta recensión se guía exclusivamente por hechos concretos y los pocos documentos al respecto, subsistentes en el Archivo Nacional de Asunción.

Solano López en efecto decide, ya en la segunda mitad de 1863, contratar en Inglaterra, de una vez, a un auténtico Ingeniero de Minas; capacitado, científicamente, no sólo para cateos de superficie sino también para trabajos de laboratorio y dirección de "operaciones mineras". Con este motivo, se cruzan entre el entonces Ministro de Guerra y Marina, Venancio López, y los Blyth, agentes proveedores del Gobierno en Londres, varias cartas. Venancio expone sus requisitos, y los Blyth dan cuenta de sus gestiones.

Finalmente los Blyth creen haber hallado el candidato idóneo en Mr. Charles Twite, Ingeniero egresado de la Real Escuela de Minas de Gran Bretaña, con dos años de práctica

en su profesión, y con experiencia en centros de producción tan famosos como los alemanes de Sajonia y Hanover. Se cruzan entre Blyth y el Ministro Venancio López las cartas que lógicamente supone el desarrollo de las tratativas, al lento ritmo postal de la época.

Pero entre tanto y en el breve lapso entre la partida de Weilman y el momento en el cual los Blyth tramitan el contrato de un especialista, aparece en escena el brasileño Caetano Oliveira Muniz.

En qué condiciones o con qué títulos, no ha sido posible constatarlo. Ciertos indicios a los cuales haremos referencia más adelante tienden a sugerir que se presentó un tanto corto de recursos a las autoridades ofreciendo sus servicios: y que fue admitido por puro favor y patrocinio, al parecer, de Don José Berges, entonces Ministro de Relaciones Exteriores. De ese patrocinio no quedan documentos: pero él se da a entender por alusiones de Berges que en su lugar se anotarán.

La noticia más antigua que de este explorador o cateador y su trabajo se tenga, es del 18 de enero de 1864; fecha en la cual "lleva ya ocho días trabajando" en Villa Concepción, donde es Comandante de guarnición el Coronel Francisco I. Resquín, a cuyo cargo corre la vigilancia y fiscalización de los trabajos.

No hay datos personales de Oliveira Muniz; no se sabe de dónde vino: ni hay noticia sobre cuáles fuesen sus capacidades y dónde los adquirió; qué títulos, en suma, exhibió. Tampoco hay contrato; en este caso particular, es posible no lo hubiera y se redujera a acuerdo verbal. Recordemos que todo el asunto gira sobre Berges, y en el ministerio de éste no entraba la contrata de técnicos.

Algún indicio da a Muniz como procedente si no nativo, de Matto Grosso. Pues lo hallamos en Concepción los primeros días de ese año, podemos suponerlo contratado en los últimos meses o por lo menos las últimas semanas de 1863; fecha en la cual -cabe repetirlo- ya estaban adelantadas las tratativas oficiales con Blyth, para el envío de un ingeniero.

Por qué razón se mantuvo -en momentos nacionales en que ya se imponía el ahorro- un doble sueldo (aunque seguramente el de Oliveira no fue muy crecido y de esto hay también indicios) se ignora. Ahora bien, quizá contribuya a aclarar la cuestión, el dato de que la región encomendada a la exploración por Oliveira era en principio la de Concepción y alrededores, obviamente alejada de la que corrió al principio a cargo de Twite.

Parece habersele encargado en especial la búsqueda de cobre y oro; se le proveyó "de todos los instrumentos necesarios", según Resquín. De las muestras enviadas por Oliveira desde Concepción, Ypané, Itacurubí, nada en especial parece haber resultado. Lo cual no era culpa suya; pero un poco más adelante hay datos flagrantes de un engaño burdo del cual quiso hacer objeto al Gobierno.

Oliveira Muniz posiblemente era un aventurero de la peor clase que, no para el mal ajeno, sino para su propio éxito, puede haber: el aventurero sin penetración ni sutileza psicológica; atrevido, pero sin astucia ni inteligencia. Tal vez en Matto Grosso se hubiese dedicado a "salar" minas de oro. Aquí quiso "salar" minas de cobre. Pero la infantilidad que puso en el asunto es inconcebible.

Para resumir: Oliveira, especulando sobre el interés que el Gobierno tenía en encontrar cobre, simuló haber hallado un rico yacimiento de esa materia, directamente bajo la forma de **cobre nativo...** y más prácticamente aún, de **limaduras** de dicho metal, de las cuales "desenterró" un par de libras... Logró engañar, parece, a Resquín; y casi casi, a Berges; pero el análisis efectuado por Parodi echó por tierra la impostura. El Coronel Resquín, su guarda y su sombra, instruido por Berges, se negó a recibir más "muestras" de ese "mineral" si Oliveira no le presentaba por lo menos dos arrobas juntas de él... cosa que Oliveira no estaba en condiciones de proporcionar, pues no disponía de más limaduras que las que pudo meterse a puñados en el bolsillo en una visita que había hecho al Arsenal de Asunción...

Una carta no firmada pero de mano de Berges, fechada el 31 de enero de 1864 y dirigida al Coronel Resquín, se refie-



re a los análisis realizados en Asunción de esas muestras recogidas por Oliveira (6)

Esta carta se expresa en términos tan concretos como enérgicos, ordenando a Resquín que interrogue categóricamente a Oliveira Muniz acerca de lo que califica "farsa"; y que después que haya contestado, "sea la que fuere su contestación", le amoneste sobre "la grave falta cometida al querer engañar al Gobierno de un país donde ha encontrado hospitalidad y protección"; y le advierta "que si no se porta en adelante con más honradez y veracidad, se le retirará todo favor y quedará abandonado a sus recursos".

Con estas palabras parecen confirmarse las presunciones anteriormente formuladas, o sea que Oliveira Muniz ingresó al país en estado de grave inopia, y que Berges lo tomó bajo su protección. Sin esta última circunstancia, no se explica fácilmente el curioso hecho de que, aunque lo realizado por Oliveira constituía un gravísimo acto de fraude e inclusive de burla al Gobierno, el hombre no fuera despedido. Continuó con su trabajo unos meses -aunque nunca llegó a ningún resultado positivo y jamás realizó un análisis- hasta la entrada en actividad de Twite. Su despido -o cese automático- coincide con la fecha en la cual Twite emprende sus jornadas exploratorias.

Y lo único que parece sacarse en claro de esta disparatada actuación es la premura con que de pronto se incorpora al cuadro de preocupaciones del Gobierno paraguayo la búsqueda de otros metales, además del hierro.

La explicación más lógica sería que al asumir Francisco Solano López la primera magistratura debió efectuar -hay varios indicios fehacientes de ello- (7) una revisión general de la marcha de las distintas actividades nacionales "poniendo al día" aquello que lo precisara; la minería era por cierto una de ellas. Ante la posibilidad de emergencias bélicas, el país necesitaba, angustiosamente, de otros minerales además del hierro.

- 
- (6) Otras muestras procedentes de Acahay, así como alguna de Ybytyruzú, fueron de otra procedencia exploratoria, no documentada, pero que sin grave riesgo de error, cabría atribuir a Oliveira Muniz. Colección Rio Branco, Legajo 2683, Archivo Nacional de Asunción.
- (7) La fecha, un poco fuera de ritmo (lo usual era anualmente, año vencido) en que se pide a Whythead ese informe es uno de esos indicios.

El cobre era uno de los principales: entraba en la fabricación de cañones. Antes de la fecha se había utilizado cobre en el Arsenal y en la Fundición; pero había sido importado. Hay noticia de remesas de láminas de cobre (y también de pequeñas piezas metálicas ya elaboradas) por Blyth. Se sabe inclusive de un envío de cuatro chapas de cobre que se fueron a pique en el naufragio del Almirante Hamlin (8).

\* \* \* \* \*

Por fin y mientras sigue actuando todavía Oliveira, llega Mr. Charles Twite, primer auténtico técnico en la materia.

Mr. Twite viene respaldado por recomendaciones de toda solvencia, entre ellas la del propio Director de la mencionada Escuela de Minas; certificados de los centros donde ha sido catedrático de materias relacionadas con su misma profesión; y constancias o referencias de otras personalidades de reconocida categoría en esa línea de actividades.

En el momento de su nombramiento, se hallaba ausente de Londres, atendiendo una sesión de la Comisión Estatal de Minas, ante la cual debía leer un informe que luego pasaría al correspondiente Ministerio; motivo por el cual los Blyth transmitieron al Gobierno paraguayo su pedido de que se le permitiese postergar un par de semanas su viaje. En lugar de embarcar el 25 de febrero en Burdeos, embarcó para el Paraguay en Southampton el 8 de marzo de 1864 (9).

- 
- (8) Carta de Blyth, fecha 23 de noviembre de 1863. C.R.B. Legajo 2292. A.N.A.  
(9) Carta de Blyth, fecha 23 de febrero de 1864. C.R.B. Legajo 2550. A.N.A.

## SEGUNDA PARTE

El trabajo de Twite, si nos atenemos a los términos señalados en carta dirigida por los Blyth a Venancio, ratificados luego en contrata, consistía en "la exploración del Paraguay para el descubrimiento **del cobre y otros minerales** y todos los deberes concernientes a la dirección y operaciones **minerarias** (sic) que serán emprendidas por el Gobierno". Como sabemos la búsqueda del cobre (y también la del oro) había sido ya iniciada con la contrata de Oliveira Muniz: y referido queda el trabajo que éste se tomó en fraguar un hallazgo de cobre; hecho que es por sí ya un signo correlativo del interés que en ese metal tenía el Gobierno.

Partido de Southampton el 8 de marzo de 1864, Twite llega a Asunción el 25 de abril. Se aloja en el Club Nacional. Se encuentra un tanto enfermo, según su carta del 2 de mayo, a Venancio, en la cual pide "un caballo con su montura para pasear y distraerse para convalecer mejor de sus malestares" (10). Pero aún debía tropezar con más serios inconvenientes, siempre andando a pie. Se encontró completamente huérfano de los elementos necesarios para llenar con posibilidades de éxito más o menos relativo su cometido. Sin laboratorio ni instrumental de campo indispensable para una labor eficaz.

Parte del instrumental de laboratorio, es cierto, había tenido Twite el buen tino de traérselo consigo. En la misma carta del 2 de mayo a Venancio alude al hecho de hallarse en tránsito en Buenos Aires parte del resto de su instrumental particular.... "Y la otra está ya en camino". Pero instrumental de otra naturaleza, o sea de campo, no lo trajo; y acá por lo visto no se había previsto ni siquiera la necesidad de su adquisición (11). Venancio hizo de inmediato el pedido

---

(10) Nota de Twite a Venancio López. Ver APENDICE.

(11) Ninguna alusión se halla, en efecto, por esas fechas, en la correspondencia con Blyth.

a Blyth; el pedido embarcó en el **Apollone**; pero éste se fue a pique a la entrada del Plata. Reiterado a Inglaterra el pedido, ya no pudo llegar al Paraguay. La guerra se interpuso.

Por otra parte, si Twite pudo, gracias a su propia previsión, disponer del instrumental de laboratorio, se encontró con que tampoco se habría previsto un local para su instalación y funcionamiento. Esto podría ser una prueba de que hasta ese momento la preocupación tantas veces mencionada por la obtención de indispensables minerales no había existido en los planes del Gobierno: pero es también posible que fuese puro resultado de la imprevisión, inclusive ignorancia, del Ministro de Guerra y Marina en tales menesteres. Venancio no ha pasado a la historia como hombre excesivamente talentoso, aunque su buena voluntad de ayudar a su hermano en la emergencia fue indudable.

Que en esa ausencia de elementos intervino sólo la ignorancia local de su necesidad, lo prueba el hecho de que ya al salir de Inglaterra Twite había hecho presente a los Blyth la necesidad absoluta de un instrumental de campo y la conveniencia de llevarlo consigo; pero los Blyth se rehusaron a proporcionarlo, diciendo "que no tenían orden alguna del Gobierno paraguayo al respecto; y por tanto no se juzgaban autorizados para hacer esa inversión".

Los Blyth representantes y agentes del Gobierno desde la visita de Solano López a Inglaterra, habían atendido al principio todos los pedidos de esta naturaleza y otras semejantes; adelantando por ejemplo sueldos, o pagando sueldos atrasados, a personal que debería cobrarlos en Inglaterra; pero en una oportunidad el Gobierno paraguayo le observó acerca de una cantidad adelantada a un maquinista; y desde entonces los Blyth se negaron en redondo a seguir colaborando en esta línea (12).

Al propio tiempo que hacía presente la necesidad perentoria de ese instrumental, Twite en su carta reclamaba un local

---

(12) El hecho de efectuarse en oro los pagos a los contratados, parece favoreció el establecimiento de ciertos usos, justificables en sí mismos: los contratados se hacían adelantar sumas nunca muy elevadas, pero siempre constantes, antes de salir de Inglaterra, para sus familias, y al salir, procuraban estar en crédito por otras sumas que les eran pagados allá. Maniobras, repetimos, justificables, pero que a la larga gravitaron un tanto en el presupuesto.

para su laboratorio, precisando con británica exactitud las dimensiones y condiciones que debía reunir dicho local: tres piezas grandes **bien iluminadas y aireadas** con estanterías fabricadas "bajo su dirección"... Pedía además el servicio permanente de un sereno o guarda encargado de vigilar el material acumulado. Y un intérprete. Y una guardia para mantener el orden y disciplina en su equipo.

Por supuesto, se puso enseguida mano a la obra para cumplir esos pedidos: se buscó el local para laboratorio (no consta su ubicación) y se pidió a Inglaterra el instrumental de acuerdo a la lista que de éste hizo Twite. Ya conocemos las peripecias de ese pedido y su malhadada suerte. Pero aún tenían que sucederse varios incidentes y accidentes. Sólo de esas cartas y unos pocos indicios posteriores disponemos para constatar las actividades de Twite hasta el emprendimiento de su trabajo de campo en el referido mes de julio. En esas semanas debió quedar instalado su laboratorio.

Hallamos además las últimas referencias de archivo al trabajo de Oliveira Muniz, que en ese mes de julio hará mutis definitivo, tras presentar todavía una bolsa de muestras en Asunción.

Twite no dejó de ejercitar sus conocimientos profesionales en cierta medida desde los primeros días. Del 30 de ese mismo mes de abril, o sea anteriormente a la carta varias veces referida de Twite a Venancio, es una comunicación a éste, firmada por Gaspar López, oficial del Ministerio, sobre las observaciones hechas por Twite acerca de algunas muestras que se le presentaron. Estas muestras eran parte de las recogidas por Oliveira y habían sido ya sometidas a consideración de Domingo Parodi. Las apreciaciones de Twite coincidieron con las de Parodi: lo que no dejó de subrayarse.

Las observaciones de Twite sobre esas muestras fueron por supuesto "a simple vista" y orales; expresadas por el ingeniero seguramente en inglés, ya que Twite no conocía todavía el castellano y López pudo haber sido enviado a conversar con él precisamente por poseer en alguna medida dicho idioma. He aquí las expresiones retransmitidas por López:

... "una piedra blanquisca hallada en el cerro Santo Tomás, me dijo que era muy importante, porque donde se la halla se encuentra generalmente cobre y otras especies (sic) con mucha abundancia"...

... "Entre los minerales que más le han agradado me mostro un mineral de hierro de la ganga de Tebyruzú (sic) diciéndome que era la más rica del mundo"...

... "Después sacó unas piedritas que no recuerdo su procedencia, creo que del cerro de Acahay y dijo que seguramente habrían sido desprendidas de lo alto de la montaña donde se hallaría la mina principal en grande abundancia..."

El acento eufórico de estos datos, a los que por su carácter de informe, aunque totalmente inconcretos, debía atribuirse seguramente cierto grado de fiabilidad, no coincide en absoluto con posteriores informes de puño y letra de Twite. Cabe pensar, de acuerdo a lo antes dicho, que Gaspar López no entendía muy bien el inglés; o que Twite trabucaba el castellano; o que el mentado López se entusiasmaba por su cuenta. Pero esto no pasó, al parecer, de un detalle.

En los documentos oficiales, al enumerar los minerales cuya prospección y localización por Twite tienen lugar preferente explícito, aparte el de cobre, aparecen los de plomo, azufre, salitre; el carbonato de calcio y el carbón; se incluyen además globalmente otros minerales que puedan surgir en el curso de las exploraciones.

El hierro por supuesto figura también en la lista, y no puede extrañar. Aunque las reservas del mineral en Caapucú, San Miguel y Quyquyhó responden todavía a las necesidades, es importante la búsqueda de yacimientos más abundantes y sobre todo más ricos, ya que el rendimiento definitivo del mineral de esos yacimientos no va más allá de un doce por ciento. Porcentaje indudablemente bajo.

Es cierto que compensa en cierto modo este déficit la calidad del mineral, exento de azufre, fósforo y otras impurezas. Pero el rendimiento tiene también capital importancia, innecesaria de explicar. Y no es posible dejar de lado otro factor; la situación o ubicación del yacimiento; importantísimo para el abastecimiento expedito regular de los hornos.

Ya hemos visto cómo para el desarrollo de esa empresa Twite se encontró, a su llegada, desprovisto de elementos imprescindibles. Tampoco se había prestado atención a otro muy importante: el necesario intérprete.

Twite no conocía el castellano, aunque pronto lo aprendería más o menos chapurreado, a lo largo de sus exploraciones. Necesitaba un intermediario. En su carta a Venancio, Twite enumera las condiciones que ese intérprete debe reunir, y que transcribimos, metodizadas:

a) Conocer el inglés para entenderse con él; el castellano para poder transmitir órdenes, situaciones, instrucciones, al personal más capacitado.

b) Redactar informes o traducirlos.

c) Conocer el guaraní para comunicar con el personal inferior, así como con cualquier otra persona no conocedora del castellano, ni, por supuesto, del inglés.

No era fácil encontrar una persona que reuniese esas exigencias, añadidas a ciertos conocimientos técnicos, siquiera teóricos, que le hicieran posible la fluída comunicación con el Ingeniero.

Por fin se creyó hallar ese mirlo blanco en William Cruger, norteamericano. Era maquinista, y se encuentran también datos de su trabajo en el Arsenal. Su actuación más relevante pertenece a la etapa de la guerra en el río, en la cual tomó parte como perito en el manejo, colocación y detonación de torpedos, junto con el paraguayo Ramos y el polaco Miskovsky.

Cruger sabía por supuesto su inglés, y parece haber conocido un castellano poco ortodoxo pero suficiente; poseía además por su oficio conocimientos que le capacitaban para transmitir a los auxiliares paraguayos el sentido de las órdenes e instrucciones.

Se asignó a Twite, de acuerdo a su pedido, una guarda auxiliar, encomendada al Alférez Francisco Arze. Este debía

mantener la disciplina en el equipo auxiliar y garantizar la obediencia a las órdenes. Es posible que actuase también como intérprete suplementario.

Pero Arze asumió además, en secreto por supuesto, la obligación de informar a Venancio de los movimientos y comportamiento del Ingeniero y su intérprete. Ello consta por cartas de Venancio López al mencionado militar:

"...No debe exusar usted darme cuenta cómo se porta el señor Twite y su intérprete con los empleados de los partidos y con los auxiliares... Cualquier cosa que ocurriese a la **comisión** (el equipo) me dará cuenta inmediatamente..."

Y encarece el carácter reservado, **top secret**, de estas referencias. "Todas esas instrucciones para su gobierno son reservadas"... "Mis comunicaciones a usted no debe mostrar a nadie; y a su regreso a ésta, me las presentará todas..." (13).

No se conserva al parecer sino una que otra carta de las cruzadas entre Venancio y Twite a lo largo de sus exploraciones; y es lástima, pues debió abundar en ellas el material anecdótico, en ciertas ocasiones altamente ilustrativo.

Por ejemplo, y en relación con las instrucciones de Venancio a Arze: Twite en alguna carta aludió inocentemente a los trabajos de **escribidor** de Arze. Venancio entró de inmediato en sospechas e interpeló no sólo a Arze, sino también a Twite sobre el particular. Twite respondió "no saber qué es lo que el Alférez Arze escribe"; sólo que le ve "muy zeloso en apuntarlo, y escribir con mucha minuciosidad".

Tampoco se han conservado sino unos pocos de los informes de Arze. Ejemplar, en lo que se refiere al cumplimiento de las órdenes de Venancio, de informar acerca del "comportamiento" de los ingleses, es el del 30 de setiembre de 1864, en el que Arze caracteriza a su pintoresco modo, a Twite y su intérprete Cruger:

---

(13) Carta de Venancio López a Francisco Arze, 8 de setiembre de 1864. C.R.B. Legajo 949. A.N.A.



"En todas las andanzas por los partidos ya referidos, el Ingeniero D. Carlos y su intérprete se han portado muy debidamente, tanto con los tres empleados como con los auxiliares Sargentos y Cabos de los partidos; y en fin, nunca se hallan descontentos, porque no demuestran especie alguna de disgusto. El intérprete D. Guillermo es de una opinión bastante delicadito, pero en mis observaciones y pareceres encuentro muy soportable: el Ingeniero D. Carlos es un hombre de muy buenos sentimientos, aquel ha habido ocasión en que se mostró con ciertos disgustos, esto es no querer andar en caballos flacos; pero con mis buenas razones, en tales casos, lo suelo convencer fácilmente"...

Por lo demás las relaciones de Twite con el elemento humano fijo o pasajero no parece haber dado lugar a incidentes dignos de atención. Inclusive una anécdota un tanto humorística parece dar a entender que las relaciones de Twite con las jóvenes campesinas eran eventualmente muy cordiales...

\* \* \* \* \*

Ya en campaña el Ingeniero y enfrentado a una situación totalmente primeriza en lo que se refiere a la comprensión del necesario enfoque científico a cierta escala profesional, debieron surtir nuevas perspectivas; y éstas, a su vez, sugerir modificaciones en la apreciación de las que debían ser en realidad las actividades del Ingeniero, si ellas iban a llenar los aspectos múltiples de un problema múltiple también por su carácter inédito.

A la ignorancia de lo que la empresa requerida significaba cuantitativa y cualitativamente en el plano del esfuerzo y saber profesional, y el correlativo desconocimiento de los medios imprescindibles que estas tareas suponían para su adecuado cumplimiento, se debe sin duda alguna al hecho de que en las tratativas con los Blyth, y formulación del contrato con Twite, no se hubiese tenido en cuenta que la mencionada empresa no podía reducirse al simple cateo y "dirección de operaciones mineras"; palabras éstas últimas que suponen una situación de exploración ya en marcha.

Los términos del contrato debieron experimentar, ya en Asunción Twite, una revisión por parte y mandato de personas

más interiorizadas en el asunto que Venancio. Indudablemente el propio Presidente, rectificando las omisiones y negligencias de su hermano y colaborador. El caso es que en la carta-ins-trucción que Venancio dirige a Twite el 29 de julio, víspera de su salida de Asunción para emprender sus exploraciones de campo, el ámbito de las obligaciones, operaciones y deberes del Ingeniero "se extienden considerablemente" (son palabras del propio Twite) y consiguientemente "se extienden también sus responsabilidades y trabajos".

Esta carta de Venancio no figura en archivo: de ella se toma nota reproduciendo lo que de la misma transcribe Twite; según la dicha transcripción, ella especifica como labor concreta del Ingeniero:

1) La **construcción** (es decir, la investigación de la **estructura**) y **configuración** geológica del distrito.

2) La **colección** (es decir, **acopio** y **acumulación**) y arreglo (es decir, **examen** y **distribución metódica**) de las muestras, para **ilustrar** la geología y mineralogía del distrito.

3) La **memoria descriptiva** (informe) iría acompañada de un mapa geológico, "en secciones horizontales y verticales que muestren **exactamente** la extensión y espesor de las diferentes vetas que **ocupa el distrito** (sic) y también el espesor y extensión de los depósitos metalíferos, **debiendo servir el lago Ypoá como base para tales secciones** (14).

Los términos de la carta de Venancio, con las palabras en ella utilizadas, y sobre todo la alusión técnica al lago Ypoá, ponen de relieve la intervención de una persona con versación en materia mineralógica; aunque la redacción parece haber sido en inglés y haber sufrido algunas alteraciones de acepción o sentido en la traducción. Es posible que en esa redacción haya intervenido en alguna medida el Ingeniero Jefe Whytehead.

Esta carta delinea un más ambicioso programa de actividades, que ciertamente no rebasaría la capacidad de Twite; pero que requería, para su cumplimiento:

---

(14) No se conserva la carta de Venancio López: sólo la carta respuesta de Twite. Ver APEN-DICE.

a) De tiempo prácticamente indefinido sin apresuramientos contraproducentes.

b) De ciertos requisitos de orden instrumental y técnico, imprescindibles.

Como sabemos, de esos requisitos instrumentales había hecho ya Twite el oportuno reclamo a Venancio. Con la carta de Venancio se ampliaba en forma considerable la lista de elementos requeridos.

En su carta respuesta a Venancio, del 11 de agosto de 1864, o sea trece días después de su salida de Asunción, enviada desde Quiindy (y después de manifestar su buena disposición para responder a esos deberes aumentados) hace constar Twite que todo mapa geológico de una región debe ir acompañado de la mensuración (sic) geodésica. En ausencia de los mapas necesarios, él, el Ingeniero, se verá obligado a confeccionar por sí mismo ese mapa geodésico:

"Ello será acompañado (reproducimos literalmente los términos caprichosos de la traducción, no cumpulsables por ausencia del original) con mucho trabajo y dispar (sic) mucho tiempo pero la exactitud de la resulta será amplio compensated (sic) de estos sumados trabajos"...

(Estas palabras confirman lo dicho; a saber, que el contrato original no incluía estas tareas; los términos de aquél las daban implícitamente como ya realizadas, y disponibles sus resultados para ulteriores procedimientos).

Añade Twite, repitiendo manifestaciones previas varias veces explícitas, que para ese trabajo no dispone de los instrumentos necesarios, ya que en los provistos sólo se han incluido los idóneos para determinar "las clases y mérito de las rocas" (léase naturaleza y contenido). Ya sabemos lo sucedido. Ante el reclamo de Twite, Venancio ha hecho el pedido a Blyth. Quizá esperándolo se ha demorado la salida de Twite. Pero el pedido no ha llegado ni llegará, como sabemos. Es posible también que se espere que llegue el segundo pedido, y sobre ese supuesto se formula la carta instrucción de Venancio.

Pero entre tanto, en esa carta del 11 de agosto, Twite reitera, ampliada, la lista de instrumentos más indispensables para los trabajos referidos. Instrumentos elementales, como: teodolito, barómetros, termómetros, cronómetros, y hasta brújulas y lámparas... Podemos formarnos idea a través de esa lista, de lo que a Twite faltaba para llevar a cabo cumplidamente su labor; y preguntarnos cómo podía manejarse el Ingeniero en sus errandas mineralógicas sin ninguno de esos elementos (15).

Pero trabajar, trabajó el Ingeniero; y a conciencia, tratando de rendir al máximo en su tarea, aún careciendo de los más necesarios aparatos.

A través del diario que llevaba el Alférez Arze, cumpliendo las órdenes del Ministro: informe que era periódicamente remitido y del cual se conservan algunos, podemos dar una idea del activo desempeño de Twite.

La falta de la mayor parte de esos informes de Arze no permite establecer el itinerario minucioso a que ellos habrían dado lugar, siguiendo día por día los pasos de las expediciones. Los dos Informes de Twite dan, en cada caso, bajo la forma de listas de muestras, la idea del trabajo realizado, aunque no es posible, lógicamente, acotar éste con fechas.

\* \* \* \* \*

La misión se inicia el 30 de julio, fecha en la cual junto con su intérprete, y Arze; un baqueano y siete peones, Twite embarca en el tren de las once y cuarto de la mañana, llegando a las dos de la tarde a Pirayú. El Ministro había dirigido con anticipación a los distintos jefes de partido de los pueblos incluidos en el itinerario una circular en la cual se encomendaba a su atención al referido Mr. Twite en términos decisivos en cuanto a la colaboración y auxilio necesarios para el buen cumplimiento de sus actividades. Ni qué decir tiene que estas órdenes superiores serían cumplidas estrictamente: del control y observación de este cumplimiento se encargaba el Alférez Arze.

---

(15) Ver APENDICE, lista de instrumentos solicitados, y nunca llegados.

Se recomendaba a éste sin embargo muy especialmente que no se gravase sin necesidad a las autoridades ni a los ciudadanos de esos pueblos. En los pocos informes de Arze que restan vemos cómo se solicita de los jefes de partido provisión de objetos o materiales tales como bolsas y cajas para guardar con el orden y método debidos las muestras minerales; cómo esos pueblos facilitan baqueanos y personal para las excavaciones, herramientas (palas, picos) caballos de reposta. Y hasta botas y baúles. A cada uno de estos justificados y patrióticos pedidos de contribución daba su visto bueno el Ministro. Una de las notas que acompañan a los pocos informes de Arze da noticia de la más que buena voluntad, entusiasmo con que la gente de cada partido respondía a las solicitudes de colaboración, queriendo cada uno de ellos superar con su ayuda e inclusive en los obsequios, a los pueblos vecinos.

Durante ese año de 1864 la expedición recorre sin más descanso que los domingos y los días de mucha lluvia, la comarca a ambos lados del tendido ferroviario. Cuando por un motivo u otro había que suspender la exploración, Twite examinaba y clasificaba las muestras y escribía. No cabe duda de que ese año fue uno de trabajo intenso. Los pocos informes de Arze que se conservan nos presentan el equipo trasladándose sin otro descanso que los mencionados, impuestos por los domingos o el tiempo malo, de un sitio a otro, examinando, excavando, extrayendo muestras.

No parece se haya producido colisión alguna en la marcha de los trabajos, en lo que se refiere a disciplina y diligencia por parte del personal inferior, a no ser tal cual flojera en alguno de ellos; de la cual Twite hizo sabidor al Ministro; y el breve pero pintoresco incidente entre el mismo Venancio y Arze.

Este, autorizado, como hemos visto, a pedir apoyo y colaboración en las necesidades que pudiesen presentarse, con motivo de los trabajos, a los expedicionarios, había limitado sus pedidos por un tiempo a artículos relacionados con la empresa, pero de pronto se le ocurrió pedir unos calzoncillos y una camiseta "para el servicio" no aclara de quién. Y el rayo de Júpiter cayó sobre él bajo la forma de una acre reprimenda del Ministro quien le acusa de "haberse apartado en todo de

sus instrucciones". Carta a la cual como es de suponer, respondió Arze sumiso y penitente (16).

A la distancia de más de un siglo, esta escaramuza por nota, entre Ministro y subordinado, por un par de calzoncillos, puede parecer chistosa; pero a poco que se observe, resulta más bien una anécdota ejemplar, en cuanto demuestra el rigor y minuciosidad con que se cumplían las órdenes y el escrúpulo puesto en el manejo de los fondos públicos, así fuera insignificante la suma; o en las imposiciones a los ciudadanos.

\* \* \* \* \*

Ya desde el informe primero de Arze, aunque escueto y limitándose a dar noticias de los sitios explorados y las actividades en cada uno desplegadas, se aclaran algunas incógnitas o se desvanecen ciertas creencias antiguas, como por ejemplo la rancia fábula (no puede calificarse de otra manera) del oro de Acahay. Más tarde en su primer informe enviado en los primeros días de 1865, Twite se referirá a este hecho, señalando que lo que dió origen a ese engaño son los fragmentos de partículas de mica amarilla que arrastran consigo las aguas de los arroyos. Debemos consignar sin embargo acá que a pesar de esta declaración científicamente terminante, la fábula ha persistido; y que hasta nuestros días en letra de molde se puede leer que el dorado del altar mayor de Yaguarón lo realizaron "artesanos indígenas con oro procedente de Acahay".

\* \* \* \* \*

En el Informe mencionado, Twite, reiterando las observaciones que en su carta del 11 de agosto hace a las instrucciones del 29 de julio, expone, con paciencia profesoral, una lección resumida de la nomenclatura geológica, para dar una idea de las dificultades que encierra, en ausencia de los instrumentos necesarios, el trabajo que se le ha exigido. Sin ellos -lo señala categóricamente- jamás podrá diseñar el solicitado mapa geológico.

Ni siquiera los mapas que se le han proporcionado sirven a su objeto. Son mapas comunes que no exceden en su dimen-

(16) Carta de Arze a Venancio López. C.R.B. Legajo 949. A.N.A.

sión informativa los límites de un mapa de atlas corriente.

Hace presente que si ha de llegar a un final aceptable tendrá que confeccionar él mismo ese mapa: sumar a su tarea las de geodesta y cartógrafo, que no constaban en el contrato. No rehuye, por cierto, la responsabilidad, ni el trabajo añadido. Pero esta vez el pedido de instrumentos adquiere cariz perentorio y se perfila el *sine qua non*. Sólo con ellos estará en condiciones de intentar el levantamiento de ese mapa geodésico. Insiste, breve pero terminante:

..."A tales trabajos (se refiere al **mapa mineralógico**) precede siempre un estudio de geodesia, resumido en un mapa en el cual se muestra la configuración física del país, la altura de todos los cerros y montañas y desde los cuales puedan proyectarse cualquier número de secciones horizontales. Es sobre este mapa en manos del reconecedor (sic) geológico, que se marcan los resultados geológicos y mineralógicos".

Sigue exponiendo Twite: "...La **carta corográfica del Paraguay** del Dr. Canstant Berg y **La Carta del Republica du Paraguay** (sic) por el Conde Lucien de Brayer, nos presentan al país como una llanura uniforme, sin marcar eminencias de ninguna clase; y el último trae solamente los cerros que corren de Norte a Sur del cerro Itauguá en Ybycuí; sin contar con que la situaciones relativas de varios lugares varían de uno a otro mapa. De tal manera que sobre ellos es imposible establecer datos o criterios fidedignos y por tanto no me son de utilidad"..... (17).

Aún carente de instrumental idóneo, Twite ha realizado en esos meses de 1864 dentro de los límites señalados un mapa geológico de superficie: algo indispensable, sin lo cual toda exploración sería una erranda de ciego. En ese mapa Twite indica en líneas generales y provisionales los terrenos que en el Paraguay predominan, de acuerdo a ese examen de superficie: su denominación; y con ésta, su lugar dentro de la nomenclatura geológica y el programa primario de prospección, ya que ciertos minerales sólo en ciertos terrenos pueden hallarse y es inútil buscarlos cuando esos terrenos no forman parte del cuerpo geológico de una región.

(17) Informe de Twite enero 1865. C.R.B. Legajo 4311, A.N.A.

\*\*\*\*\*

Como se deduce de la carta de Venancio del 11 de agosto, el distrito a explorar lo señaló de antemano el Gobierno: aunque no quedan datos que permitan precisar cuál fuese éste y para saberlo hayamos de recurrir a deducciones en base a documentos posteriores. Es lo más probable que al llegar Twite él ya hubiese estado señalado, y que en su delimitación hayan tomado parte asesores de cierta versación técnica o interiorizados de ciertas circunstancias de orden logístico. Parece evidente, en efecto, que en la mencionada delimitación intervino en forma decisiva un factor capital: la existencia, en esa zona, del ferrocarril.

A ese hecho no puede mostrarse ajeno, lógicamente, el propio Twite. Y se refiere a ello en su informe, cuando recuerda que el valor práctico inmediato de un yacimiento, en lo que se refiere a su utilización expedita, está en relación directa con las facilidades de transporte. Es fácil comprobar que sus exploraciones marcan mayoritariamente sobre el mapa de la región oriental, un territorio cuyo itinerario se extiende dentro de cierto radio a derecha e izquierda del flamante camino de hierro.

Ha explorado pues, Twite, solamente la zona cruzada por varios sistemas de colinas, que forma la línea Norte del valle a través del cual corre el tren; la comarca que se extiende entre los ríos Caañabé y Tebicuary, y el lago Ypoá; cubriendo en total más o menos, según declara en el informe, un área de 200 leguas cuadradas; unos 5.000 kilómetros cuadrados. No llegará, pues, todavía hacia Villarrica, donde en Ybytyruzú ya Oliveira Muniz ha señalado la existencia de mineral de hierro. Lejos aún del tren, esos distritos se encuentran por el momento al margen de lo práctico. Urgencia, inmediatez, son las palabras consignas de la hora: cuanto más cerca se halle lo buscado, mejor.

La superficie cubierta por las exploraciones de Twite representan por tanto apenas una mínima parte de la región oriental. En los años 1865 y 1866, el área de prospección señalada al Ingeniero se amplía: llega hasta Villarrica. Pero sabemos cómo se desarrollieron los sucesos a partir de fines



de 1864, llevando a coincidir toda actividad nacional, en racionalísimo vértice, hacia la defensa.

Pero aún no se terminó con el informe.

Twite da en él un resumen de la nomenclatura geológica de su época, necesaria para hacer clara su posterior distribución de los terrenos en un mapa geológico (este mapa no consta en archivo). Labor que exige minucioso análisis y tiempo "sobre todo" -subraya el Ingeniero- "cuando es una sola persona quien ha de realizarlo".

En la región explorada, los terrenos ígneos -volcánicos- están representados principalmente por los cerros; los sedimentarios, por las llanuras; aunque también hay alguna elevación de esta naturaleza (lomadas). Hasta aquí la clasificación no ofrece tropiezos. Pero ahora surge para Twite un hecho peculiar, de específicas implicancias. El de no encontrarse fósiles -como es habitual y lógico hallarlos- en los terrenos mencionados en segundo lugar.

"En mis exploraciones no he podido nunca encontrar ninguno; y hasta ahora ninguno de los viajeros que ha visitado el Paraguay ha hecho mención de ello. Tampoco ha podido recoger ninguna tradición con respecto a fósiles. Y los indios, tan grandes observadores no han podido señalarme su existencia (18). Sólo he oído decir que antiguamente se encontraron en el álveo del río Paraguay huesos fósiles de un animal gigantesco"(19). Ello -señala el Ingeniero- "hace incierta la clasificación de los terrenos sedimentarios del Paraguay".

Twite recalca la importancia que tiene establecer esa clasificación, dado que en esos terrenos sedimentarios es donde cabe buscar con probabilidades de éxito los yacimientos de carbón, así como los de hierro, plomo, piedra caliza (carbonato de cal) y arcillas ceramicables. "Y como la clasificación de esas rocas o terrenos y sus períodos de formación depende del conocimiento de los fósiles que contienen, ya que éstos son el

(18) No deja de suscitar curiosidad en qué forma pudo Twite hacerse entender de los indígenas sobre tema tan espinoso como el de "fósiles".

(19) Ver INFORME de Twite. APENDICE.

calendario del tiempo geológico, imposible menospreciar la importancia de su descubrimiento". Es decir, que terreno sin fósiles es terreno sin cédula de identidad geológica; sin cronología exacta.

("Fósiles en las rocas son las letras del libro de la Naturaleza, y leyéndolas podemos llegar a extraer de su seno la estirpe de los terrenos que oculta", dice Twite en su informe, sintiéndose casi, casi, poeta).

Por supuesto, sabemos que esos fósiles existen en terrenos locales; sólo que los limitados recursos instrumentales de Twite no le habían permitido aún dar con ellos. Más tarde veremos que los encontrará, aunque en pequeña escala.

El Paraguay que presenta Twite en este primer informe está constituido pues por una espina dorsal de origen ígneo; y sus cerros responden con rara excepción a este carácter. Podríamos recordar que con fragmentos de esta osamenta volcánica se construyó y construye aún el empedrado original de nuestras calles. "Sic transit gloria vulcani".

Los terrenos cuarzosos, donde hay probabilidad o posibilidad de hallar oro y se encuentran a menudo indicios de él (sin que esa **presencia** garantice **explotabilidad**) sólo se dan en las afloraciones de Caacupé. En efecto, allí señalará más tarde la existencia de mínimos rastros auríferos, al margen de consideración práctica. Los hallará también más tarde en la misma forma en Mbuyapey. (Según parece, ya Oliveira Muniz se había referido a esta presencia).

En la zona de Acahay (Cerro Yarigua-á) encontrará por fin sus primeros fósiles; unos trilobites; hallazgo aislado y único al parecer. Pero el carbón siguió sin mostrarse salvo bajo la forma que en su primer informe especifica, y que hace pensar en depósitos turbosos en formación.

Naturalmente, repetimos, estas exploraciones de Twite no cubrieron sino una parte de la región oriental, y no podrían darse como signo de las posibilidades mineralógicas totales, ni aún teniendo en cuenta, lógicamente, como las tuvo Twite, para la caracterización estratigráfica, las elementales reglas

científicas (dirección en relación al plano imaginario, y profundidad o espesor de los estratos, etc.).

Twite prosigue durante el año 1865 sus trabajos de exploración, interrumpidos brevemente por viajes a la capital para utilizar el laboratorio, y sin que al parecer las peripecias de la guerra en marcha desde mediado el año afecten esa labor. No se conserva el informe de ese año. El 10 de diciembre de 1866 entrega su segundo informe, correspondiente a ese año, y que normalmente debía llevar fecha principios de 1867. Ignoramos la razón de este adelanto cronológico. Es posible que obedeciera al deseo del Gobierno de conocer las probabilidades de hallazgos satisfactorios; aunque para ello habrían sido suficientes las informaciones que sin duda ofrecía el Ingeniero a simple solicitud de ellos, en cualquier momento: sin contar en que cualquier hallazgo de importancia habría sido comunicado de inmediato. También puede ser que esa fecha marcara el paso de Twite a otra ocupación dentro de su espectro de capacidades; pero nada deja de ello entrever el contenido del referido informe.

De todas maneras, el documento mencionado escasamente innova los términos del primero, por lo cual, es de suponer que tampoco podría modificar mucho el presunto de 1865. Comienza con una nueva referencia a las dificultades con que ha tropezado para "la organización de una nueva rama de las Obras Nacionales" (esta referencia da fe de la importancia asignada en el plan nacional a su tarea). Hace constar la razón y causa de esas dificultades, mencionando en lugar primordial la falta de instrumental, por las razones que ya conocemos, dificultad que, añadida a algunas otras, "convirtieron, lo que debió ser exploración exhaustiva en reconocimiento superficial" (20).

Reitera lo manifestado en su informe anterior sobre la ausencia de fósiles y acompaña el informe con una lista de las muestras de minerales recogidos durante ese año: un total de 71 muestras, entre las cuales abundan mucho más los materiales para construcción -pórfidos, calizas, granito, pizarra- que los minerales metálicos. Concretamente, de éstos, sólo

---

(20) Ver APENDICE citado.

dos se dan en abundancia: hierro y manganeso. Elementos de vital importancia en aquellos instantes siguen ausentes de las listas, como el azufre; o aparecen en ínfima cantidad, como la sal; o en forma decepcionante, como el carbón.

Insiste Twite en el rendimiento en general bajo del hierro, aunque también en su bonísima calidad. Su conclusión es que "esos distritos no son metalíferos". Sin embargo, concluye, no del todo pesimista y siempre honesto:

"Por todo lo expuesto puede deducirse que estos distritos no son metalíferos. En el gran número de cerros y arroyos examinados, no ha sido encontrada ni una sola muestra de mineral, con la excepción del de hierro, al cual se ha hecho referencia. En cuanto a los otros minerales, tales como carbón de piedra, carbonatos de hierro, caliza, sal, en los cuales los trabajos de descubrimiento y exploración deben basarse sobre deducciones geológicas, nada puede decirse positivamente; y estaría fuera de lugar aquí especular sobre posibilidades; tanto más cuanto que, por las razones antes explicadas, este aspecto de la investigación no ha sido llevado a cabo en la forma en que requería serlo".

"Al mismo tiempo no vacilo en decir que **con un equipo debidamente organizado y bien equipado** podrían esperarse resultados que darían satisfacción a las legítimas aspiraciones del Gobierno y al ingeniero contratado". (El subrayado es nuestro).

Para terminar, los hallazgos de Twite en este período comprobable -1864-1866- podrían resumirse así:

**Hierro:** yacimientos más o menos abundantes, constituyendo bolsones, bajo varias formas, entre ellas la de **hierro oligisto**, de titulación o porcentaje variables, y de buena calidad, en numerosas localidades. Mineral un poco costoso para su manipulación (punto de fusión alto) pero que compensa estos inconvenientes con su excelente calidad -ausencia absoluta de sulfuros-.

Contrariamente a lo que a menudo se afirmó (inclusive en el informe primario de Gaspar López) el veredicto de Twite,

aunque refrenda la buena calidad de ese hierro oligisto, no lo da ciertamente como mineral "rico"; más bien al contrario. Aunque ha encontrado minerales que rinden desde el treinta y dos por ciento (porcentaje no muy elevado) al cuarenta y siete por ciento, porcentaje rico, el término medio es un veinte por ciento, porcentaje bajo. Lo compensa como se ha dicho la ausencia absoluta de azufre, **duende malo** de este mineral.

**Cobre:** indicios no explotables.

**Plomo:** indicios no caracterizados.

**Carbón:** capas superficiales, de espesor ínfimo, de material carbonoso no llegado aún en su proceso al estadio combustible.

**Oro:** presencia infinitesimal en Caacupé, M buyapey, Quyuqhó. (Nada en Acahay).

**Azufre:** no hay indicios todavía.

**Sal:** afloramientos no computables para una explotación.

Comprobó la existencia de **manganeso**, para el cual no existía de momento uso ni se presentía su aplicación industrial.

El hierro, bajo una de sus formas, la de sulfuro blanco o **marcasita**, resultaba útil en farmacia; y se le empleó con éxito en los hospitales.

En presencia del mapa geológico de Twite (**mapa** en sentido figurado; ya que a la descripción no acompaña documento gráfico alguno: simplemente se hace la distribución por áreas según las denominaciones administrativas: partidos, pueblos, etc.) (21) se comprueba que en hecho de materiales para la defensa, sólo se podía confiar en la provisión autónoma de dos de ellos: el hierro y el carbón vegetal. Otros de enorme importancia, como el cobre -el primero en la lista- el plomo, el

---

(21) Son de notar las coincidencias en las observaciones sobre la zona abarcada por Twite y las que en el mapa de Palmieri (ver BIBLIOGRAFIA) aparecen referidas a la misma región. Twite sin instrumento alguno se aproximó bastante a la realidad.

azufre, el salitre, el oro inclusive, no habían aparecido sino en forma de guiño o infinitesimal indicio. El panorama en lo que a minerales estratégicos se refería, no podía ser más desconsolador.

El país enfrentó la emergencia, decidido a prescindir, de los más de los elementos, o a procurarlos mediante recursos que pueden llamarse heroicos.

El hierro abundaba; el carbón, si bien no podía ser conseguido en su forma mineral, podía serlo en abundancia en su forma vegetal. En cuanto al cobre, había que reducirse a las existencias de metal ya elaborado, dentro del país; nada abundantes.

Había sin embargo algunos otros elementos de extrema necesidad y de los cuales el país se había mostrado, en las exploraciones, sumamente avaro: salitre y azufre.

A la fabricación de salitre por medios domésticos se dedicaron desde el inicio de la guerra las mujeres paraguayas, buscando el precioso elemento en donde quiera podía él mostrar indicios; especialmente en los llamados "barrereros" o en algunos arroyos. En cada pueblo se organizaron las mujeres para el trabajo de "recolección" de salitre; trabajaban activamente, aunque no tenemos a la vista datos de la forma en que se desenvolvía ese trabajo. Famosas se hicieron en ese tiempo entre tantas otras las mujeres aregüeñas por su aporte a la consecución de este elemento (22).

Más adelante, encontramos en plena euforia esta actividad productora dentro de la escasez de la materia prima. Esta producción parece haber señalado su punto de concurrencia en Cerro León. Así parece indicarlo un documento -una comunicación al Ministro de Guerra y Marina, fechada el 22 de noviembre de 1868 en ese Campamento, firmada por Agustín Franco- en el cual se manifiesta "haberse cosechado desde su último parte" las siguientes cantidades de salitre:

---

(22) Hubo una canción inclusive alusiva a ellas.

4 arrobas 13 libras, en Cerro León.

7 arrobas, en Yaguarón.

1 arroba, 7 libras, en Paraguari.

1 arroba, 19 libras, en Itá.

12 libras, en Pirayú.

1 arroba, 16 libras, en Piribebuy.

En total, 17 arrobas, 1 libra. Comunica además Franco, que "todos los establecimientos" -debemos entender instalaciones?- "a su cargo van marchando bien, y es de esperarse de ellos favorables resultados...".

Faltan datos que nos ilustren sobre si en los métodos para obtener esta sustancia intervino, con alguna indicación acerca de los procedimientos, el Ingeniero Twite. Otros pudieron hacerlo; en particular, Parodi el farmacéutico, que había ofrecido sus servicios de analista, gratis, al Gobierno. O Masterman (aunque si éste hubiese participado, sin duda habría dejado alguna noticia sobre ello en su libro). Nada en concreto podemos asegurar a este respecto; aunque existen razones para asegurar que la colaboración de Parodi existió antes de los años de guerra (como lo demuestra su intervención en el caso Oliveira Muniz) pero es lógico pensar que en todas estas operaciones tuviese intervención primordial Twite. Sin embargo no es imposible tampoco que la escasez de tiempo obligase a una división del trabajo; como se deja por ejemplo ver en el caso de Hunter, enviado como investigador de yacimientos carboníferos a Encarnación, en 1868; sin duda porque Twite se hallaba absorbido por tareas en que no podía tener sustituto.

El informe de 1866, a pesar de abarcar un año completo y dar por tanto razón para presumir más amplitud o diversidad en los datos, no ofrece gran variación con respecto a los contenidos específicos del primer informe. En éste ha dado Twite ya las breves bases informativas necesarias para la comprensión, a los no iniciados en geología, de los principios en los cuales se apoya la exploración geológica, y de las dificultades para ir más allá en la investigación sin disponer del instrumental preciso. A esta luz, la existencia o no de un informe correspondiente a 1865 resulta indiferente, pues ese informe como ya se anotó, no podría diferir de ninguno de los dos subsiguientes.

En este segundo informe, pues, los hallazgos de Twite no pueden ir mucho más lejos: se amplía un tanto la zona explorada pero los resultados mineralógicos no difieren. Lo cual no es de extrañar, dado que se ha hecho constar la uniformidad de la conformación geológica, de la zona, y que la exploración en profundidad no ha sido posible.

Las conclusiones son las mismas: nada de cobre, plomo, carbón, oro, azufre o nitratos. Sólo hierro, de calidad excelente y rendimiento bastante satisfactorio. Y material de construcción, aunque en su zona no se encuentran los mármoles hermosos que han sido el hallazgo de Taylor "río arriba", tres años antes (23). En materia de carbón, sólo el que pueda fabricarse en el país contando con la materia prima, entonces considerada inagotable, de sus bosques.

\* \* \* \* \*

La guerra sorprendió a Twite, como se ha visto, en el país cuando su contrato no había terminado. Cumplido éste en abril de 1866, no hizo, al parecer, gestiones, como otros, para salir del país; era ya por entonces difícilísimo, por no decir imposible, abandonar el Paraguay; sólo unos pocos, para contar los cuales bastan los dedos de una mano, consiguieron en esa época salir de él. Pero si hizo alguna gestión para ello, no ha quedado rastro. Lo más probable es que, consciente de lo necesario que era, comprendiese que no le sería posible obtener el permiso y no intentase siquiera pedirlo. Siguió pues trabajando, fiel a los términos del contrato, que lo ataban al Paraguay y a su empleo, hasta principios de 1866. Después de esta fecha, no sabemos si renovó o no su contrato: es de suponer que sí; pero lo hubiese renovado o no, parece haber estado activo en uno u otro aspecto técnico, durante todo el tiempo y hasta el final.

No podemos asegurar que existieran informes de Twite en los años sucesivos: 1867 y 1868; la existencia de informes de 1865 y 1866 y la noticia de un informe resumen en 1869 abonaría la de otros en años intermedios. pero esto supondría, naturalmente, una continuidad de Twite en sus tareas exploratorias, lo cual no fue un hecho.

(23) Ya se ha hecho referencia a ellos.



En efecto, el Ingeniero no dedicó como ya se ha dicho, después de 1866 y hasta el final de la guerra, todo su tiempo ni mucho menos, a exploraciones en la escala de antes; las preocupaciones de este carácter parecieron pasar, ante los tremendos imperativos de la situación, a segundo término: máxime cuando dos campañas anuales en pos de los minerales ansiados -cobre, carbón, oro- se habían mostrado infructuosas. Y el momento exigía que cada hombre rindiese lo posible dentro de lo necesario.

Así Twite desempeñó durante esos años, por temporadas, funciones diversas relacionadas con la defensa: entre ellas, algunas, consistentes en la obtención, en laboratorio, de materias de primera necesidad en la situación bélica: azufre, sobre todo.

Hemos dicho que la preocupación explorativa pasó a segundo término, no que ella fue abandonada por completo. Simplemente, y a estar por indicios (pocos y vagos) durante los dos últimos años sólo se intentaron exploraciones ceñidas a lugares de antemano señalados como de posible rendimiento; ya hemos aludido a la parte que en estas expediciones referidas al carbón, tuvo Hunter, dibujante del Arsenal, quien afectuó exploraciones en 1868 en la zona de Encarnación, llegando a las mismas conclusiones que Twite en sus informes de 1865 y 1866.

Aunque faltan muchos documentos para establecer la indispensable cronología de sus actividades de fines 1866 hasta diciembre de 1869, algo sabemos de ellas.

- Cuando el Arsenal fue trasladado a Caacupé, el Ingeniero trabajó en él, ignoramos en qué puesto; es posible que instalase allí su laboratorio. Antes había asumido la dirección de la Fundición de Ybycuí por una temporada; aunque luego reasumió ese cargo Ynsfrán hasta el final. Es posible que esta dirección haya estado también relacionada con la prueba o puesta en valor de minerales de hierro de nueva procedencia en dicha fundición: pero ningún dato aclara estos extremos.

- Lo más probable es que se tratara de cuestiones relacionadas con los hornos mismos: recuérdese que ya no estaba allí Whytehead para encargarse del dibujo de esas estructuras de vital importancia; y que Hunter, el diseñador, no lo era sino

de máquinas; cosa distinta de hornos. Twite por su profesión debía estar más al corriente, siquiera teóricamente, de ciertos problemas técnicos relacionados con la fundición. Twite siguió luego trabajando, salvados estos interregnos, en su profesión, aunque naturalmente no en las mismas condiciones que antes.

En los primeros meses de 1868 lo encontramos entregado de lleno a la obtención de un elemento precioso para la defensa, y hasta entonces esquivo: el azufre. Twite parece haber encontrado una mina, no precisamente "de azufre", pero sí de un mineral del cual fuese posible obtenerlo. Como es lógico, tuvo que ser un compuesto de ese elemento; un sulfuro. Posiblemente el mismo sulfuro blanco, o una pirita; sus listas de minerales conservadas no mencionan estos compuestos de hierro. Y en el Informe de 1866, Twite alude a la mina de hierro sulfuro (marcasita). En qué momento, entre fines de 1866 y fines de 1867, dio con ella, no lo sabemos. Que encontró esa materia prima; que ello fue cerca de Valenzuela, y que allí levantó la instalación para obtenerlo, es positivo aunque como en otros casos semejantes, pueda hacerse algún cálculo en base a datos posteriores.

El 3 de febrero de 1868 remite al Encargado del Ministerio de Guerra y Marina una porción de azufre "por lo que verá hemos vencido muchas de las dificultades y aunque queden algunas todavía, tengo confianza de que dentro de un breve tiempo podré continuar la remisión en cantidad". La fecha da a entender que se llevaba trabajando ya un tiempo; pero imposible hasta ahora precisar exactamente cuánto, ni las circunstancias, aunque puede presumirse, sin riesgo grande de error, que para que la fábrica funcionase ya en esa fecha de 1868, los trabajos deben haber comenzado ya bastante antes dentro de 1867.

A ese horno y en ese lugar se refiere de nuevo Twite en otra carta del 28 de julio de 1868, al Encargado del Ministerio de Guerra y Marina, comunicándole "haberse caído el horno grande de esa fábrica, y rogando envíe al Sr. Alonzo Taylor para reconstruirlo". La carta está datada en "Mina de Azufre, Valenzuela" (24). Twite hace en esta carta referencia amplia

---

(24) Ver APENDICE.

a los tubos necesarios para la destilación, así como a un "signor" ayudante o colega en los trabajos, "que trabaja en Itá, llevando lodo de aquí y de Tobatí, para ensayar esos también" (25).

No dice quién sea ese señor, aunque la calificación "signor", que no es casual, hace pensar se trate de un italiano, y en hecho de italianos, en Parodi el farmacéutico, ya mencionado.

Nos queda sin embargo una interrogante: porqué no realiza el propio Twite esos análisis, lo cual sería lo más lógico. ¿Qué había pasado con el laboratorio instalado en Asunción? No fue trasladado a tiempo, y se perdió? Estaba reinstalado en otra localidad, Itá, a la cual alude Twite, y encargado de él Parodi en ausencia obligada de Twite? ¿O simplemente, era de exclusiva incumbencia de Parodi ese análisis de los lodos, en busca de salitre, y Twite se encargaba también exclusivamente del azufre? La ausencia de datos remite nuevamente al investigador a la hipótesis: pero estas tienen un límite.

El año 1868 lo encuentra pues en Valenzuela trabajando desesperadamente para conseguir provisión de ese elemento. Para ello se supone otra vez, habría trasladado allí su laboratorio, o lo que de él quedaba para entonces; aunque otros indicios no parecen confirmar esta presunción; y levantó los hornos necesarios, con la colaboración o mano de obra de Taylor.

En esa misma breve carta, alude Twite a la mina, "de la cual se van sacando como siempre las piedras". Lo cual sigue sin aclararnos la naturaleza o composición de la materia prima: pero tratándose de un material sólido, podemos pensar otra vez en la marcasita o en la piritita de hierro. Son incógnitas que ya difícilmente resolveremos. Restan los hechos positivos de que en Valenzuela hubo una mina de la cual se extraían piedras y que contenían azufre. No hemos podido visitar Valenzuela en plan de investigación de estos extremos.

Para apoyar la hipótesis de que esas "piedras" fuesen el mineral de hierro mencionado (pirita) mineral que no figura en

---

(25) Ver APENDICE.

las listas conservadas de minerales detectados por Twite, tenemos una pintoresca anécdota de la cual da fe la correspondencia de Venancio a su hermano.

Twite parece haber traído a Asunción de sus exploraciones una bolsa de mineral de aspecto dorado y brillante, que depositó en su laboratorio. Un empleado de éste, ayudante de Twite o sereno, curioseó la bolsa, se encandiló con el contenido, y corrió a avisar al Sr. Ministro de que "el Gobierno inglés y el señor Twite se querían robar el oro del Paraguay". No se dan otros detalles del caso; pero evidentemente Twite debió demostrar en la forma más evidente que aquel mineral era uno de hierro; y para más, mineral sin valor ninguno, como tal mineral, para propósitos metalúrgicos; precisamente por la presencia en él del elemento azufre: ahora, era este elemento precisamente el que lo hacía precioso.

A fines de 1869, siguiendo los pasos del ejército y pueblo, Twite se traslada a Caraguatay, donde su coincidencia con la imprenta heroica que cumple allí su última etapa le sirve para redactar y editar, según informes que no se ha podido confirmar, el que podría considerarse **texto definitivo** de su Informe. Este habría sido compuesto e impreso en dicha imprenta llevando la fecha del 2 de diciembre de 1869 (26).

El hecho de no haber dispuesto de ese informe final para nuestras apreciaciones sobre la labor conjunta de Twite, impide extendernos con suficiente conocimiento de causa sobre las conclusiones definitivas a que el Ingeniero pudo haber llegado en su trabajo. Pero quizá pudiera afirmarse que los hallazgos de Twite en cuanto se refiere a los minerales en él señalados serían seguramente válidos hoy en su mayor parte, al menos en lo que se refiere a los mencionados en su Informe y que fueron aquellos cuya prospección interesaba al Gobierno: hierro, plomo, cobre, estaño, azufre, oro; y otras sustancias como el carbón, la piedra caliza, o carbonato de calcio (materia prima de la cal viva) sal.

---

(26) CENTURION, Carlos R. *Historia de la Cultura Paraguaya*. Tomo II, pág. 300—301. No especifica Centurión la fuente de su información. Los documentos devueltos por el Gobierno bras-leño, y pertenecientes a esa Colección Río Branco, no incluyeron el libro.

Cae por su propio peso que no podía Twite prever hallazgos que incluyesen el conocimiento de elementos metálicos o metaloides entonces aún en el limbo químico o que no figurasen en la lista de materias útiles. No podría, por ejemplo, soñar con el petróleo, ni tampoco adivinar la aparición del cemento, revolucionario de la edificación moderna. No interesaban otras materias, o no eran conocidas lo suficiente para constituirse en necesarios. Otro ejemplo lo da el aluminio, para el cual se han descubierto recientemente buenas posibilidades industriales en el Paraguay, o el mitológico uranio de cuya existencia nadie ni en sueños tenía por entonces una idea (aún tardaría lustros en ser descubierto el abuelo de los radioactivos, el radio).

Twite señaló la presencia de mármoles; pero no tuvo que sepamos la oportunidad que tuvo Taylor de viajar al Alto Paraguay en donde halló ricos mármoles (de los que más tarde se envió una muestra a la exposición de París en 1867, bajo la forma de una mesa realizada con 85 variedades de mármol). Analizó, sí, la arcilla de Tobaquí, señalándolo como equivalente, en la nomenclatura de los caolines, al de Cornwall. Pero no se le ocurrió la posibilidad de utilizarla en la fabricación de loza. Sólo pensó en ladrillos para edificación.

\* \* \* \* \*

No es en Caraguatay sin embargo donde cae en poder de los aliados nuestro Ingeniero. Llamado por el Mariscal a Caacupé, donde al parecer sus servicios eran necesarios -para ayudar a Newton, el encargado del Arsenal- no le fue posible ya regresar a Caraguatay; y es en Caacupé donde es hecho prisionero por los aliados, junto con muchos otros ingleses. Twite se hallaba seriamente enfermo a la sazón. Viajó a Buenos Aires en cuanto las circunstancias lo permitieron; pero a diferencia de otros que luego de terminada la guerra y después de una estada más o menos prolongada en la patria, regresaron acá para compartir las experiencias de una resurrección, Twite prefirió quedarse en casa; y no se tuvieron más noticias de él. Quizá no se repuso nunca de su físico desquicio. Quizá reingresó en el mundo ingenieril patrio y siguió su carrera con unos años más y un rico bagaje de experiencias profesionales y personales habrán matizado sin duda su conversación durante el resto de su existencia. En todo caso, queda su trabajo como prueba de su capacidad y competencia al servicio de una preocupación estatal a escala técnica notable.

Apéndice I

Londres Enero 7 de 1864

Señores J. y A. Blyth

Señores

Por esta ofrezco mis servicios al Gobierno de la República del Paraguay por un período de dos años a contarse desde el día de mi llegada en la Asunción, en los términos siguientes:

En consideración del salario de Dos mil novecientos pesos (2.900\$) por año que tiene que pagarme el Gobierno del Paraguay, me comprometo prestar mis mejores servicios a ese Gobierno en la capacidad de Mineralogista y Minero, Inspector e Ingeniero para hacer todas las inspecciones necesarias en cualquiera parte o partes del Paraguay para el descubrimiento de cobre y otros minerales para comunicar al Gobierno de tiempo en tiempo, según sea instruido, el resultado de mis operaciones, preparar y someter los planos y mapas con explicaciones, que pueden ser necesarios, hacer todos los necesarios ensayos y valuaciones y aconsejar, dirigir y asistir en todas las operaciones de hacer minas y trabajar los minerales que se han encontrado ya o que puedan ser descubiertos por mí, en todo caso obrando bajo la dirección del Gobierno y empleando toda mi habilidad en su servicio. Además del salario arriba mencionado que tiene que pagarme mensualmente (teniendo que abonarse la suma de \$ 80 de antemano sobre la aceptación de mis servicios), y que ha de empezar desde el día de mi partida de Londres y continuar hasta el día de mi vuelta al mismo lugar después de la terminación de los dos años, a menos que haga un nuevo contrato con el Gobierno, el Gobierno tiene que proveerme el pasaje libre de primera clase de Londres a la Asunción y vuelta, darme habitación y raciones libres mientras permanezca en el Paraguay, y cubrir todos los gastos de viaje, caballos, asistentes e instrumentos.

De Uds. muy obediente servidor.

(fir.) Charles Twite

Legajo 2.447. C.R.B. A.N.A. (En los documentos no traducidos por el autor, se conserva la ortografía y sintaxis originales).

## Apendice II

Club Nacional Mayo 2 de 1864

A S.E. el Coronel D. Venancio López, Ministro de Guerra y Marina.

Señor:

Tengo el honor de someter a V.E. la siguiente memoria relativa al oficio de mineralogista.

En primer lugar seria muy conveniente que se ponga a mi disposición cuartos adecuados para el establecimiento de mi laboratorio. Estos deberian ser tres en número, grandes, bien alumbrados y altos para la ventilación.

Se necesitará de un carpintero para hacer los trastos necesarios, bajo mi dirección personal.

El Laboratorio debería tener un guardian responsable para prevenir el peligro de la intervención o el robo: muchos instrumentos de precio, y muchos aparatos delicados tienen que depositarse en ello. Una asistencia personal será también necesaria.

Una porción de estos aparatos se halla ahora en mi poder, la otra porción está en Buenos Aires, y el resto se halla en camino.

En el segundo lugar, mientras se haga la obra, recomendaría que yo visite todos los lugares en que se están trabajando las minas, incluyendo las canteras.

De este modo podré enterarme bien de la naturaleza de las rocas del Paraguay y de la manera en que están depositados los minerales conforme aparecen allí. Al mismo tiempo podré informar sobre el presente sistema de los trabajos observado ahora.

Será un objeto especial para mi durante el periodo de mi servicio, recoger, y hacer recoger, muestras de cada clase de

distintas rocas y minerales que se encuentren en el Paraguay, y tener éstas depositadas en la capital, junto con los residuos de fósiles orgánicos y vegetales que puedan contenerse en estas rocas.

Después de esto, me hallaría pronto a hacer viajes de exploraciones para el descubrimiento de nuevos distritos minerales.

Primero en aquellos distritos en que el Gobierno tenga motivos de creer pueda encontrarse algo; y después en los distritos hasta aquí desconocidos.

La comitiva, y el equipo de ella no se necesita mencionar ahora, como tiene que formar el tema de otra memoria: pero indicaré la propiedad de acompañarla de un caballero que sepa el inglés y los idiomas nativos, que ha de andar como intérprete y secretario; y un oficial que se ha de encargar de los deberes del camino y de la comisaria.

Asociandose desde el principio, tienen estos caballeros una oportunidad de informarse bien de la naturaleza del trabajo, antes de comenzar la parte mas ardua de la exploración.

Deseo que se me provea de los mejores mapas del Paraguay, que el Gobierno tenga a su disposición.

Y también ruego a V.E. quiera proveerme de un caballo y sirviente, a fin de hacer un poco de ejercicio para recobrar la fuerza, que me ha arrebatado el mal.

Tengo el honor de ser,

Señor,

De V.E. muy obediente servidor

(fir.) C. Twite

Ingeniero mineralogista del Gobierno del Paraguay



## Apendice III (a)

A Su Exel Coronel Don Venancio López  
Ministro de Guerra y Marina.

Señor:

Tengo el honor de ocupar S.E. sobre el sujeto de las exploraciones geológicas y mineralógicas del Paraguay.

S.E. en su Carta de instrucciones dirigido a me fecha 29 de julio último, requerir que se haga una mapa geológica avisandolo la exacta dirección y grueso de los Stratos, juntos con la altura y superpocion de los vocas tomando por el base la Laguna Ypoa.

En orden de cumplir con esos instrucciones, S.E. debe observar, que es necesario por una mensuración geodesical de ese distrito debe acompañar la geological.

Por una geodesical mensuración, es decir una mensuración de las Figuras Phisicales del Pais, determinandolo la posición de los Pueblos, ríos, y montañas, juntos con la altura de los últimos; sobre cual las geologias y mineralogicas resultados debe estar marcado.

Para que vea S.E. la necesidad de estos, yo tengo decir, las mapas que me han entregado, las posiciones de Tabapi y Quindi en relación de la Laguna Ypoa no es muy exacto, señalando en la mapa muy al Norte de su posición verdadera; y los Cerranias de Acaay y Caapucú no estan marcados, ni la altura de los Cerranias estan señalado.

Por eso de hacer una mapa como S.E. requiere, es necesario a determinar la relativa posición de esos lugares, en comparacion de la Laguna Ypoa y la natural elevación de la tierra elevado.

Esos sera acompañado con muchos trabajos y ocupar mucho tiempo; pero la exactitud de los resultados sera amplio compenset de este sumados trabajos.

- Además esta expedición no está previsto con los instrumentos de mensurar, solamente está previsto con los instrumentos necesarios a determinar las clases y mérito de las rocas y minerales, y ninguno de estos instrumentos no han todavía arribado de Inglaterra.

- Al mismo tiempo le manda a S.E. una Lista de Instrumentos necesario de hacer una mensuración y mapa.

Antes de partir de la Inglaterra le entrego una Lista al Señor Blight de los instrumentos necesario para mensurar, pero el me dijo que no tenía instrucciones para mandar esos instrumentos.

En el tiempo interval entre ahora y el arribal de los Instrumentos, yo me ocupare de hacer una Examinación general este distrito, y ensayar de los minerales.

Tengo el honor de ser su E.S.S.

C. Twite

Quiindi el 11 de Agosto  
1864.

Legajo 2.937. CRB. A.N.A.

Apendice III (b)

Instrumentos necesarios para la exploración del Paraguay.

**I - Teodolitas.** Una teodolita de tres pulgadas. id. id. fina de una pulgada, de clase la más moderna. Los trípodes de estos instrumentos deben suplirse de niveladores. Deben haber también varias pantallas para disminuir la luz.

**II - Brújulas.** Una brújula de azimut para agrimensura, graduada desde 0° hasta 360° en adición a los puntos. Las agujas deben moverse zocagadamente y de un modo firme, y deben contrapesadas como para latitudes meridionales.

- III - Piquetes**, con cadenas y cintas para medir.
- IV - Telescopio.** Un telescopio para tomar las ocultaciones. Debe ser de 3 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> pies de largo con un vidrio objetivo de 2 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> pulgs. Debe tener una trípode firme, con accesorios semejantes a los de la teodolita. Los vidrios deben ir en un cajon bien atascado, separados del tubo.
- V - Barómetros.** Un barómetro mercurial de montaña, en estuche de cuero para seguridad. Tres barómetros de Aneroides de 6 pulgadas de diámetro por lo menos en estuches de cabestrillo: bien arreglados de suerte a no chocarse con la aguja del indice. Dos tornilladores, y un par de forceps pequeños.
- VI - Termómetros.** Cuatro termómetros con agujeta ardiente cada una ajustado en un tubo de goma de Yndia volcanizada. Un termómetro máximo y otro mínimo en estuche.
- VII - Cronómetros.** Dos cronómetros de plata de bolsillo, con vidrios y llaves de rezago.
- VIII - Instrumentos de mapa.** Un prolongador circular de cobre, 6 pulgs. diámetro, con puntos de aguja de marcar. Dos semicirculares 4 pulgadas diámetro. Estos a ser graduados como las brújulas de 0º a 360º. Un juego completo de instrumentos para dibujar, con sellos, estuche de colores y pinceles.
- IX - Lampara.** Una linterna ordinaria pequeña a ojos de toro. Una lampara a vela, con aparatos para calentar el agua, y velas de rezago.
- X - Carta astronómica** para hemisferio meridional empastada en cañamazo.

Legajo 2937. C.R.B. A.N.A.

Apendice IV

Viva la República del Paraguay!

Diario de la marcha

El 30 de Julio proximo pasado nos embarcamos en el Tren a las once y cuarto y a las dos del mismo dia desembarcamos en la Estación de Pirayú, aqui dormimos por el mal tiempo.

- El 31: por la mañana emprendemos nuestra marcha a Caballo, y este mismo dia llegamos a Paraguarí, eran las 12 y un./4.

El 1º de Agosto: Salimos con suficientes baqueanos a examinar y rebisar los cerros inmediatos de la Capilla, a saber: Cerro-pe ró, Cerro negro, el cerro Santo Tomás y Mbatoví de todos los cuales, ecepto el último, sacamos ciertas betas en piedras las cuales reserbamos en nuestro poder, sus colores son blanquicas y negruscas.

El 2: Salimos a rebisar los Cerro suelos que hay en frente a la citada Capilla al Sur, que son Cerro porteño y las lomadas de Novillorocai, estancia de D. José Berges en esta lomada revisamos algunos pedazos o terrenos de tierra blanquiskas mezcladas con piedritas negruscas; pero en aquel no se halló mas que piedras comunes, según el reconocimiento geologico y mineralógico por D. Carlos.

- El 3: a las 9 y media pasamos de esta Capilla a Carapeguá a donde llegamos el mismo día.

- El 4: Salimos al reconocimiento del Cerrito que le llaman "Blasquez" de aquí sacamos varias piedras de color negrusca, cuyo Cerrito está a lado norte: con la misma oportunidad pasamos hasta la costa de Caañavé y seguimos el canal hasta donde fue posible.

El 5: Salimos al reconocimiento de los Cerritos que presenta al Sur esta Capilla hasta las inmediatas alturas que tienen y en uno de ellos denominado "Bogarín" encontramos una piedra de color blanquisca cuya beta reservamos en nuestro

- El 6: Salimos al mismo objeto hacia a lado Oeste, y en uno de los Cerritos denominado Cerro "Medino" distante una legua de la Capilla, encontramos dos especies de piedras de colores rosada y blanquisca, las cuales reserbamos en nuestro poder.

El 7: el día Domingo arreglamos nuestros diarios y otros menesteres.

El 8: partimos de Carapeguá a Tabapí, y sobremarcha rebisamos un Cerrito denominado "Matachí" distante una legua de aquella estancia, de aquí sacamos una beta de color bermeja.

El mismo dia llegamos al espresado lugar.

El 9: Salimos con un baqueano tomando el rumbo y dirección de la laguna Ypoa al Oeste, que, pasando las dos estancias, Carayá, e Isla como 3 a 6 cuerdas no podemos continuar nuestra marcha para nuestra aproximación a la orilla de esta laguna, por tanto nos fue preciso observar desde esta distancia con el anteojo la grande estencion de la precitada agua, pues solo percibimos los Cerros e Islas que tiene, ya en su centro como en su extremo sur, cuyos obstáculos son los pantanos inaccesibles, despues regresamos de allí a las once del día a Tabapí y sobremarcha a media legua de este paraje siempre al Oeste, rebisamos un Cerrito que dicen llamarse Tabapí Cerrito, pero nada contenía. Este mismo dia por la tarde seguimos la marcha adelante con destino a Quiindí a donde llegamos al ponerse el sol.

El 10: Salimos a rebisar los Cerresuelos y grandes alturas del lado Sur; y como a diez cuerdas de esta Capilla encontramos un arroyo que le llaman Tacuarí, de aqui sacamos ciertos pedazos de piedras de distintos colores, por la tarde D. Carlos se ocupó en arreglar sus instrumentos y escrituras, y por cuya razón esta tarde no salimos a ninguna parte.

El 11: no salimos a ninguna parte, esto era por lo que D. Carlos se ocupaba en escribir, leer y graduar ciertas cosas referentes a la mineralogía: lo cual por la tarde despachó por las postas un oficio a S.E.

- El 12: salimos a rebisar otras alturas al lado Oeste, y como a media legua encontramos formidables rocas en piedras a colores brillantes a especie de vidrio, de las cuales ciertas betas reserbamos en nuestro poder. Como en cada cerro siempre sacamos alguna beta era necesario tener bolsas para cada especie, por cuanto he prevenido al Gefe de Quiindí, quien nos mandó trabajar prontamente 25 bolsitas de genero americano de un tercio de largo y ocho pulgadas de ancho.

El 13: salimos a examinar las lomas y alturas al lado Sur de esta Capilla, pero nada encontramos de otras especies de piedras.

El 14: día Domingo no salimos a ninguna parte.

El 15: Salimos a examinar los lados Norte de la Capilla, y como media legua encontramos un arroyo denominado Tobatigua, cuya corriente viene del Este al Occidente; y de este como a 20 cuerdas al Sur encontramos una salamanca sin denominación, de aqui sacamos algunas betas cuyos colores blanquisca y bermejas, su profundidad es de 40 pies.

El 16: no salimos a ninguna parte por causa de lluvia.

El 17: por la tarde, habiendo dado lugar el tiempo salimos a pie a rebisar las lomas inmediatas de la Capilla, pero nada encontramos de particular merito.

El 18: salimos a examinar unas alturas o lomas hacia al lado Sud Este y a tres cuartos de leguas encontramos una sanja que le llaman "Mora" compuesta de formidables rocas, cuya agua se desagua de alli mismo al arroyo Tacuarí, de esta sanja sacamos ciertas betas de varios colores. El mismo dia, por noticia, pasamos de allí treinta a cuarenta cuerdas al Este a rebisar otra zanja, pero esta nada contenía; y sus profundidades son iguales a la de la primera.

El 19: salimos con dirección a Acahay a donde llegamos por la tarde.

- El 20: salimos a examinar el Cerro de Acahay pero no subimos ese dia, sino hicimos el reconocimiento de las partes por donde podemos facilitar la subida, esta con baqueano.

El 21: día Domingo no salimos a ninguna parte.

El 22: efectuamos nuestra subida hasta la cumbre del Cerro Acahay por la esquina del costado norte y Este, subiendo rebisamos el barranco que tiene en su costado cuya sanja nos servía de escalera hasta la mitad de la altura, ambos costados representan betas iluminosas de colores amarilla y negrusca, todas estas especies sacamos y conservamos en nuestro poder, hasta la corona no tiene otra especie de piedra que colores negruscas, de allí con el anteojo se percibe todos los partidos inmediatos, el centro de este Cerro es un cuadro exacto y no contiene sino un espeso monte, a las 8 de la mañana era nuestra subida con D. Carlos y su interprete un baqueano y siete peones, a las 12 en punto paramos en el punto o en la corona, allí pasamos la siesta observando con gusto todos los partidos ya indicados: faltaba 15 minutos para las 2 de la tarde cuando volvimos abajar ya por el otro costado del lado Este, y a las cuatro llegamos al simiento, cuya bajada fue con tanta velocidad, sin embargo nos servía de contratiempo las picadas que iba haciendo el baqueano trincando con machetones y hachas las espesas matas de caraguatai y tunas, pero nada otra cosa ha habido de particular en aquella altura tan elevada y temible.

El 23: salimos hacia al lado del costado Sur del mismo Cerro con los baqueanos necesarios, fuimos hasta una y media legua siguiendo la montaña grande de este costado, a donde encontramos unas tres escabaciones hechas por el extranjero D. Silvestre Wilman inmediatas una de otras sobre la orilla de un arroyo, del mismo arroyo sacamos algunas betas de piedras de colores negruscas y blanquiskas; y como a 20 cuerdas de este lugar descubrimos el nacimiento del arroyo ya indicado.

El 24: salimos con objeto de examinar el Cerro denominado "Yariguaa-guazú" distante tres leguas de la Capilla al Norte y a motivo de no haber encontrado en la posta caballos, regresamos desde el puente del río Caañavé sin efecto.

El 25: salimos hacia al lado Este, y sobre marcha a tres cuartos de leguas revisamos un Cerrito denominado "Ñuahi", pero nada contiene sino piedras comunes, de allí continuamos nuestra marcha adelante hasta cinco leguas y desde la boca

de Chaurí regresamos a la Capilla y sobre la marcha rebisamos el Cerro Yariguaami, de aquí sacamos algunas betas de color moro o negrusca.

El 26: salimos hacia al lado Sur del Cerro Acahay con objeto de subir hasta el punto más elevado de otro lado, y en efecto subimos con un baqueano, desde donde divisamos con el antejo la Capilla de Ybicuí, Quiindí y Tabapí, de aquí sacamos algunas betas de piedras, siempre negrusca y brillante.

El 27 salimos hacia al lado Norte del Cerro Acahay con objeto de rebisar todas las alturas y Cerresuelos que los circundan, pero solo de una parte de ellos sacamos ciertos pedazos de piedras blanquiskas.

El 28 día Domingo no salimos a ningun na parte.

El 29 pasamos de Acahay con dirección a Ybicuí a donde llegamos a las cuatro de la tarde.

El 30 no salimos a ninguna parte por el mal tiempo.

El 31, por la continuada lluvia, ocupamos cada uno en escribir.

Capilla de Ybicuí Agosto 31 de 1864.

Francisco Arze

Legajo 2982. C.R.B. A.N.A.

### Apendice V

A Su Excelencia el Coronel López,  
Ministro de Guerra y Marina.

Señor

- Tengo el honor de presentar a S.E. mi informe sobre el examen del distrito que me fue señalado en la carta de V.E. fechada el 29 de julio de 1864.



Como es la primera excursión que he tenido el honor de hacer al servicio del Gobierno de la República del Paraguay, y como dicho distrito fue señalado para servir al propósito de reunir datos sobre los cuales ofrecer a V.E. sugerencias respecto al mejor modo de llevar adelante la supervisión y examen en el futuro, será necesario que entre en todos los detalles necesarios sobre los trabajos que supone una investigación mineralógica.

Las tareas que me fueron asignadas por la carta de Mr. Blyth fechada en Londres el 2 de enero de 1864 eran la investigación del territorio paraguayo para el "descubrimiento de cobre y otros minerales" y todas las obligaciones anexas a la dirección de las operaciones mineras que el Gobierno pudiera emprender.

La carta de V.E. del 29 de julio amplía considerablemente el ámbito de mis obligaciones y por tanto la cuantía del trabajo y de las responsabilidades. Deseo hacer constar en lo que a ello respecta, que estoy dispuesto enteramente a aceptar esta responsabilidad aumentada, con tal que V.E. reconozca que tanto más amplias se harán las operaciones indicadas que hayan de ser llevadas a cabo en el futuro, y también que en la medida de mi saber, y con los medios que se me han puesto a disposición, he cumplido y tratado de cumplir y llevar a cabo las instrucciones de V.E. durante todo el tiempo en que he estado en el campo.

V.E. me indicó examinar y dar informe del examen de acuerdo a estos puntos:

- 1) Estructura geológica y configuración del distrito.
- 2) Composición y carácter de las rocas y naturaleza de la estratificación.
- 3) Recolección y disposición metódica de muestras de geología y mineralogía del distrito.
- 4) Esta memoria descriptiva debería acompañarse de un mapa geológico con secciones horizontales y verticales que mostrarían exactamente la extensión y espesor de los dife-

rentes estratos que componen este distrito y también la extensión y espesor de todos los depósitos mineralógicos. El lago Ypoá debía fungir como base para tales secciones.

Debido a mi conexión con la Escuela Real de Minas de Gran Bretaña, de la cual la investigación geológica de Gran Bretaña es una rama; y a mis conexiones con la Real Comisión de Minas de Gran Bretaña; y habiendo visitado e investigado los métodos seguidos en las investigaciones de Sajonia y de Hannover, estoy capacitado para beneficiarme con la experiencia obtenida a través de los mejores investigadores mineros y geólogos.

En todos los casos de investigación como la presente, lo geológico se ha visto siempre precedido por una investigación geodésica para poder preparar un mapa en el cual se hagan aparentes las configuraciones físicas de la región, la altura de cada cerro o montaña; y en el cual y a partir del cual puedan ser proyectadas las necesarias secciones horizontales. Este mapa se pone en manos del investigador geológico y es sobre ese mapa que los resultados geológicos y mineralógicos pueden ser señalados, y proyectada a partir de él cualquier sección.

Los mapas que V.E. me proporcionó y que me sirvieron de base en mis operaciones son dos: a saber: "carta horográfica (sic) del Paraguay" obra del Sr. E. Cortamberg; y "carta del Republica du Paraguay" (sic) del Conde Lucien de Brayer. A estos dos se agregó más tarde "Mapa de la República del Paraguay" por Du Graty.

Estos mapas son muy insuficientes. Los dos primeros presentan la totalidad de la región como una llanura continuada, no señalada por cerro de ninguna clase, mientras que el último sólo muestra los cerros que corren de Norte a Sur desde el cerro Itauguá en Ybycuí. Además de esto las posiciones relativas de varios lugares varían considerablemente según los mapas. De ellos es imposible deducir con la mínima seguridad la ubicación real de ninguno de los sitios visitados o de los cerros no señalados. Ni siquiera es posible construir sección alguna. Y por cuanto esta Comisión no ha sido proveída con instrumentos de investigación no me fue posible hacer las observaciones necesarias para determinar la ubicación de las

unas o las configuraciones de los terrenos por otro lado. Llamo la atención de V.E. sobre el particular habiendo ya subrayado estas dificultades en mi carta del 11 de agosto datada en Quiindy.

Continúo yprocedo a exponer los rasgos geológicos del distrito.

En primer lugar, en lo que se refiere a la clasificación general de las rocas. Tomando como punto de partida el principio que el globo es una esfera hueca con una corteza de apenas unas cuantas millas de espesor, tenemos dos grandes divisiones de rocas, a saber:

I) Rocas ígneas o plutónicas.

II) Rocas hídricas, de acuerdo a que deban su formación y posición a la acción del fuego o del agua.

La primera de estas dos clases de rocas son proyectadas desde el subsuelo, al que atraviesa; y en algunos casos puede inclusive superponerse a las rocas del segundo grupo. Son rocas en general compactas en sus formas y se clasifican de acuerdo a su composición mineralógica. Las principales son: granito, basalto, gneiss, etc.

El segundo grupo, el de las rocas hídricas, es depositado sobre las primeras a partir de suspensiones en el agua. Deben su origen a las rocas ígneas, habiendo sido originalmente parte de ellas pero por obra de los agentes destructivos de la Naturaleza se desintegran; el agua arrastra las partículas y las transporta para depositarlas en capas en otros sitios de acuerdo al peso específico de esas partículas o mediante el poder evaporador del sol combinado con el poder de arrastre de las aguas.

Estas rocas son de naturaleza menos compacta que las del primer grupo y ofrecen una apariencia estratificada. Su clasificación de acuerdo a su composición mineralógica sería muy difícil, puesto que siendo todas ellas derivadas de las mismas rocas primarias la composición de muchas de ellas es idéntica.

Por consiguiente se clasifican de acuerdo a su edad. No es este el lugar ahora de exponer nociones sobre la "edad de las rocas" y la del globo; por interesante y tentador que el tema pueda ser; baste decir aquí que las rocas hídricas nuevas se hallan durante todas las edades en el presente y probablemente en el porvenir siempre en proceso de formación y por eso es que estas rocas se clasifican de acuerdo a su edad.

Esa edad se determina mediante la presencia, en estado fósil, de restos animales y vegetales. El estudio de estos restos es profesión del paleontólogo. Esos animales y vegetales se encuentran incluso en el espesor de esos estratos y son testimonio de la vida que existía en la época en que los estratos en los cuales se los encuentra formaba la superficie del globo.

Aunque el actual período geológico que se extiende en el pasado hasta la creación del hombre, se distingue por la perfección y belleza de la organización animal coronada por el ser humano, no forma sin embargo parte de la historia geológica del planeta por ser demasiado moderna su fecha. Y los períodos más recientes se hallan señalados por organizaciones vegetales y animales menos perfectas pero de carácter progresivo desde el más simple y elemental hasta el más delicado y completo.

De los datos expuestos los geólogos han dividido las rocas estratificadas en dos grandes secciones o grupos tal como aparecen las más modernas en primer lugar o precediendo a las más antiguas.

III. Estratos terciarios cenozoicos. Abundan en conchillas fósiles y otros restos orgánicos muy parecidos o semejantes a las especies hoy existentes.

II. Estratos secundarios y mesozoicos. Contienen restos orgánicos generalmente distintos de los animales y plantas actualmente existentes.

I. Estratos primarios y paleozoicos. Restos orgánicos mayormente en su mayor parte de origen marino y generalmente hoy extinguidos.

La tabla siguiente presenta estas tres divisiones con sus correspondientes subdivisiones:

<b>Terciario</b>	7. Postglacial
	6. Glacial
	5. Preglacial
	4. Crag
	3. Fluviomarino
	2. Arcilla londinense
	1. Arcilla plástica
<b>Secundario</b>	6. Caliza
	5. Greensand
	4. Wealden
	3. Eolita
	2. Lias
	1. Pesilitico (?)
<b>Superior</b>	3. Permiano (pérmico)
	2. Carbónico (carbonífero)
	1. Caliza montañesa
<b>Medio</b>	1. Devoniano
<b>Inferior</b>	6. Ludlow
	5. Wenlock
	4. Caradac
	3. Ylandilo
	2. Festiniog
	1. Bangor

Esta tabla presenta el orden en que pueden ser hallados los estratos que constituyen las rocas de origen hídrico en cualquier lugar en que la serie se ofrezca perfecta y no interrumpida. Pero esto no se ofrece en ninguna parte aunque la tabla es muy valiosa por el hecho de que existe una ley general de verdadera importancia en la geología, especialmente en su aplicación y resultados prácticos y económicos que es: "que los miembros de las rocas estratificadas mantienen siempre las unas con respecto a las otras la misma posición relativa

en la corteza terrestre de acuerdo a la secuencia establecida en la tabla así que al encontrar cualquier serie de rocas es posible determinar con seguridad la presencia o ausencia de otros estratos de la serie.

Los rasgos físicos del distrito son bien acusados: sus límites precisos son los ríos Caañabé, Tebycuary y el lago Ypoá con sus esteros adyacentes. En general ofrece el aspecto de una extensa llanura ondulada con cerros bellamente arbolados algunos de ellos, cónicos otros, en línea recta, surgiendo aquí y allá generalmente de poca elevación y en algunos casos alcanzando considerable altura.

Los principales cerros conforman en sí tres grupos: los de Acahay, Ybycuí y Caapucú.

Los cerros de Acahay son cuatro; se alzan abruptamente en una amplia llanura y se levantan en ángulo recto aproximadamente el uno con respecto al otro formando un cuadrángulo irregular. Se hallan cubiertos de espeso bosque y en algunas partes de selva impenetrable. La altura de estos cerros es de 800 a 1.000 pies en lo que he podido calcular. Muchos son los arroyos o cursos de agua que tienen su nacimiento en estas regiones, y que desembocan en el Caañabé. Desde la cima del cerro más alto se ofrece un magnífico panorama de la comarca circundante: ese panorama compensa ampliamente el desgaste y cansancio necesarios para llegar a él.

Los cerros de Ybycuí ofrecen una apariencia distinta y forma diferente de los de Acahay. Corren en dirección longitudinal Norte Sud en varias cadenas paralelas generalmente no muy altas 500 a 600 pies excepto en algunos casos en los cuales cerros de formación primaria y diferente estructura geológica se levantan cruzando los primeros, y cuyas cimas elevadas alcanzan, como en el caso del cerro Tataguá, una altura de cerca de 1.000 pies; presentan un aspecto cónico, con laderas empinadas y cubiertas de espeso bosque.

Los cerros de Caapucú forman círculo alrededor de la capilla de este nombre y se hallan más aislados el uno del otro; su altura es de 300 a 500 pies y en general desprovistos de vegetación.

Aparte estos grupos hay muchos cerros aislados o pequeñas cadenas en varios lugares, como por ejemplo en la vecindad de Carapeguá, de Tabapy, y en una línea que va de Caapucú al lago Ypoá; en tanto que se encuentran otros al Sur Oeste del estero. Estos cerros cubiertos de bosques dan a la comarca una apariencia variada y pintoresca.

Es natural deducción de lo dicho que en un distrito tan diverso en sus niveles se encuentren muchas corrientes de agua; y así sucede. Innumerables arroyos bajan de estos cerros; algunos alcanzan considerables dimensiones y van a engrosar el río mayor de la comarca. Muchos de ellos ofrecen en su curso caídas de agua considerables en su altura y forman cascadas de gran belleza. Quiero referirme aquí sólo a dos, los más notables: los del río Ybycuí y el Arroyo de Oro. El primero se halla a pequeña distancia de la fundición, entre ésta y la cordillerita en que nace el río. La mayor parte de su curso corre a través de un valle entre dos hileras de colinas cuyas laderas se hallan cubiertas de espeso bosque. La cascada tiene unos treinta pies de altura y una anchura de 20 a 25 pies. El torrente por sí mismo ha cavado en la roca blanda una hoya de considerables dimensiones cuyo contorno está ricamente revestido de helechos algunos de ellos de gran tamaño y belleza. El segundo corre próximo a la capilla de Quyquyhó y juntamente con una cascada de las mismas dimensiones del primero igualmente embellecida por la vida vegetal.

Estos accidentes ofrecen admirables oportunidades para estudiar los cambios que están teniendo lugar en la corteza del globo. El agua en su progreso, va carcomiendo terrenos, fraguándose un camino a través de las rocas blandas que forman el lecho, arrastrándolas en su curso y depositando el material así arrastrado a otros lugares. En esa forma quedan destruídas las rocas antiguas y se forman otras nuevas. Observando los cambios que se efectúan en el período presente de la historia del mundo y los agentes que producen esos cambios podemos tener una visión de la historia del pasado y beneficiarnos con ella, aprovechándola, al aplicar el conocimiento así obtenido para nuestro beneficio.

## La geología del distrito

En este distrito se encuentran a la par rocas ígneas e hídricas. Las primeras forman los cerros, las segundas las lomadas y llanuras.

Las rocas hídricas se derivan de las ígneas por el efecto de agentes destructores de la Naturaleza que operan sobre ellas causando su desintegración y arrastre. Las partículas así derivadas han sido lavadas por la lluvia y arrastradas por las corrientes de agua han rodado las unas sobre las otras moléndose y quebrándose recíprocamente hasta quedar depositadas bajo la forma de guijarros o de arenas y como han recibido otros depósitos sobre ellas, sometidas a presión, han adoptado el estado de roca sólida. Así las rocas llamadas **areniscas** se han formado por la agregación de innumerables partículas de cuarzo mantenidas juntas por efectos de la cohesión.

Las muestras comprenden algunas de esas piedras constituidas por partículas tan finas que llegan a ser invisibles a simple vista, mientras que otras son de una pulgada o más de diámetro. Los otros constitutivos de las rocas ígneas, feldespato y mica, pueden ser encontrados: el primero, en los lechos de arcilla en que abunda la región; el segundo, flotando en los arroyos y **debido a su color parecido en muchos casos al del oro, suscita vanas esperanzas en los corazones de algunos; esperanzas irrealizables.**

Un rasgo muy de señalar es la no existencia de indicio alguno de residuos animales o vegetales en estos terrenos. Ello es tanto más digno de admiración cuanto que hay que considerar el espesor de los depósitos, en algunos sitios de muchos cientos de pies: y por tanto el largo espacio de tiempo requerido para esa formación. En ausencia de dichos restos se hace muy difícil de asignar con un mínimo de seguridad la edad geológica de los terrenos, pero después de un prolongado y cuidadoso examen y comparación de las muestras recogidas de varias partes de la región podemos clasificarlas como perteneciendo al período pelozoico medio y a la neoformación antigua.

---



De un examen de la Tabla expuesta en la parte previa a este Informe (Ese Informe no consta: a menos que se refiera a la lista de muestras), puede deducirse que estas rocas figuran entre las formaciones tempranas, e inmediatamente anteriores a la formación en la cual las rocas que contienen yacimientos de carbón y de hierro se dan. Por consiguiente, si los yacimientos superiores en dicha serie se dan en algún lugar del Paraguay, la posibilidad de encontrar esos valiosos minerales aumentará.

Los rasgos geológicos pueden ser descriptos sumeramente como sigue: comenzando con la cordillerita que corre a lo largo del lado oriental a toda su longitud, encontramos varias lomadas paralelas de piedra arenisca. Estas han sido penetradas desde abajo por rocas ígneas que forman cabezas cónicas en varios lugares: así tenemos los cerros de Acahay, de carácter granítico con finas estrías de lava; una veta de granito sale de estos cerros en dirección Sur r y se muestra bien marcada en la loma Niño Cautivo cosa de una legua al Noroeste de Quiindy. Más al Sur, de los cerros de Ybycuí, el más alto, Tatuguá, es una roca trappeana, compuesta de cuarzo y (ilegible). En las cercañas de la fundición, el basalto irrumpe a través de las otras rocas. Ramas secundarias parecen desprenderse de estas colinas a través de la región bajo la forma de diques de pórfido que pueden verse alrededor de Ybycuí y de Quyquyhó.

Mbuyapey se halla casi al extremo Sur de esta línea.

Estos cerros contienen hierro bajo la forma de limonita pero en ningún sitio fue encontrado en cantidad suficiente para garantizar un trabajo rendidor de extracción en las presentes condiciones.

Al Sudoeste tenemos los cerros de Caapucú extendiéndose a partir de la Capilla de la laguna. En torno a la Capilla son graníticas y en éste el elemento feldespató predomina. En muchos sitios el cuarzo se encuentra en forma cristalina, hecho esperanzador y que añadido a la forma exterior de los cerros, invita a realizar en un tiempo próximo un examen más prolongado y minucioso.

Entre Quyquyhó y Caapucú aflora un largo estrato o veta de cuarzo que contiene indicios de oro.

Desde la Laguna elevadas venas de arenisca corren a través de Tabapy y Carapeguá hasta el río Caañabé.

Entre los límites así señalados, el país se muestra con una serie de llanuras onduladas formadas por arenisca de diversas calidades y espesores.

Esta descripción añadida a las muestras en el laboratorio aclarará suficientemente esa parte del informe.

Los productos minerales de este distrito son esencialmente el hierro: éste de buena calidad. No se encuentra en la disposición corriente de depósito, sea como yacimiento o como veta; sino bajo la forma irregular de bolsón. Hay varios de estos en la vecindad de Quyquyhó y uno cerca de Caapucú. No cubren un área muy extensa y como desgraciadamente al tiempo de visitarlos se hallaban bajo agua, no puedo formar opinión alguna en cuanto a la apariencia de su contenido y consiguientemente en lo que se refiere a la profundidad de los depósitos.

La mina principal de Quyquyhó puede ser drenada fácilmente abriendo un canal de unos ciento cincuenta varas de largo en dirección a un riacho que pasa a esa distancia y que llevaría toda el agua. En Caapucú una pequeña bomba sería suficiente para el objeto.

El mineral de hierro en estas minas es el conocido como hierro oligisto; o hierro espejo, o hematites. Es de muy buena calidad; y varias muestras examinadas han rendido de **35 a 47% de hierro** (El subrayado es nuestro).

El mineral contiene también manganeso, combinado con el hierro, y una gran proporción de silicio, que forma una matriz para el mineral. Aunque en realidad la mina de Quyquyhó sólo ofrece el aspecto de un depósito irregular, tengo la firme opinión de que en la vecindad es posible se encuentre un depósito de disposición normal, y como este mineral es más rico en hierro que el de San Miguel, puede ser digno de

consideración, y ponerse en funcionamiento pozos de exploración en ciertos puntos.

**Manganeso:** bajo la forma de piralusita se encuentra en muchos lugares de la Cordillerita; pero no tiene valor económico.

**Oro:** indicios de este metal, como ya se ha dicho, se encuentran en los estratos de cuarzo en las cercanías de Quyuqhó.

**Zinc,** combinado con sílice, es la composición de una piedra que recogí cerca de Caapucú. La piedra parece haber rodado evidentemente desde lejos, y aunque en esta forma carece de valor, es posible que pueda ser encontrado en otras formas más valiosas.

Así doy fin a la exposición que hago a V.E. de algunos de los principios que me guían en la exploración del país, y los resultados de ésta. Ese examen no es el examen pleno y explícito que yo quisiera; la causa de esto es, como ya lo he explicado en más de una ocasión, la no llegada de muchos instrumentos necesarios y aparatos igualmente precisos. Sin ellos los experimentos en muchos casos no pueden completarse y en todos los casos han exigido mucho más tiempo.

Tengo el honor de reiterarme servidor

Charles Twite

Desde el Laboratorio, 2 de enero de 1865.

Legajo 4311. Colección Rio Branco. Archivo Nacional de Asunción.

(Traducción de la autora)

## Apendice VI

**INFORME SOBRE LA EXPLORACION GEOLOGICA Y  
MINERALOGICA DEL PARAGUAY**

(Colección Rio Branco 4311-1 ANA)

Las circunstancias actuales en las que me veo situado desgraciadamente no han sido favorables a la organización de una nueva rama de las Obras Nacionales, y los resultados no han sido todo lo exitosos que se podía esperar, tanto de parte del Gobierno como de la mía.

El trabajo de exploración se distribuía de por sí en varias secciones. Primera: un examen del terreno para establecer su estructura geológica. Segunda: trabajos de exploración encaminados a la búsqueda de carbón, cobre y otros minerales útiles. Tercera: trabajos de laboratorio para la determinación del valor de los minerales descubiertos. Cuarta: preparación de los mapas y planos que resultasen necesarios para ilustrar el trabajo hecho.

Las dificultades se hicieron ya presentes antes de dejar yo el Paraguay, en lo que se refiere a la provisión de los instrumentos necesarios. Los señores Blyth no se consideraron autorizados a proporcionar los que les fueron pedidos, ocasionando así el retraso consiguiente, hasta recibir nuevas instrucciones relativas al asunto.

Entre tanto llegué al Paraguay e inicié mis actividades laborando en la mejor forma posible, mientras esperaba la llegada de los instrumentos desde Inglaterra. Desgraciadamente esos instrumentos no llegaron nunca. El primer envío se perdió al naufragar el **Apollone** en la entrada misma del Río de la Plata; mi segundo pedido no pudo ser cumplimentado a causa del bloqueo.

Así pues ha estado totalmente al margen de mis posibilidades continuar el trabajo que se me confió, en la forma más adecuada a su importancia para el Estado, y de acuerdo con los deseos del Gobierno, tal como se me manifestaron en la carta de instrucciones del 29 de julio de 1864; ni tampoco en consonancia con mis propios deseos; y lo que debió ser explo-

ración exhaustiva se vio reducido a reconocimiento superficial. Pero el tiempo así empleado no ha sido sin embargo sin provecho: se ha recogido bastante información de gran valor relativa a la topografía y estructura física de la región: informes cuya utilidad se echará de ver cuando la verdadera labor de exploración se inicie.

Hasta el presente poco o nada es lo que se conoce de la geología del Paraguay. Los trabajos de Du Graty han dado como resultado una lista de rocas **ígneas y metamórficas** que serán encontradas en este informe con indicación de los lugares en los cuales se dan; mientras que de las rocas sedimentarias nada sabemos. Du Graty dice:

"La dificultad de encontrar fósiles hace incierta la clasificación de los terrenos de sedimento en el Paraguay. En mis exploraciones no he podido encontrar ningún fósil; y hasta ahora ni uno solo de los viajeros que han visitado el Paraguay ha hecho mención de ellos. Tampoco he podido recoger ninguna tradición con respecto a los fósiles; y los indios, tan grandes observadores, no han podido señalarme su existencia. Solamente he oído decir que antiguamente se encontraron en el álveo del río Paraguay algunos huesos fósiles de un animal gigantesco".

Ahora bien, como es precisamente en esos terrenos de origen hídrico o **sedimentarios**, donde se encuentran los depósitos de carbón, asociados a los preciosos minerales de hierro, cal y arcillas ceramísticas, como también es en ellos donde se hallan los más ricos depósitos de plomo, la importancia de su detección salta a la vista. Y como estos tesoros sólo se encuentran en un área muy limitada del inmenso número de rocas sedimentarias; y como la clasificación de estas rocas depende del conocimiento de su los fósiles que contienen, la importancia de un descubrimiento de esta naturaleza no será nunca lo bastante encarecido. Como dice con justicia un eminente escritor: "Los fósiles son las letras a través de las cuales leemos el libro de la Naturaleza: libro que si lo leemos y comprendemos debidamente, capacita al hombre para extraer de su seno los ricos tesoros que oculta".

(\*) ("República del Paraguay", pág. 250) (Posteriormente se encontraron otros huesos del mismo carácter. Formaron el núcleo del flamante Museo Nacional, el primero de esta naturaleza en el país, en la posguerra (N. de la T.).

Los minerales actualmente explotados son las menas de hierro de San Miguel, Caapucú y Quyquyhó; la piedra de construcción de Emboscada, y los mármoles y rocas metamórficas de Concepción.

El tiempo invertido en las exploraciones lo ha sido pues en adquirir un conocimiento extensivo de la geología de la región. El examen de todos sus cerros, ríos y arroyos en busca de metales; y la búsqueda de todo indicio que pudiera dar origen a cualquier labor exploratoria más detenida.

Los rasgos físicos de esta parte de la República delimitada por el río Paraguay y el Paraná se ofrecen decidida y claramente definidos. Del norte al Sur, y aproximadamente a mitad de camino entre esos ríos, corre una cadena de cerros a lo que sería más correcto, una serie de grupos de cerros que se alzan sobre terreno alto y forman algo así como la espina dorsal del país y la divisoria central del sistema hidrológico. De este sistema central se desprenden al Este como al Oeste, diversos sistemas secundarios. De estos numerosos cerros baja un gran número de arroyos y ríos, tributarios todos de los dos grandes ríos el Paraná y el Paraguay. Muchos de ellos son navegables parte del año, y podrían serlo en forma permanente, mediante obras bien llevadas. El terreno al Oeste de este sistema central desciende gradualmente hacia el río Paraguay formando una cuenca regular bien definida a través de la cual corre el río sin obstáculo alguno para la navegación. Aquí hemos encontrado cerros bien dibujados y definidos densamente arbolados; y extensos llanos bien irrigados.

Los depósitos minerales apoyan gran parte de su valor práctico en su proximidad a una gran vía de comunicación. De acuerdo a esto, el trabajo de la Comisión se ha dirigido hasta ahora a examinar los diversos sistemas de cerros que forman el límite septentrional de la cuenca, a través de la cual corre el ferrocarril de Asunción a Villa Rica; y la región que se extiende entre los ríos Cañabé y Tebicuary y el lago Ypoá, área que abarca alrededor de 200 leguas cuadradas.

Las rocas se dividen en dos grandes grupos o clases: a saber: **rocas ígneas** y **rocas hídricas** o sedimentarias según hayan sido lanzadas al exterior desde las entrañas de la tierra bajo

la forma de materia en fusión a que hayan sido formadas por la acción abrasiva de los elementos durante períodos inmensos de tiempo: sus partículas han sido arrastradas por el agua en movimiento hasta que, debido a su propio peso, han ido depositándose capa por capa y mediante grandes presiones subsiguientes se han visto consolidadas bajo la forma de rocas o estratos. Además de estos dos grupos principales hay un tercero o intermedio constituido por las rocas metamórficas que como su nombre indica, son rocas cuyo carácter o naturaleza original ha cambiado. Por su origen, eran rocas hídricas; pero debido a su proximidad a rocas ígneas, hallándose éstas en estado de fusión, y a estar al mismo tiempo probablemente sujetas a grandes presiones, han experimentado marcado cambio en sus caracteres físicos. De una a otra de estas rocas podrían encontrarse todas las variedades desde el más duro granito al lodo más blando.

La clasificación de estas rocas en sí depende de tres distintos principios: las ígneas y metamórficas se clasifican de acuerdo a su constitución mineral, tal como ésta queda determinada por el análisis químico, mientras que las rocas hídricas se clasifican de acuerdo a la edad o período de depósito; lo cual se determina a su vez por los residuos animales y vegetales que en ellos se encuentran. Esto entra ya en el ámbito de la paleontología, ayudada también por el análisis químico de sus constituyentes, así el trabajo o elaboración de datos de una supervisión geológica es necesariamente muy lento, especialmente cuando una persona sola ha de llevarla a cabo.

Estos tres grupos de rocas o terrenos se presentan en el Paraguay. El resultado de la Comisión puede ser expresado diciendo que ha consistido en la ordenación sistemática de esos diferentes grupos y el descubrimiento de una base fiable desde la cual partir para la clasificación de los terrenos sedimentarios. El valor de estas últimas ya ha sido expresado anteriormente.

Ahora vamos a ocuparnos de la geología del Paraguay en cuanto nos es dado hacerlo por lo aprendido de las muestras de terrenos recogidos y examinados: primero: mencionándolos individualmente y señalando los lugares de donde provienen:

**CATALOGO DE LAS MUESTRAS  
GEOLOGICAS DEL PARAGUAY**

(forma cuerpo con el informe; el titulo es añadido nuestro)

1. **Pizarra arcillosa** del cerro Matachy (sic) en Carapeguá.
2. **Granito compuesto** de cuarzo, mica y feldespato blanco. Muy duro. Del cerro septentrional de Acahay.
3. **Roca de cuarzo** del mismo cerro.
4. **Granito** con una porción mayor de mica, del cerro septentrional de Acahay.
5. **Hornblenda** del cerro más alto de Acahay.
6. **Basalto** del cerro Pericaa-mí (sic) al lado oriental de Acahay.
7. **Granito** el mismo del número cuatro, del arroyo en la base del cerro Acahay.
8. **Cuarzo:** guija del arroyo en el lado sur del cerro. El arroyo está lleno de estas guijas, algunas de gran tamaño.
9. **Pizarra arcillosa** del cerro septentrional de Acahay.
10. **Granito** durísimo, compacto, vítreo, conteniendo algo de hornblenda, aproximándose por tanto un tanto a la **sienita:** de la **Loma del Niño Cautivo;** Quiindy.
11. **Granito** conteniendo mica amarilla. Una vena de estas rocas corre a través del cerro de Acahay hasta la **Loma del Niño Cautivo.**
12. **Pórfido** del río Tacuarí en Quiindy.
13. **Arenisca** de grano grueso del arroyo **Tobatí-cuá,** Quiindy.
14. **Arenisca** de grano grueso conteniendo guijas de cuarzo. (El número 15 falta, salteado)
16. **Arenisca micácea** del arroyo Fleitas, Ybycuí; muy suave, se disgrega fácilmente en polvo.
17. **Arenisca** mucho más fina y dura del arroyo **Tatú-cuá,** Ybycuí.
18. **Conglomerado de cuarzo** en nódulos, de la **Salamanja (Salamanca)** de la Isla Naranja cerca de la casa del Sr. Pereira. Los guijarros se hallan cementados o unidos entre sí por una arcilla ferruginosa.
19. **Oxido pardo de hierro** de la chacra de doña Inocencia Guerrero, Ybycuí.
20. **Sienita** del cerro **Cunuahú** (sic) Ybycuí.
21. **Sienita** del cerro **Cardosa** (sic) Ybycuí.
22. **Hornblenda** del cerro **Tatú-cuá** Ybycuí. Esta masa de hornblenda se alza en forma cónica un tanto elongada en su



dirección desde una alta cresta de arenisca y forma el pico más alto de este sistema de cordillera.

23. **Mineral de hierro** de Quyquyhó.
24. **Caliza** de Paraguari.
25. **Mineral de hierro** de Caapucú.
26. **Mineral de hierro** de San Miguel.
27. (Los cuatro últimos especímenes serán con posterioridad más ampliamente considerados).
27. **Arenisca** conteniendo una amplia proporción de hierro y manganeso, del cerro (ilegible) en el interior de la cordillera de la Fundición.
28. **Hornblenda** del cerro Caballero lado Oeste del exterior de la misma cordillera.
29. **Arenisca** conteniendo cristales de cuarzo del cerro Caballero.
30. **Arenisca** del cerro Itá-cuí.
- 31 y 32. Dos muestras de arenisca de más áspero grano, del cajón de Itamí y de Itaguazú.
33. **Areniscas** finas del Sudeste de la cordillera de Mbuyapey.
34. **Arcilla** áspera con laminillas de cuarzo del cerro Blanco, Mbuyapey.
35. **Arenisca** áspera de la misma procedencia.
36. **Manganeso** de la estancia Tayusuguashi (sic).
37. **Guijarro de cuarzo** de Cerrito, Mbuyapey.
38. **Arenisca** del mismo Cerrito.
39. **Pórfido** del Cerrito Ortellado, Quiindy.
40. **Arenisca** metamorfoseada de Itá-cuí, Quiindy.
- 41 y 42. **Piedras de la mina de Caraguatá-corá**, Quiindy; conteniendo hierro y cloro; el hierro en pequeña proporción.
43. **Granito** de Laguna Valdés, Quyquyhó.
44. **Granito** de Itá Cajón, Capilla Quyquyhó, conteniendo grandes cristales de feldespato.
45. **Conglomerado** de guijarros de cuarzo de la chacra del Sr. Cabañas, Quyquyhó.
46. **Tierra verde**, roca arcillosa de Zanja Espínola, Caapucú.
47. **Mineral de hierro** en feldespato compacto, de la mina Tacuarí.
48. **Cuarzo blanco** de la estancia de Fortunato Bareiro. Cerca del lugar se encuentra una gran cresta de cuarzo que contiene minúsculas partículas de oro.
49. **Otra muestra** de la mina Tacuarí.
50. **Sienita** de cerro Pelado, Caapucú.

51. **Granito** del cerro Uguarte (sic), Caapucú.
52. **Del Cerro González.**
53. **Del Cerro Uguarte Guazú.**
54. **Pórfido** del arroyo de Caapucú.
55. **Roca de cuarzo con amatista** de la Zanja de Caapucú.
56. **De la mina vieja** cerca de la Capilla.
57. **Sienita** de la loma Tarumá ruguá.
58. **Cristales de cuarzo** del Cerro Fleitas.
- 59 y 60. **Pizarra arcillosa** del costado de Mburicusí (sic).
61. **Hornblenda** de la cordillera de Villa Rica.
62. **Pizarra arcillosa** idem, idem, idem.
- 63, 64 y 65. **Arenisca** de la misma cordillera, de varios grados de finura y dureza.
66. **Piedra verde** del cerro Ybytimí.
67. **Arenisca** del mismo cerro.
68. **Piedra verde** del cerro Itapé.
69. **Conglomerado de arenisca**, de la misma procedencia.
70. **Piedra verde** de Mbocayaty.
71. **Pórfido** del mismo cerro.

Estas muestras ilustran la estructura de esta parte del país. Dicha estructura se distingue por sus rocas ígneas: granitos, sienitas, piedra verde, pórfido y hornblenda, que proyectándose a través de las masas de arenisca forman los diferentes sistemas de cordilleras; estas masas últimas de muchos grados diversos de dureza y finura desde el más áspero de los conglomerados hasta la piedra de cantería más compacta y más fina. En ausencia de evidencia directa alguna, es difícil determinar con certitud el período geológico al cual pertenecen; pero creo que debe contárselos entre las más antiguas rocas paleozoicas.

Los minerales metálicos hallados en esta área son hierro y manganeso. Sólo el primero es de valor actualmente, y esto sólo mientras no se descubran minerales de hierro del período carbonífero. El mineral se presenta bajo la forma irregular de depósitos y no en la de yacimiento ni veta. Es como si estuviese llenando un bolsón o un hoyo hecho en el suelo. La extensión en superficie no es tampoco grande, tal como puede asegurarse por lo observado hasta ahora; y su espesor sólo ha sido examinado hasta la profundidad de unas cuantas varas.

Se presenta bajo la forma de hierro hematite o hierro oligisto. Ofrece cierta dificultad para la fundición debido a su

alto punto de fusión y a la ausencia de un flujo (fundente) adecuado; pero una vez superadas estas dificultades, dará un hierro de calidad muy superior. Está totalmente exento de fósforo y azufre y a esto debe su gran valor como mineral de hierro. No es muy rico. Muestras recogidas dan el 32,75 % de hierro metálico; pero el término medio de los minerales tal cual se emplean en su última fundición dieron en el análisis de un cierto número de muestras sólo un rendimiento del 20,94%.

En Quyquyhó como en Caapucú deberían efectuarse sondeos exploratorios para comprobar la profundidad o espesor de los depósitos y de estas galerías y otros trabajos llevados a cabo. Si se continúa el antiguo método de trabajo en las minas, será imposible explotarlas con provecho.

Muchas de las sienitas y granito y pórfidos proporcionarían hermoso material para la construcción ornamental.

Indicios o trazas de oro aparecieron en la cresta de cuarzo de Caapucú y también en las arenas del río en Mbuyapey.

Muchos de los arroyos arrastran en gran cantidad mica amarilla; ésta es causa de continuas equivocaciones, pues se la confunde con el oro; pero la más ligera observación de la diferencia de peso entre las dos materias debería bastar para desvanecer cualquier ilusión.

La segunda sección o área abarca los sistemas de cordilleras que se extienden entre los ríos: Salado al Sur, Paraguay al Oeste, y el Manduvirá (porción Sur de su curso) al Norte. En su estructura difiere de la primera sección por la ausencia de toda roca ígnea, hallándose compuesta enteramente de arenisca y piedra pedernal, de fecha más reciente que las otras rocas de su especie señaladas en la primera sección. Acompañando estas rocas encontramos grandes depósitos de **tobatí**; una arcilla principalmente compuesta de silicato de aluminio y sílice, con una pequeña proporción de hierro y magnesio. Es un material evidentemente derivado de la descomposición de rocas ígneas: partículas de mica pueden todavía encontrarse en él. Es un material que tendría su equivalencia en los depósitos de caolín en Inglaterra.

En uno de esos depósitos, en la base del cerro Aparypé, unas dos leguas al norte de la capilla de Tobatí y en el flanco Norte del macizo septentrional de cerros, hemos hecho el primer descubrimiento de fósiles. Se trata de restos de trilobites. A juzgar por la edad de las rocas que los contienen, pertenecerían al período paleozoico medio; y parecen ser más antiguos que aquellos en los cuales acostumbramos a encontrar carbón. La cantidad de **tobatí** en este depósito es muy amplia, y constituiría un admirable base para la fabricación de ladrillos.

Esta cordillera, y más específicamente la rama Sur de Piribebuy, ofrece hermosa piedra propia para construcción. Las canteras en Emboscada muestran en pequeña escala lo que pueden producir. Estas canteras se hallan admirablemente situadas tanto por la conveniencia ofrecida al trabajo como por las facilidades para el traslado de las piedras.

El cerro explotado actualmente tiene una extensión próxima a legua y media. Desde el piso de la actual cantera a la cima del cerro hay una altura de 58 pies, 9 pulgadas y la longitud de una línea horizontal tendida desde la misma cima a la superficie de la obra en su bajo nivel es de 888 pies. En esta cordillera podrían abrirse infinidad de canteras y todas ellas resultarían igualmente productivas.

Depósitos de hierro se encuentran también en Caacupé cerca de la Capilla y es parecido en su naturaleza al de Quyuhyó, sólo más reducido en su cantidad y más pobre en su calidad. Otros depósitos se encuentran en Valenzuela y en Barrero Grande. Aquí el hierro se presenta en nódulos redondeados muy desgastados por las aguas, en antiguos cauces de ríos, habiendo llegado a su actual lugar desde considerable distancia. Este mineral es el que conocemos como **marcasita** o sulfuro de hierro blanco; y es una combinación del hierro con el azufre. La ausencia de arsénico hace de él material útil a los propósitos farmacéuticos. Una cantidad de él fue enviada al Hospital del Estado y utilizada con resultado totalmente satisfactorio.

En muchos lugares, y próximo a la superficie; generalmente dentro de una extensión de 2.000 pies se encuentran cantidades variables de una sustancia negra que continuamente nos lleva a confusión, pues se la toma por carbón. Es siempre digno de

exámen, y se le ha prestado toda la atención debida. En todos los casos, y hasta ahora, se ha comprobado que no se trata de carbón. Presumo que son residuos de bosques incendiados en tiempos pasados, y parte de los cuales bajo la forma de carbón, han sido arrastrados por materiales de agua depositada en hoyadas y más tarde cubierta con sustancias de aluvión. Los intersticios entre las partículas de madera se fueron rellenando con sustancias térreas; y así el peso específico se aproxima al del carbón mineral; pero en todo los casos falta la primera y esencial característica del carbón, o sea la propiedad combustible.

La sal aparece como afloroscencia en las arenas que forman el cauce del río Salado y también en muchos de los (ilegible)

Por todo lo expuesto puede deducirse que estos distritos no son metalíferos. En el gran número de cerros y arroyos examinados no ha sido encontrada ni una sola muestra de mineral, con la excepción del de hierro al cual se ha hecho referencia. En cuanto a los otros minerales, tales como carbón de piedra, carbonatos de hierro, caliza, sal, en los cuales los trabajos de descubrimiento y exploración deben basarse sobre deducciones geológicas, nada puede decirse positivamente; y estaría fuera de lugar aquí especular sobre posibilidades; tanto más cuanto que, por las razones antes explicadas, este aspecto de la investigación no ha sido llevado a cabo en la forma en que requería serlo.

Al mismo tiempo no vacilo en decir que con un equipo debidamente organizado y bien equipado podrían esperarse resultados que darían satisfacción a las legítimas aspiraciones del Gobierno y al ingeniero contratado.

Asunción, 10 de diciembre de 1866.

Firma. Carlos Twite

Apéndice VII

Viva la República del Paraguay!

Remito con suma placer a V.S. una porción de Azufre, por la que verá que hemos vencido muchas de las dificultades, y aunque queden todavía algunas tengo confianza de que adentro de un breve tiempo, podré continuar la remisión su cantidad.

Los tubos últimamente traído por el signor (ilegible) resisten el fuego mejor que los de antes: y ahora que este signor ha visto el gran calor que tienen a sufrir los tubos, y el poder que tiene el vapor de azufre de escapar tanta por las tampas como por los tubos mismos, él sabrá mucho mejor como par hacerlos por el efecto. Con esta fin regresa el Signor hoy mismo para construir sus trabajos en Itá, llevando porciones de los lodos de aquí y Tobatí, para hacer ensayos de esos también. Con un tubo de fierro citado, he tenido un buen resultado. Entonces he pedido en el Arsenal: y por estos voy a poner un horno a propósito.

En la misma se van como siempre sacando las piedras. Los mineros han recibido con mucha gratitud la sal y la yerba que V.S. les ha mandado.

Dios guarde a V.S. muchos años. Mina de Azufre, Valenzuela, febrero 3 de 1868.

Carlos Twite

Al Señor Sargento Mayor Encardo  
del Ministerio de Guerra y Marina

## Apéndice VIII

Viva la República del Paraguay!

Tengo el honor de informar a Vs. que ya ha caído una larga porción del horno grande de cada fabrica, la qual han necesidad la reconstruction de esta. Por esta ruego V.S. que me manda Mr. Alonzo Taylor para que se entienda con estos trabajo.

Dios guarde V.S. muchos anos- Mina de Azufre Valenzuela  
Julio 28 de 1868.

Carlos Twite

Al Señor Sargento Mayor Encargado  
del Ministerio de Guerra y Marina

Legajo 3064, CRB, ANA.

Al Señor Sargento Mayor Encargado  
del Ministerio de Guerra y Marina

Legajo 3064, CRB, ANA

BIBLIOGRAFIA

- ANGLÉS Y GORTARI, Matías 1896 *Los Jesuitas en el Paraguay*. A. de Uribe y Cía. Asunción. Volúmenes diversos de la colección HISTORIA. Volúmenes diversos de la colección NUEVA ENCARNACION.  
 ARCHIVO NACIONAL  
 ARCHIVO NACIONAL
- AZARA, Félix.  
*Descripción e Historia del Paraguay y del Río de la Plata*. Dos tomos. Ed. Facsímil. Sin fecha ni pie de imprenta. La Argentina. En la serie Colección de D'Angelis. Plus Ultra, Buenos Aires, Tomo III.
- BARCO CENTENERA, Martín  
*La Argentina*. En la serie Colección de D'Angelis. Plus Ultra, Buenos Aires, Tomo III.
- CABEZA DE VACA, Alvar 1971 *Naufragios y Comentarios*. Espasa-Calpe. Madrid. Colección Austral, No. 304.  
 Núñez.
- CARDOZO, Efraím.  
*Hace Cien Años*. Volúmenes I a XIII. Ed. Emasa. Asunción.
- CENTURION, Carlos R. 1961 *Historia de la Cultura Paraguaya*. Buenos Aires, 2a. edición.
- COLECCION RIO BRANCO.  
 Desgajada del Archivo Nacional en 1869 (retirada de Piribebuy) Devuelta al Paraguay en 1982, incorporada nuevamente al Archivo Nacional. Volúmenes diversos; especialmente: 2464, 2292, 2550, 2683, 2986, 3423.
- CONDE D'EU (Gastón d'Orleans)  
 CHAVES, Julio César 1968. *A Campainha do Paraguay*.  
*Descubrimiento y Conquista del Río de la Plata y el Paraguay*. Editorial Asunción, Buenos Aires.
- DIAZ DE GUZMAN, Rui. 1943. *La Argentina*. Colección Estrada. Buenos Aires.  
 DOBLAS, Gonzalo de. *Memoria sobre la Provincia de Misiones de Indios Guaraníes*. Colección Pedro de Angelis. Editorial Plus Ultra. Buenos Aires, Tomo V, páginas 9 a 187.
- DU GRATY, Alfred. 1862 *República del Paraguay*. Besancon.
- HERNANDEZ, P. Pablo S.J. 1913. *Organización Social de las Doctrinas Guaraníes de la Compañía de Jesús*. 2 tomos, Gustavo Gili, Editor, Barcelona. Mensajes presidenciales, 1844, 1854, 1856.
- LOPEZ, Carlos Antonio 1870 *Siete años de aventura en el Paraguay*. Buenos Aires.
- MASTERMAN, J. F. 1982 *Geología del Paraguay*. Ediciones NAPA, Asunción.
- PALMIERI, Juan H. y VELAZQUEZ, Juan C. 1948 *Carlos Antonio López, obrero máximo*. Ed. Guaranía. Asunción.
- PEREZ ACOSTA, Juan Francisco 1975 *The British in Paraguay*. Richmond, Londres.
- PLA, Josefina. 1978 *Ida y Vuelta de Whytehead*. Revista ESTUDIOS, Universidad Católica, Asunción, vol. VI, No. 1.
- PLA, Josefina. *RECORTES de la Prensa del Plata y europea de 1865 a 1869; posiblemente pertenecientes a Emiliano López Pesoa*. Biblioteca Enrique Solano López (Biblioteca Nacional).
- SEPP, P. Antonio. 1971 *Continuación de las labores apostólicas*. Ed. Universitaria de Buenos Aires.