

# Crónica Bibliográfica

## Memoria sobre límites entre Chile y Perú

Por Enrique Bricba, Miembro representante de Chile en la Comisión Mixta de Límites

**H**A sido presentada al Ministerio de Relaciones Exteriores la Memoria sobre límites entre Chile y el Perú, uno de cuyos ejemplares impresos tenemos a la vista.

Consta de dos tomos en 4.º, de más de doscientas páginas cada uno y de una carpeta de planos. Numerosas figuras, láminas y fotografías acompañan el texto, tanto del tomo literal como del numérico.

Índices completos inician cada tomo y por ellos, desde luego, puede conocerse la distribución general de la obra.

En el primer tomo, literal, anotamos Resumen General, Generalidades, Documentos Oficiales, Memorandums de discusión, Actas, Instrucciones, Poligonales, Triangulación, Posiciones Topográficas, Altimetría, Operaciones Astronómicas y Posiciones Geográficas.

El segundo tomo, numérico, contiene las seis últimas titulaciones anteriores.

A cada título, en ambos tomos, corresponden numeraciones de sub-títulos y párrafos, de modo que las referencias, independiente de la numeración en fojas, son fácilmente accesibles. Esta disposición ha permitido en toda la obra referirse constantemente a los orígenes de cada dato o resultado en forma tal que, cualquier cálculo, puede ser seguido a

través de todo su desarrollo en los cuadros que los clasifican, hasta llegar a los datos mismos tomados en el terreno que han servido de base.

Todo dato, todo resultado, tiene pues, anotada su justificación y el desarrollo que se siguió para obtenerlo, llenando así su principal objetivo de permitir en un caso dado una revisión o reposición de las operaciones efectuadas, sin enervar la atención en rebuscas inútiles en una documentación tan extensa.

El tomo literal, los estudios técnicos que contiene, se refieren constantemente a los cuadros y cálculos del tomo numérico, de modo que con esto se agrega una nueva comodidad para los efectos del estudio y consulta de la obra.

No se limita la obra a reproducir y copiar todas las piezas y cálculos producidos durante el trabajo de delimitación. Va más allá, al estudio detallado técnico de las operaciones efectuadas, de sus resultados, de la correlación de lo que se ha obtenido en la práctica con lo que indica la teoría. Toma en este sentido toda experiencia que ha sido posible deducir de los trabajos efectuados y confirma con ello el mote que inicia la obra, que dice: «La obra terminada no vale tanto por sí misma, cuanto por la experiencia que deja su ejecución».

No es tarea corta ocuparse en detalle

de todos los tópicos tratados, cada uno de los cuales merece bien un capítulo, por lo que vamos a limitarnos a una reseña somera con indicación de las características principales.

En el capítulo «Poligonales» se describe el instrumento Wild, universal de reflexión, usado por primera vez en Chile; se describe los métodos, disposición de los cálculos y el objetivo de las poligonales efectuadas, entrándose inmediatamente en un estudio sobre la precisión obtenida, ya que más de 300 kilómetros de poligonales medidas en línea recta fueron ligadas a la triangulación.

Divididas esas poligonales en más de 30 trozos, de acuerdo con las estacas ligadas a la triangulación, se estudia para cada uno de ellos las tolerancias teóricas admisibles y los errores reales obtenidos, sometiénolos todos a un mismo padrón de comparación, a pesar de su heterogeneidad en números de lados y ángulos. Es un trabajo digno de estudio profundo que tiene el mérito de ser original. También se clasifican los trozos poligonales por los operadores que actuaron, asignando a cada uno su grado de eficiencia en cantidad y calidad.

En el capítulo «Triangulación», iniciado con la descripción de métodos y disposiciones, se hace una aplicación del «Criterio Peirce» para eliminación de resultados discordantes en la medida de los ángulos.

En el tomo numérico pueden seguirse varios cálculos de ajustes y compensaciones de figura en la ampliación de las bases y cuadriláteros diversos, todos ejecutados por el método de cuadrados mínimos.

Como en «Poligonales», se sigue un estudio detallado de comprobación y precisión, comparando los resultados reales con los que indica la teoría. Dividido el trabajo por operadores, se es-

tudia la eficiencia de cada uno y la correlación de frecuencia entre los errores reales y teóricos.

En «Posiciones Topográficas» encontramos una interesante comprobación de las ventajas y precisión del método de levantamiento por resecciones, comparado con el método por intersecciones, resultado muy interesante para los topógrafos que operan en regiones en que existe una triangulación exacta preestablecida.

En una reseña sintética de las operaciones efectuadas para determinar cada posición, con indicaciones del punto preciso de los cuadros en que se encuentran los cálculos, se estudia la posición de varios cerros no señalizados, visados desde múltiples puntos, determinándose los picachos más probablemente visados desde cada dirección.

El capítulo «Altimetría», terminado con un perfil longitudinal de la frontera, describe las operaciones efectuadas, la precisión probable del trabajo y una comparación con las cotas obtenidas por otros trabajos anteriores.

En «Operaciones Astronómicas» encontramos una novedad: la operación por rectas de altura con el Astrolabio de prismas Jobin. Se describe el instrumento y el método y se comparan los resultados obtenidos con otros anteriores.

Se comprueba así la posición errada asignada por el Almirante Davis a la Iglesia de Arica, que está en realidad 500 metros más al oriente, error que se extiende a la mayor parte del continente Sud-Americano. A este respecto se inserta un artículo sobre comprobación de estos errores en la Argentina.

El último capítulo, «Posiciones Geográficas», da las fórmulas empleadas y el detalle de diferencias en latitud, longitud y azimut de vértices de triangulación, hitos y puntos diversos.

Una primera comparación entre los resultados geográficos y geodésicos obtenidos para cuatro puntos distribuidos a lo largo de la frontera, permite constatar fuertes desviaciones de la vertical, las que se determinan insertando una reseña de la teoría y del avance moderno de la «Isostasia», parte de la Geodesia dedicada al estudio de las desviaciones de la vertical y de sus anomalías.

Relacionando las desviaciones de la vertical con la existencia de cavidades debajo de las montañas, emite el autor interesantes ideas sobre génesis de los movimientos sísmicos que pueden dar origen a una teoría que explique numerosos fenómenos observados que hasta aquí no lo han sido satisfactoriamente.

Siguiendo en la comparación de los resultados geográficos con otros anteriores, prueba la concordancia con los trabajos de la Oficina Hidrográfica de la Armada, y en parte con la Comisión de Límites con Bolivia, siempre que se elimine el error de partida en Iglesia de Arica, que se tomó como origen de ambos trabajos. En todo caso, queda como un hecho cierto que entre las actas de límites firmadas con Bolivia y con el Perú, existe una diferencia en el hito V, común a ambas actas, de 17"8 (547 metros), y 31"3 (923 mts.) en longitud. El primer punto adoptado con Bolivia, queda al SO. del adoptado con el Perú por la Comisión cuya Memoria comentamos.

En resumen, se trata de un trabajo completo, bien dispuesto y bien correlacionado, que sobre su objetivo de perpetuar lo que es interés permanente del Estado, la ubicación de sus fronteras, entrega a todos los estudiosos la experiencia recogida, sin desviar su atención o llenar espacio con desarrollos o disertaciones contenidas en los textos corrientes.

De todo interés resulta también la discusión sostenida por los Delegados en las varias desinteligencias a que dió lugar el artículo del Tratado interpretado y la forma en que se resolvió el trazado de una paralela a la línea extraordinariamente sinuosa del ferrocarril de Arica a La Paz, adoptándose en realidad una línea cuya distancia mínima al ferrocarril es de diez kilómetros, distancia a que debía situarse la paralela.

Por último, no debemos silenciar algo que nunca ha sido fácil de obtener en trabajos internacionales: todos los datos del terreno, aún en las partes en que se suscitaron las mayores dificultades, fueron tomados por Sub-Comisiones Mixtas compuestas de un ingeniero chileno y otro peruano, en forma que nunca datos o resultados divergentes pudieron agravar las discusiones producidas sobre la línea, o ser ellas mismas causantes de nuevas dificultades.

Es así como el trabajo, de acuerdo con la documentación acompañada, pudo ser ejecutado dentro del tiempo y de los recursos previstos con anticipación.