

magnitudes, tanto en el mismo Observatorio de Córdoba como en otros extranjeros. En general no puede decirse otro tanto de los catálogos similares del Norte, pues los extensos trabajos de Argelander conocidos bajo el nombre de *Durchmusterung* (magnitud y posición aproximada de las estrellas de todo el hemisferio boreal hasta alrededor de la magnitud  $9 \frac{1}{2}$ ) no tienen por base, para el brillo, las determinaciones hechas por el mismo autor durante las observaciones de las zonas, por ser éstas demasiado groseras.

Finalmente, debemos mencionar que el Observatorio de Córdoba ha publicado, en los primeros volúmenes de los resultados anuales, (1) el diario de observaciones de todas las zonas, con los elementos para la reducción al equinoccio medio de 1875.0, y, lo que es más importante, la posición completamente reducida a dicho equinoccio, al lado de la observación respectiva. Todas las observaciones se encuentran reunidas en el catálogo contenido en los tomos VII y VIII (véase segunda nota del presente capítulo). A este respecto también, las obras de Córdoba tienen una apreciable ventaja sobre las publicadas por Bessel y Argelander, quienes se limitaron a presentar el diario de observaciones y los elementos para las reducciones, dejando a otros (2) la engorrosa tarea de reducirlas, ordenarlas para sus respectivos catálogos y, en lo posible, eliminar los errores.

Al dar relieve a estos trabajos del Observatorio de Córdoba, no me había propuesto, en absoluto, empequeñecer la obra de los ilustres predecesores de Gould, en este campo de la astronomía. La labor

*musterung*, de que se hablará más adelante, y gran parte del grandioso catálogo del Observatorio del Cabo de Buena Esperanza *Cape Photographic Durchmusterung*.

(1) *Resultados del Observatorio Nacional Argentino*, tomo II (observaciones del año 1872), III (del año 1873, primera parte), IV (1873, segunda parte), V (1874), y VI (1875), publicados entre 1881 y 1887. El tomo X (observaciones de 1877), publicado en 1888, contiene la reobservación de cinco secciones.

De las observaciones para la comprobación de muchos miles de estrellas, de que hemos hablado en este capítulo, efectuadas de principios de Noviembre de 1882 a fines de Junio del año siguiente, sólo se encuentran publicadas una pocas (tomo XV, observaciones de los años 1881 a 1884 inclusive, publicado en 1896), que han servido al mismo tiempo para ser incorporadas al Catálogo general argentino.

(2) Para no referirnos sino a las zonas australes: las de Bessel, hasta  $-15^\circ$ , fueron reducidas a 1825.0 y catalogadas por M. Weisse (Petrogrado, 1846); las de Argelander, hasta  $-30^\circ$ , a 1850.0 por W. Oeltzen, y más tarde (segunda edición), en otra forma, mejorada y con los valores de la precesión para la reducción a 1875.0 por E. Weiss (Viena, 1890).

proficua de Bessel y Argelander será siempre tenida en la más alta estima por las generaciones sucesivas de astrónomos. La concepción del plan y su hábil realización evidencian un muy juicioso equilibrio, circunstancia que facilitó su terminación en la forma más feliz y en la época oportuna; sirviendo, además, de modelo para los trabajos similares de sus émulos Schönfeld, Gould y Thome. El objeto exclusivo de estas observaciones personales ha sido mostrar, a base de la única comparación posible, que esos trabajos de nuestro Observatorio ocupan, desde que están en manos de todos los astrónomos, un lugar digno al lado de las grandes obras congéneres de los astrónomos europeos.

*Nota.* — Como no es improbable que en el futuro sea necesario hacer una nueva edición del catálogo de zonas, considero oportuno recordar en este lugar que la obra (dos volúmenes en cuarto, de unas cuatrocientas páginas cada uno) fué estereotipada en Londres. Con autorización del Gobierno nacional, Gould, poco antes de retirarse de la dirección del Observatorio (a principios de 1885), ofreció a la *Astronomische Gesellschaft* las planchas estereotípicas previa corrección, en las mismas planchas, de todos los errores conocidos. Al aceptar el valioso presente, dicha Sociedad dispuso que el material fuese guardado en su local para colecciones en Leipzig. La importancia de la fácil reproducción de una obra de más de dos millones de cifras, expurgada de casi todos los errores, es manifiesta, sin hablar de la gran economía que se obtendría en la impresión.

*Catálogo general argentino* (1). — Todas las observaciones de estrellas australes tomadas con el círculo meridiano, independientemente de las «zonas» que acabamos de tratar, tuvieron por objeto la preparación de un gran catálogo de precisión que contuviese no sólo las posiciones de las estrellas de la *Uranometría argentina*, sino también un número mucho mayor, tomadas de los catálogos de Lacaille, Lalande y otros varios que fueron apareciendo en el curso del trabajo (pequeños catálogos, especialmente de observaciones tomadas en Santiago de Chile, Cabo de Buena Esperanza y Melbourne) y, por último, de las «zonas» de Córdoba. Tal programa permitía suponer que faltarían muy pocas estrellas de magnitud superior  $8 \frac{1}{2}$ , debien-

(1) *Catálogo general argentino*, tomo XIV de los Resultados del O. N. A., 1886, con Introducción por Gould, escrita en Cambridge, Massachusetts, por encontrarse ya de regreso en su país. También este catálogo fué estereotipado en Londres.

do encontrarse las deficiencias principales en la región situada entre el ecuador y el paralelo  $-23^{\circ}$ , límite de las zonas de Córdoba. Abundan las estrellas de magnitud 9 a  $9\frac{1}{2}$  y no son raras las algo más débiles.

Para conseguir la exactitud apetecida, los pasajes por el meridiano fueron, en su mayoría, registrados cronográficamente sobre once hilos del retículo — las estrellas para la corrección del péndulo patrón sobre 15 a 17 hilos — leyéndose al mismo tiempo cuatro microscopios para la determinación de la declinación.

A fines de 1880 el número de observaciones para este catálogo excedía de 145.000 — suma enorme para tan corto tiempo, especialmente si se tiene en cuenta que un par de años fueron dedicados preferentemente a la observación de las zonas — y había llegado el momento de completar todos los cálculos, lo que exigió más de cuatro años, para la compilación final de todos los resultados. No quedaron por eso interrumpidas las observaciones, pero el número de las efectuadas de 1881 a 1884 es relativamente muy pequeño, teniendo principalmente por objeto reforzar la exactitud de algunas posiciones, aclarar casos dudosos y determinar la posición de la mayor parte de las estrellas débiles de los cúmulos que figuran en el catálogo, como suplemento.

La parte principal del catálogo comprende 32448 estrellas <sup>(1)</sup>; en el suplemento se encuentran 1126 estrellas contenidas en doce cúmulos notables.

Las magnitudes no están expresadas según un sistema uniforme, pero esto se explica fácilmente; en efecto, las estrellas que figuran en la *Uranometría argentina* tienen el brillo determinado con toda exactitud (hasta el décimo de magnitud), mientras que para las demás fué necesario contentarse con el cuarto ( $\frac{1}{4}$ ) de magnitud.

Sobre el múltiple empleo de un gran catálogo de precisión como el presente, no es necesario extenderse. Basta con decir que son contados los trabajos referentes a estrellas de nuestro hemisferio, que di-

(1) Este número de estrellas, excepcionalmente elevado para un solo catálogo, es excedido solamente por otro preparado de las observaciones tomadas entre los años 1891 y 1900, que contiene las estrellas comprendidas entre los paralelos  $-22$  a  $-37^{\circ}$ , hasta la magnitud 9.2 aproximadamente, para el equinoccio medio de 1900.0, pero las posiciones de éste no son de tanta precisión como las del primero. El catálogo de las Zonas de Córdoba y la *Durchmusterung* de Córdoba contienen también un mayor número de estrellas, pero se trata de trabajos de naturaleza diferente en cuanto a exactitud.

recta o indirectamente no hagan uso de sus posiciones o magnitudes. Comprendiendo las posiciones exactas de todas las estrellas de la *Uranometría argentina* (en esta obra las posiciones están dadas en segundos enteros para la ascensión recta y en décimos de minuto para la declinación), con las magnitudes de este primer trabajo del Observatorio, reúne todos sus datos esenciales, con ventajas para la exactitud de las posiciones. Como se explica, la utilización del catálogo general es mucho más vasta. Sólo el catálogo de zonas y algunos otros publicados posteriormente pueden, a veces, competir con él en utilidad. Se habrá visto, en una nota del capítulo anterior (referente al catálogo de las zonas), que las magnitudes determinadas para ese extenso catálogo sirvieron de base para la reducción de las magnitudes de la *Cape Photographic Durchmusterung*; pero, naturalmente, sólo pudo hacerse uso de él hasta  $-80^{\circ}$ , límite de las zonas. Pues bien, el catálogo general llenó ese vacío (entre  $-80^{\circ}$  y el polo), pero no en forma tan satisfactoria en cuanto a la cantidad de estrellas.

Las observaciones individuales se encuentran en los volúmenes <sup>(1)</sup> anuales, los cuales contienen además muchas observaciones de estrellas boreales no comprendidas en el catálogo general por ser éste para estrellas australes exclusivamente. Cada uno de estos volúmenes constituye un catálogo parcial <sup>(2)</sup>, pero completo, de todas las estre-

<sup>(1)</sup> Tomo II (observaciones de 1872), tomos III y IV (de 1873), V (1874), VI (1875), IX (1876), X (1877), XI (1878), XII (1879), XIII (1880) y XV (1881-1884), publicados de 1881 a 1896. Si bien todas estas observaciones fueron efectuadas durante la dirección del doctor Gould, sólo los tres primeros tomos aparecieron mientras él se encontraba en nuestro país; los demás fueron editados por el doctor Thome, su sucesor.

Cada año, especialmente el primero (tomo II, observaciones de 1872), contiene un informe detallado de las condiciones del círculo meridiano, resumen de las observaciones, nómina de los observadores y numerosos otros datos.

En los mismos volúmenes se encuentra también la información relativa a las observaciones tomadas con el gran telescopio ecuatorial, visuales o fotográficas, pero en forma muy sucinta. Las observaciones de cometas figuran en un apéndice de estos volúmenes.

<sup>(2)</sup> El tomo XIII, correspondiente al año 1880, es un verdadero gran catálogo de casi 11.000 estrellas, cuyas posiciones provienen de unas 34.000 observaciones. Tan elevado número para un solo año representa un esfuerzo insuperable, tratándose de observaciones de precisión con pasajes sobre 11 hilos para las comunes y 17 para las destinadas a la determinación del error del reloj, y lectura de los 4 microscopios para la declinación. Se deseaba terminar ese año el programa del catálogo general, y habiendo quedado interinamente a cargo de la dirección el doctor Thome (sucesor de Gould desde 1885), concibió, dice él mismo, « la

llas incluídas; las estrellas australes separadas de las boreales, y reducidas todas al equinoccio medio del año respectivo. El objeto de esos once volúmenes anuales — independientes de los catálogos propiamente dichos — es, sin embargo, mucho más amplio, pues fuera de las observaciones efectuadas con el telescopio ecuatorial, reproducidas en el apéndice de cada año, contienen una exposición de los procedimientos seguidos y las investigaciones conducidas para asegurar la exactitud de las posiciones. Las numerosas expediciones a las capitales de las provincias y otras ciudades importantes, para la determinación de sus posiciones geográficas, no obstante el considerable tiempo invertido en ellas, no merecen sino una rápida mención, tan absorbentes eran los otros trabajos considerados de importancia fundamental para el Observatorio.

Tanta confianza tenía Gould en la exactitud del trabajo realizado bajo su dirección, que en la época en que las discusiones sobre las variaciones de la latitud constituían uno de los temas de mayor actualidad, supuso que si los desplazamientos del polo eran efectivos, debían manifestarse en un examen detenido de las observaciones meridianas de Córdoba. Al efecto discutió <sup>(1)</sup>, con la maestría de que él era capaz, las observaciones de las circumpolares de los 8 años y 7 meses comprendidos desde que comenzaron las observaciones, junio de 1872, hasta fines de diciembre de 1880, contenidas en los tomos a que nos hemos referido en los últimos párrafos. Pronto comprendió

idea de celebrar la conclusión de la obra por un esfuerzo extraordinario », agregando que los otros tres astrónomos ayudantes acogieron la idea con el mayor entusiasmo, y que en ningún caso se permitió que por un apresuramiento se sacrificase la exactitud.

No es de extrañar que actividad tan intensa como bien inspirada arrancase el aplauso unánime al pequeño grupo de astrónomos extranjeros de que hicimos mención en otra parte, los más eminentes representantes de la astronomía de posición, únicos jueces para apreciar en toda su amplitud esos esfuerzos, realizados tan a conciencia.

(1) En los números 257 y 258 (marzo de 1892) del *Astronomical Journal*, fundado por Gould, como se recordará. Suspendida su publicación a principios de 1861, hizo los preparativos para su restablecimiento en 1869, pero su viaje a nuestro país le impidió realizar esta tarea predilecta, y sólo más de un año después de su regreso a su país, en noviembre de 1886, esto es, después de una interrupción de casi 26 años, pudo reasumir su dirección, que conservó durante diez años más, hasta el día de su muerte, acaecida casi repentinamente debido a un accidente, en noviembre de 1896. Le sucedió en la dirección del periódico el reputado astrónomo Seth C. Chandler, bien conocido por sus investigaciones sobre las variaciones de la latitud (especialmente el período de su nombre).

cuán complejo era el problema, interpretando correctamente la naturaleza de la variación, y agrega: « No es admisible la suposición de que los promedios de tantas observaciones cuidadosas estén afectados de errores casuales hasta el punto que indicarían estos residuos (se refiere a los valores tabulados); y las pruebas manifiestas de una ley cíclica, dadas por las series de valores medios para los grupos, indican que los resultados requieren un estudio más minucioso.» Como confirmación del valor que indudablemente deben poseer las observaciones en cuestión, no obstante parecer poco adecuadas por su cantidad para una discusión tan delicada, considero importantes las siguientes conclusiones principales a que llega Gould:

« Por cuanto el propósito de este artículo no es determinar las leyes de la variación periódica sino solamente proporcionar datos adicionales para la investigación de este curioso y evidentemente complejo fenómeno, no entro a discutirlo detenidamente. Basta con decir que un examen prolijo me ha convencido de:

1° Que la variación periódica de Chandler, de unos catorce meses, se manifiesta claramente de las observaciones de Córdoba;

2° Que las manifestaciones fluctúan tan irregularmente, durante los 103 meses considerados aquí, que nos vemos obligados a suponer que se encuentra sobrepuesto el efecto de alguna otra variación<sup>(1)</sup>;

3° Que tanto el período como la amplitud de la variación de Chandler fluctúan considerablemente dentro de intervalos cortos;

4° Que los promedios mensuales son inadecuados para mostrar el fenómeno con suficiente exactitud. Es necesario usar si no promedios de diez días, por lo menos semimensuales.

*Segundo Catálogo general argentino.* — Bajo la dirección del doctor Juan M. Thome (1885-1908) las observaciones meridianas continuaron, como era de esperarse, para la formación de nuevos catálogos.

Las 29.000 observaciones tomadas durante los años 1885 a 1890 inclusive sirvieron para la preparación de un catálogo austral menor, compuesto de 5791 estrellas<sup>(2)</sup>, que puede considerarse como

(1) Tal suposición está de acuerdo con la idea generalmente admitida en la actualidad, según la cual el movimiento del polo se resuelve en dos períodos: uno anual y otro de catorce meses. El mismo Chandler lo dejó bien establecido.

(2) *Resultados del Observatorio nacional astronómico*, tomo XX: *Catálogo de 5791 estrellas*, publicado en 1911 por el actual director, doctor Carlos D. Perrine. El largo tiempo transcurrido entre la época de las observaciones y el año de la publicación se explica por haberse dedicado casi todas las fuerzas y fondos del Ob-

una continuación del Catálogo general argentino. De ese número de estrellas, solamente 68 son del hemisferio boreal y se encuentran en una lista separada.

La disposición de este catálogo es idéntica a la del grande; el límite de las magnitudes está también alrededor de  $9 \frac{1}{2}$ , habiendo algunas más débiles. Evidentemente, sirve para el mismo objeto.

Las observaciones individuales pertenecientes a este catálogo, contrariamente a lo hecho para el general, no han sido publicadas (<sup>1</sup>). Siguiendo el mismo sistema que para las anteriores, ocuparían un grueso volumen.

*Durchmusterung de Córdoba* (<sup>2</sup>). — La obra principal que inició el

servatorio a la preparación y publicación de obras de más urgente necesidad, como los grandes catálogos de la *Durchmusterung*, la observación de las estrellas comprendidas entre  $-22$  y  $37^\circ$ , y otras no terminadas todavía.

(<sup>1</sup>) La publicación de estos datos tuvo mayor importancia para los primeros años de observaciones, pues era necesario informar minuciosamente sobre los métodos de observación y dar a conocer el grado de exactitud de los primeros resultados. Se trataba, además, de las primeras observaciones de gran precisión de innumerables estrellas australes, y convenía presentar todos los detalles. Tal proceder puede ser de utilidad en muchos casos, siempre que las observaciones sean de alta precisión, para investigaciones especiales en que es necesario recurrir a los datos originales.

(<sup>2</sup>) La designación *Zonas de exploración*, que Thome dió a su obra como equivalente de *Durchmusterung*, no es una traducción de esta palabra alemana generalmente aceptada como término técnico en astronomía, pero interpreta la naturaleza del trabajo (exploración del cielo por zonas). El vocablo deriva del verbo *durchmustern* (pasar en revista). Para el caso podemos decir que se trata del levantamiento de un censo estelar, o de un inventario, hasta una magnitud dada (o hasta donde alcance el poder del ojo, con o sin el auxilio del telescopio), por procedimientos sumarios análogos a los de esas operaciones, demográfica una, comercial la otra. Las estrellas van pasando por el campo del telescopio (o el ojo humano las examina, con o sin auxilio óptico, según un cierto orden), y el observador anota rápidamente lo que intente registrar, generalmente magnitud y posición aproximada a la vez, o magnitud solamente, etc. El observador podrá incluir todas las estrellas que pasen o también, desde el principio, eliminar las estrellas de magnitud inferior a una determinada, así como seguir un procedimiento mixto, variable según las circunstancias, después de cierto límite.

Argelander llamó *Durchmusterung* a sus conocidas « zonas » (*Durchmusterung des nördlichen Himmels zwischen 45 und 80 Grad der Declination, 1846, y Durchmusterung der Himmelszone zwischen 15 und 31 Grad südlicher Declination (1852)*), y la designación no es inadecuada, pues su procedimiento fué el de una *Durchmusterung*. En cambio, los catálogos del observatorio de Bonn, publicados por Argelander y Schönfeld, que contienen los trabajos que reciben generalmente el nombre de *Durchmusterung*, publicados por Argelander y Schönfeld entre los

doctor Thome al tomar cargo de la dirección, en 1885, no fué el catálogo que nos ha servido de tema bajo el subtítulo precedente. Parecería que con ese trabajo, de programa no bien definido, se trataba únicamente de no interrumpir las observaciones con el círculo meridiano, a la espera de la terminación de la vasta nueva obra que ocupará ahora nuestra atención, pues sin ésta hubiese sido imposible confeccionar los programas de otros importantes catálogos, a cuyas observaciones se dió comienzo en cuanto se dispuso de la obra en cuestión.

Así como las zonas de Bessel y de Argelander dieron origen a las observaciones análogas de Gould en Córdoba, así la *Durchmusterung* de Argelander (con la cooperación de Schönfeld y Krüger) para todo el hemisferio norte, y su continuación por Schönfeld hasta el trópico de Capricornio ( $-23^\circ$ ) incitaron a Thome a extenderla hasta el otro Polo. A la circunstancia de haber llegado a tiempo el círculo meridiano encargado por Gould, se debe que éste mismo no realizara para todo el hemisferio austral lo que Argelander y sus colaboradores llevaron a feliz término para toda la otra mitad del cielo. En efecto, Gould había traído consigo un telescopio ecuatorial portátil de 5 pulgadas ( $12\frac{1}{2}$  centímetros) de diámetro, para el caso eventual de no poder disponer a debido tiempo del círculo meridiano. (Recordaremos que era en la época de la guerra franco-prusiana, y el círculo meridiano había sido encargado a la casa de Repsold de Hamburgo.) Afortunadamente, tuvo Gould la satisfacción de poder realizar su plan primitivo, y sólo tenemos motivos para regocijarnos de que así haya sucedido, pues la Uranometría argentina, sus « zonas » y el Catálogo

años 1859 y 1886, llevan el título de *Bonner Sternverzeichnisse* (listas o catálogos de estrellas). Oeltzen y Weiss, al publicar las reducciones de las zonas de Argelander (*Durchmusterung*), las designaron, razonablemente, como « zonas de Argelander », quedando definitivamente reservado el nombre de *Durchmusterung* para la obra que apareció posteriormente en cuatro secciones (tres de Argelander y una de Schönfeld).

Un ejemplo de *Durchmusterung* para magnitudes solamente lo tenemos en la gran obra de Müller y Kempf (del Observatorio de Potsdam), titulada *Photometrische Durchmusterung des nördlichen Himmels*, que contiene todas las estrellas de la citada de Argelander hasta la magnitud 7.5. Sin embargo, el procedimiento seguido y la gran exactitud alcanzada en las observaciones para este trabajo, indican como mucho más apropiado el título de *Catálogo fotométrico*; pues si así no fuera, con ese criterio la extensa obra de catalogar todas las estrellas hasta la 9ª magnitud de la *Durchmusterung* de Bonn — y después de Córdoba — podría llamarse también *Durchmusterung*.



general, además de constituir las obras fundamentales de la astronomía de posición del hemisferio austral, han servido para dejar establecidas las bases más sólidas para la *Durchmusterung* de Córdoba y otros trabajos. (Véase la antepenúltima nota en la parte que trata del catálogo de las « zonas ».)

Al empezar Thome las observaciones para la nueva serie de catálogos, en septiembre de 1885, estaba ya terminada (el volumen respectivo, por Schönfeld, apareció en 1886) la última (cuarta) sección de la *Durchmusterung* de Bonn, que comprendía la faja austral entre  $-2$  y  $-23^\circ$ , lo cual, además de producir una muy apreciable economía en las fuerzas del observatorio, que en el futuro se dedicarían a esa empresa, significaba un gran acercamiento a las declinaciones medianas del cielo austral, con lo que se conseguiría más fácilmente confrontar y conectar el sistema de magnitudes adoptado en Bonn, con el de Córdoba <sup>(1)</sup>. De paso diremos que los resultados de tal comparación muestran que estaba plenamente justificada la confianza que Thome tenía en la exactitud de las magnitudes de los catálogos de Córdoba.

Las observaciones para los primeros 20 grados ( $-22$  a  $-42^\circ$ ) ocuparon casi cinco años y medio (hasta febrero de 1891), habiéndose hecho más de un millón cien mil (1.100.000) observaciones para la determinación de la posición y magnitud de unas trescientos cuarenta mil (340.000) estrellas <sup>(2)</sup>.

Como para las obras similares del Observatorio de Bonn, una serie de mapas acompaña los dos volúmenes que comprenden el catálogo de esos 20 grados.

La escala de magnitudes es mucho más profunda que la de Argelander y Schönfeld. <sup>(3)</sup> Thome se había propuesto observar todas las

<sup>(1)</sup> Al efecto se fijó el límite de la *Durchmusterung* de Córdoba no en  $-23^\circ$ , donde terminaba la de Bonn, sino en  $-22^\circ$ , lo que significó para nuestro Observatorio el trabajo adicional de unas cincuenta mil observaciones.

<sup>(2)</sup> *Resultados del Observatorio nacional astronómico. Zonas de exploración (Córdoba Durchmusterung), brillantez y posición de todas las estrellas fijas hasta la décima magnitud*, tomo XVI, parte 1ª :  $-22$  a  $-32^\circ$ , 1892 ; tomo XVII, parte 2ª :  $-32$  a  $-42^\circ$ , 1894. Para el equinoccio medio de 1875.0. El astrónomo norteamericano R. H. Tucker, actualmente del Observatorio de Mount Hamilton, fué el único colaborador de Thome en las observaciones de estos 20 grados.

<sup>(3)</sup> Argelander, con su *Durchmusterung*, se había propuesto anotar todas las estrellas hasta la novena magnitud inclusive ; además, el mayor número posible de la clase designada antiguamente por 9.10 (aproximadamente entre 9 y  $9\frac{1}{2}$ ,

estrellas que estuviesen a su alcance, siempre que el tiempo lo permitiera. El empleo del cronógrafo para registrar los pasajes facilitó enormemente este trabajo; es evidente que con el sistema antiguo, a ojo y oído, usado por sus predecesores — el registro cronográfico estaba en sus comienzos en la época de la *Durchmusterung* de Bonn — hubiese sido enteramente imposible anotar tantas estrellas. La inclusión de todas las estrellas hasta la décima magnitud explica la enorme desproporción en el número de estrellas catalogadas en las diferentes obras:

	Estrellas
Argelander, — 2° a + 90° .....	324.188
Schönfeld, — 2° a — 23° .....	133.659
Thomé, — 22° a — 42° .....	340.215

Las magnitudes del catálogo figuran con la aproximación del décimo, como resultado de la combinación de dos o más observaciones del brillo de cada estrella apreciado dentro del cuarto de magnitud <sup>(1)</sup>. Únicamente las clasificadas como de décima magnitud llevan la designación 10, sin décimos. Esto es debido a que bajo esta magnitud están comprendidas no solamente las estrellas de magnitud 10.0 sino todas las más débiles que el observador pudo registrar sin descuidar las otras más importantes por su mayor brillo. No es fácil determinar el límite de las más débiles, por depender de las circunstancias; pero puede afirmarse que hay frecuentemente estrellas hasta de magnitud 11.0 y 11 1/2. Al clasificar Thome como de décima magnitud tantas estrellas más débiles que de 10.0, ha imposibilitado para el futuro la comparación de esa clase de su catálogo con la igual de otros. Las comparaciones existentes que atribuyen a la magnitud 10 de Thome un valor medio considerablemente más bajo (magnitud más débil), expresado en otra escala, — debido precisamente a la inclusión de un número indeterminado de estrellas más débiles — carecen de valor objetivo.

Existe alguna semejanza entre las observaciones para el catálogo

véase también el capítulo de la Uranometría argentina, notación de Argelander, Heis, etc.), y de las más débiles únicamente la cantidad que el tiempo no ocupado por la observación de las otras más brillantes permitiese. De esto se infiere que de 9.0 para abajo falta homogeneidad en la densidad de las estrellas, en esa obra. Schönfeld, con un instrumento más poderoso, llegó hasta alrededor de 9 3/4, habiendo también incluido algunas de décima magnitud.

(1) Análogamente procedió Argelander, no obstante haberse contentado con la aproximación de media magnitud para cada observación.

titulado de las zonas y las de la *Durchmusterung*: el telescopio abarca una faja estrecha del cielo en ambos casos, durante la duración de toda la sección. Pero el número inmensamente mayor de estrellas para la *Durchmusterung* exige que el telescopio quede inmóvil todo el tiempo que dura la sección, mientras que para las zonas (con el círculo meridiano) se puede moverlo lentamente de un lado a otro dentro de ciertos límites. Por consiguiente, para la *Durchmusterung* no era posible tomar zonas de más de un grado de ancho (más algunos minutos de margen) y frecuentemente sólo se podía abarcar medio grado. Evidentemente, al no limitarse como Argelander a las estrellas de 9.0 a  $9\frac{1}{2}$ , aproximadamente — por lo cual el astrónomo de Bonn pudo tomar zonas de dos grados de ancho, — ni siquiera como Schönfeld a  $9\frac{3}{4}$  (la mayoría) — zonas de un ancho de un grado y medio, — Thome emprendía una obra cuya terminación podía estar bien distante <sup>(1)</sup>, no obstante la extraordinaria actividad desplegada por él y sus ayudantes:

A principios de 1894 pudo Thome proseguir sus observaciones para la zona contigua, desde  $-42$  hasta  $-52^\circ$ , quedando terminadas las observaciones correspondientes, más de 460.000, a fines de 1897, esto es, en tiempo no menos breve, relativamente — considerando que él solo fué el observador, — que las otras zonas. Esta tercera parte <sup>(2)</sup> de la *Durchmusterung*, igualmente para el equinoccio medio de 1875.0, apareció en 1900. Contiene 149.447 estrellas, cuyas posiciones y magnitudes han sido determinadas del mismo modo que las precedentes.

Dada la gran proporción de estrellas variables, distribuidas en to-

<sup>(1)</sup> Para los 92 grados observados entre el polo norte y  $-2^\circ$  por Argelander y sus colaboradores, fueron necesarios unos ocho años de observación; Schönfeld, cuya escala de magnitudes era más profunda, necesitó relativamente mucho más (pero observó solo), empleando más de cinco años para los 21 grados entre  $-2$  y  $-23^\circ$ . Habiéndose empleado sólo algo más de cinco años (hasta febrero de 1891) en observar las 340.000 estrellas de la *Durchmusterung* de Córdoba, debe reconocerse que esta obra fué realizada en un tiempo increíblemente corto. A ese paso el trabajo completo pudo estar terminado a los quince años de iniciado, pero no fué así. El haber quedado solo para las observaciones después de los primeros veinte grados, y muchas otras dificultades, sin contar con el enorme trabajo de reducir, compilar, revisar, etc. fueron causas que retardaron de tal modo el trabajo, que en 1908, al fallecer el doctor Thome, no estaban enteramente concluídos los siguientes 20 grados ( $-42$  a  $-62^\circ$ ).

<sup>(2)</sup> *Resultados del Observatorio nacional argentino: Durchmusterung*, volumen XVIII, parte III:  $-42$  a  $-52^\circ$ , 1900.

das las clases de magnitud, no es de extrañar que en el curso del trabajo se haya descubierto un número apreciable de ellas, o por lo menos sospechado su variabilidad. Las listas de tales estrellas se encuentran incluídas en cada uno de los tres tomos, y han servido ya de guía para el estudio detenido de las variaciones de muchas estrellas.

A continuación debemos tratar la última (cuarta) parte aparecida, con las observaciones de los grados  $-52$  a  $-62^\circ$ . Éstas se encontraban en su mayor parte terminadas a la muerte de Thome, acaecida en septiembre de 1908; pero la inevitable demora causada por el cambio de dirección y otros serios trastornos retardaron por varios años la observación de las partes que faltaban y, en consecuencia, también la revisión y preparación del catálogo <sup>(1)</sup>, el cual, por fin, estuvo listo en 1914. Contiene 89.140 estrellas, catalogadas en la misma forma que las anteriores. Sólo en un punto se ha introducido una ligera modificación: muchas de las estrellas que debieran figurar en la clase de la décima magnitud, según los principios establecidos para los grados anteriores, tienen ahora asignada la verdadera — más débil — magnitud (hasta  $11\frac{1}{2}$ ).

Naturalmente, corresponde a este Observatorio la continuación de la *Durchmusterung* hasta el polo. El mismo Thome había hecho algunas observaciones para la zona contigua ( $-62$  a  $-72^\circ$ ), y es evidente que él hubiera deseado terminar toda la obra. Los cuarenta grados hasta  $-62^\circ$  representan la mayor parte de todo ese trabajo, pues los 28 grados que faltaban corresponden a zonas que van disminuyendo rápidamente a medida que se acercan al polo. Puede esperarse la conclusión de la obra en un próximo futuro. Con la terminación de la cuarta parte del catálogo es posible preparar la segunda serie de mapas (entre  $-42$  y  $-62^\circ$ ). Entretanto puede considerarse terminada la observación de los últimos ocho grados ( $-82$  a  $-90^\circ$ ) hasta la magnitud 9.5, que servirá como continuación de la *Durchmusterung* y al mismo tiempo como parte de otra serie de catálogos de mayor precisión, de que hablaremos a continuación.

*Catálogos de estrellas observadas a continuación de las zonas de la «Astronomische Gesellschaft»*. — Las posiciones de los catálogos de la *Durchmusterung* son exactas dentro de unos décimos de segundo (tiempo) en ascensión recta y unos décimos de minuto (arco) en declinación, exactitud enteramente suficiente para la fácil identificación de

<sup>(1)</sup> Resultados del Observatorio nacional argentino: *Durchmusterung*, volumen XXI, parte IV:  $-52$  a  $-62^\circ$ , 1914.

cualquier estrella catalogada. Pero tales posiciones son demasiado groseras para servir de puntos de referencia en la determinación de la posición de otros astros, o para cualquier otro objeto de la astronomía de posición. Es necesario volver a observar cada una de esas estrellas, o por lo menos una gran mayoría, con el círculo meridiano o por algún otro procedimiento que dé la exactitud buscada, y este trabajo se efectúa en gran escala, de acuerdo con un programa determinado, lo cual permite derivar resultados más homogéneos que determinando aisladamente la posición de una o varias estrellas cuando el caso lo exija. Así, resuelta la realización de la *Durchmusterung* en Córdoba, surgió naturalmente la idea de completar la gran obra con otros catálogos <sup>(1)</sup> de mayor precisión, tal como se hizo en el otro hemisferio a

(1) Se reconocía la necesidad de poseer buenos catálogos de todas las estrellas hasta la novena magnitud inclusive — un límite más bajo en la magnitud hubiera sido de difícil realización para algunos observatorios, — y a ese efecto la *Durchmusterung* proporcionaba todos los elementos para la preparación de los programas. Las « zonas » de Bessel y de Argelander representaban una realización parcial de tal plan, pero su alcance era insuficiente tanto por la calidad de las observaciones como por tratarse de un plan incompleto en cuanto a la inclusión de las estrellas hasta cierto límite.

Cuán antigua es esta necesidad de observar todas las estrellas hasta la magnitud 9.0 inclusive lo prueba el hecho de haberla señalado Bessel en un escrito de julio de 1822, hace justamente un siglo. Y conocedor como ninguno de las dificultades del trabajo y las limitaciones impuestas tanto por el escaso poder de la mayoría de los instrumentos existentes como por las condiciones medias de la atmósfera en el continente, recomendó que se llegase hasta la novena magnitud inclusive y nada más.

En la segunda reunión de la « Astronomische Gesellschaft », que tuvo lugar en Bonn el año 1867, quedaron establecidos los principios generales que servirían de base a la gran empresa. Se fijó como límite inferior el recomendado por Bessel, con el agregado de que se observaría también toda estrella de magnitud algo más débil que figurase en determinados catálogos publicados anteriormente. El número de estas estrellas especiales no es grande, y la magnitud rara vez alcanza a  $9 \frac{1}{2}$ . (La importancia de la reobservación de esas estrellas contenidas en algunos catálogos de reconocido mérito era evidente. Siendo relativamente pocas, y de magnitud, en su mayoría, sólo muy ligeramente inferior a 9.0, el trabajo adicional no era excesivo, ni requería instrumentos de poder superior.)

Como la *Durchmusterung* de Bonn no alcanzaba en esa época más que hasta  $-2.^\circ$  (desde el Polo norte), fué necesario limitar el programa a los 92 grados desde el Polo norte, siendo asignadas, como era de esperarse, la mayor parte de las zonas a los observatorios europeos. Diez años más tarde, en la séptima reunión de la misma asociación astronómica, en Estocolmo, en vista de que podía considerarse asegurada la extensión de la *Durchmusterung* hasta el trópico de Capricornio (por Schönfeld), se trató de la ampliación del programa primitivo

raíz de la terminación de la *Durchmusterung* de Argelander, obteniéndose la larga serie de catálogos conocidos bajo el nombre de la *Astronomische Gesellschaft*.

No era posible, sin embargo, aplicar exactamente las mismas normas al trabajo que se realizaría a base de la *Durchmusterung* de Córdoba, a menos que se hubiese demorado por algún tiempo su publicación. Faltaba, ante todo, una lista de estrellas que sirviera de base a la determinación de las posiciones, de acuerdo con un sistema homogéneo para todas las nuevas zonas, tal como se hizo para el hemisferio norte y parte del sur (hasta  $-23^\circ$ ). Los procedimientos de reducción difieren, en consecuencia, un tanto de los del plan original, inconveniente que también se pone de manifiesto en las zonas que ha tomado a su cargo el Observatorio de La Plata, como se verá. Sin embargo, estos catálogos servirán para el mismo objeto que los editados por la «*Astronomische Gesellschaft*», y en cuanto al número de estrellas, el de los catálogos de Córdoba será considerablemente mayor, pues el programa se extiende a todas las estrellas hasta la magnitud 9.2 inclusive — se había tratado de observar hasta 9.3, pero pronto se vió que la idea era impracticable, — y muchas un poco más débiles que figuran en el catálogo de zonas y en el Catálogo general.

El programa de Córdoba abarca los 15 grados entre  $-22$  y  $-37^\circ$ . Se sobrepone, por consiguiente, un grado entero sobre la última zona de la «*Astronomische Gesellschaft*», pero ésta, a cargo del Observatorio de Argelia, no ha aparecido todavía. Las observaciones fueron hechas durante los años 1891-1900, tiempo relativamente muy corto. El número de estrellas es el siguiente:

	Estrellas
Volumen XXII, $-22^\circ$ a $-27^\circ$ . . . . .	15.975
— XXIII, $-27^\circ$ a $-32^\circ$ . . . . .	15.200
— XXIV, $-32^\circ$ a $-37^\circ$ . . . . .	12.757

Estas tres zonas, como las australes de la «*Astronomische Gesellschaft*» ( $-2$  a  $-23^\circ$ ), están reducidas a 1900.0 (1).

hasta el paralelo  $-23^\circ$ . El trabajo de las nuevas zonas australes fué encargado también a observatorios del hemisferio boreal, y se encuentra ya todo publicado con excepción de la zona de  $-18$  a  $-23^\circ$ , asignada al Observatorio de Argelia.

(1) *Resultados del Observatorio nacional argentino*, volumen XXII, 1913; volumen XXIII, 1914. El tercer tomo de la serie (volumen XXIV) no ha aparecido todavía, no obstante encontrarse listo el manuscrito desde hace algún tiempo. Como se verá por los años de publicación, estos volúmenes han sido terminados durante la actual dirección (Dr. Perrine).

Por la exactitud puede decirse que ocupan un lugar intermedio entre las observaciones del Catálogo de zonas y las del Catálogo general, acercándose algo más a las de este último por la exactitud de la ascensión recta. En efecto, los pasajes por el meridiano están observados por lo menos sobre cinco hilos — las fundamentales, como las del Catálogo general, sobre 11 a 17, — mientras que la declinación fué leída solamente en un microscopio para la mayoría (1).

El mismo observatorio se ha propuesto continuar las observaciones hasta el paralelo  $-52^{\circ}$ , esto es, hasta quince grados más. La región comprendida entre el último límite y el paralelo  $-82^{\circ}$  quedará probablemente a cargo del Observatorio de La Plata, y, como veremos en el capítulo respectivo, ya está terminada una parte de este trabajo. Los últimos ocho grados hasta el Polo, se recordará, serán publicados — las observaciones están ya tomadas — en forma tal, que sirvan al mismo tiempo como continuación de la *Durchmusterung* y de las nuevas zonas arriba tratadas, pues comprenderán todas las estrellas hasta la magnitud 9.5, con la exactitud requerida para el último sistema de zonas.

Se ve que todavía no está cercano el día en que pueda considerarse concluida la gran obra concebida hace un siglo por uno de los más preclaros astrónomos.

### Trabajos fotográficos

*Catálogo de cúmulos estelares australes.* — Hasta los más escépticos tuvieron que reconocer, finalmente, que la aplicación de la fotografía constituía uno de los medios poderosos de la astronomía también por la seguridad y exactitud de los resultados, únicos puntos que podían dejar margen a la incertidumbre, ya que, tratándose de la observación de estrellas en grandes cantidades, no podía ponerse en duda la

(1) La « Astronomische Gesellschaft » recomendaba la lectura de dos microscopios, pero admitía también uno solo con ciertas precauciones para asegurar una exactitud suficiente. El procedimiento de reducción de las observaciones de Córdoba difiere en varios puntos del adoptado por la asociación nombrada, pero es probable que la exactitud intrínseca de las observaciones individuales no sea inferior, circunstancia que facilitaría más tarde la aplicación de correcciones sistemáticas para la reducción a otro sistema para uniformar todas las observaciones de las nuevas zonas australes.

mayor rapidez del procedimiento. Corresponde a Rutherford y a Gould el mérito de haber puesto de manifiesto, con resultados positivos, la exactitud de que era capaz el método fotográfico ya en esos tiempos en que no se conocía todavía la placa seca de gelatina al bromuro de plata (1). En efecto, las placas del grupo de las Pléyades, tomadas en 1865 por el primero, con una lente de su construcción, especial para el trabajo fotográfico astronómico, fueron medidas con un micrómetro construído también por él, ocupándose luego el segundo de los nombrados de su correspondiente reducción. El resultado, publicado en 1866, por Gould, no pudo ser más satisfactorio, no obstante tratarse de las antiguas placas húmedas (al colodión). Era evidente que la distorsión en las placas, si en realidad existía alguna — principal temor de los que desconfiaban de la aplicación de la fotografía a la astronomía de posición, — debía ser insignificante. Una comparación con las medidas visuales tomadas por Bessel, más de un cuarto de siglo antes, permitió dejar establecido que no se habían producido cambios apreciables en las posiciones relativas de las diversas estrellas de dicho grupo.

(1) Los trabajos hechos por los precursores de la aplicación de la fotografía a la astronomía, entre los cuales debemos citar especialmente a los Bond (padre e hijo, directores, sucesivamente, del Observatorio de Harvard College, Cambridge, Mass.), merecen ser considerados sólo como ensayos. Las fotografías de George Bond, del año 1857, significan un gran progreso sobre las anteriores tomadas en 1850 por Whipple en el Observatorio de Harvard College (entonces bajo la dirección de William Bond), siendo éstas impresiones daguerreotípicas de la estrella Vega, de definición deficiente no obstante haberse expuesto la placa durante cien segundos; mientras que las de 1857, en placas húmedas (al colodión), permitieron la impresión instantánea, con excelente definición, de la misma estrella. Más antiguos aún son los ensayos del renombrado físico norteamericano J. W. Draper, desde el año 1840, en daguerreotipo. También Arago, después de anunciar a la Academia de ciencias de París, en 1839, el invento de Daguerre, trató de obtener por ese procedimiento fotografías de la Luna, pero no logró imprimir los detalles de su superficie.

Los trabajos de Rutherford representan un enorme adelanto sobre esos primeros pasos, y la perfección de las fotografías de la Luna tomadas con su lente fotográfica, en 1865, así como las mediciones de placas estelares con su micrómetro, marcan el principio definitivo de la aplicación fructuosa de la fotografía a la astronomía, y los notables resultados obtenidos por Gould permiten asociar dignamente su nombre al de Rutherford. (El procedimiento de Rutherford para probar la exactitud del tornillo significa un importante progreso científico, y lo condujo a construir rejillas de difracción perfeccionadas, trabajos tan absorbentes éstos, que lo distrajeron casi por completo de sus planes primitivos de fotografías astronómicas.)



Un par de años más tarde (1867), Rutherford fotografió y midió el grupo de *Praesepe*, en la constelación de *Cancer*, y Gould se encargó también esta vez de las reducciones, trabajo que terminó poco antes de emprender viaje a nuestro país.

Muy entusiasmado por resultados tan halagüeños, Gould resolvió dedicar una parte de su tiempo a estos trabajos en su nueva posición en Córdoba, pero por cuenta propia <sup>(1)</sup>, recabando al efecto el permiso del Gobierno nacional, que fácilmente obtuvo; pero poco después fué autorizado para hacer todo el trabajo con fondos del Observatorio.

De más de 1200 placas tomadas, la mayor parte sirvieron para la determinación de las posiciones de las estrellas de los principales cúmulos australes. Algunas placas son de planetas y de la Luna, siendo hermosas las de nuestro satélite; de poco o de ningún valor, en cambio, las escasas de planetas. Una serie especial estaba destinada a la determinación de la paralaje de algunas estrellas, pero posteriormente Gould encontró que esas placas adolecían de ciertos defectos que las inutilizaban para ese objeto.

La primera serie, con la lente fracturada, fué tomada entre julio de 1872 y febrero de 1873. Reanudado el trabajo en mayo de 1875, con la nueva lente, se observó hasta fines de 1876, y por último entre mayo de 1881 y noviembre de 1882.

El volumen <sup>(2)</sup> contiene la reducción completa de 37 cúmulos con

(1) Gould se había propuesto hacer estos trabajos con medios particulares, valiéndose del generoso ofrecimiento de sus relaciones y parientes. (En la misma forma pensaba Gould conseguir los fondos necesarios para llevar a cabo su expedición a Sud América.) Tuvo la suerte de adquirir la misma lente fotográfica (de 11  $\frac{1}{4}$  pulgadas de diámetro) que Rutherford había empleado con tan buen resultado; y la había traído consigo con el mayor cuidado, con los cronómetros, cuando al abrir el cajón con el objeto de ponerla en el telescopio ecuatorial, en 1872, sufrió la dolorosa sorpresa de encontrar una de las dos partes rota. Tuvo que conformarse con un arreglo temporario, hábilmente realizado aquí en Córdoba, que permitió tomar una serie de más de cien placas entre julio de 1872 y febrero de 1873. Entretanto encargó una nueva lente en Estados Unidos, pero debido a nuevos contratiempos no pudo darse comienzo a otras series de observaciones fotográficas hasta mayo de 1875.

(2) *Fotografías cordobesas*. Observaciones fotográficas de cúmulos de estrellas, de impresiones hechas en el Observatorio nacional argentino, medidas y computadas con el apoyo del gobierno argentino, por B. A. Gould. Año 1897.

Este volumen corresponde al número XIX de la serie de los *Resultados del Observatorio nacional argentino*.

No cupo a Gould la satisfacción de terminar todo el volumen; pero su antiguo asistente Whitaker, a quien Gould dedica elogiosas palabras por su consa-

un total de 9144 estrellas. Fueron medidos otros 27 cúmulos, pero no fué posible reducirlos. Sus nombres están indicados en el mismo tomo para el caso eventual de que en el futuro se juzgara conveniente su reducción.

Los cúmulos catalogados son los principales del hemisferio austral. Como excepción comprende los muy importantes grupos de las *Pleyades* y *Praesepe*, del otro hemisferio, y su inclusión se explica por haberles Gould dedicado tanta atención anteriormente, en su país. La conveniencia de tal repetición es obvia, tanto para esos mismos grupos como para los australes catalogados.

El más grave inconveniente de las placas húmedas consistía en su escasa duración para la exposición en el telescopio (1). Agréguese a esto la falta de un telescopio de guía, hoy instrumento auxiliar infaltable en todo telescopio fotográfico, y se podrá formar una idea de las dificultades con que se luchó para obtener una cantidad tan grande de fotografías. Hacia el año 1880 se podía ya conseguir en el comercio las placas del nuevo sistema, secas, de sensibilidad mayor. « Algunas de éstas, dice Gould, se emplearon en Córdoba, para la fotografía de los grupos, a principios de junio de 1881 ; pero la extrema dificultad en obtenerlas, y especialmente en que pasaran por la aduana sin detrimento, así como también los considerables gastos que requerían, impidieron un extenso uso de ellas. Sin embargo, subsiguientemente se preparaban éstas en el mismo Observatorio por medio de las fórmulas que se publicaron. » Como en noviembre de 1882 se había dado por terminado el trabajo fotográfico, se comprende que no hubiese podido gozar de este ventajoso procedimiento durante muchos meses.

gración y competencia, había adquirido un perfecto conocimiento de los métodos de trabajo de Gould, de modo que al morir éste, pudo aquél llevar a buen término la extensa obra, con tal rapidez, que poco más de medio año después, en junio de 1897, Chandler, a quien los herederos de Gould habían confiado la dirección general de la publicación, pudo escribir el correspondiente prefacio.

Todas las mediciones y reducciones fueron hechas en los Estados Unidos, bajo la vigilancia inmediata de Gould.

(1) Conservándose sólo poco más de 20 minutos en buenas condiciones, era necesario frecuentemente revestir la cámara con paño húmedo, y únicamente en la estación lluviosa era posible hacer exposiciones algo más largas. Durante la época seca se hacía generalmente una exposición doble de unos 8 minutos cada una, y en la estación húmeda podía extenderse a 10 ó 12 minutos. En la mayoría de las placas se hizo además una tercera exposición de corta duración. Muchas placas tienen una exposición menor.

Sólo con el advenimiento de la placa seca, de película de gelatina al bromuro de plata, puede decirse que se inicia la fecunda era de la aplicación de la fotografía a la astronomía. Y por eso debe valorarse más alto el esfuerzo de Rutherford y de Gould (1).

Podemos considerar al año 1882 como principio de la nueva época, correspondiendo al Observatorio del Cabo de Buena Esperanza el honor de haberla iniciado. Como veremos a continuación, este acontecimiento fué el preludio de una empresa astronómica mucho mayor, no terminada aún, la Carta internacional del Cielo.

*La carta fotográfica del Cielo.* — El éxito de las primeras fotografías del gran cometa del año 1882, tomadas en el Observatorio del Cabo bajo la dirección de Gill (2), y algunos años más tarde los nota-

(1) No es frecuente, sin embargo, encontrar referencias a esta importante obra de Gould, ni siquiera en la parte histórica de buenos tratados, lo cual es una omisión injustificable. La exactitud es generalmente superada, con los procedimientos modernos, y si bien en la actualidad el valor de esas mediciones es relativo, es probable que en el futuro se acreciente, pues dada la prolijidad de los trabajos de Gould, una comparación con una época remota puede revelar cambios importantes.

(2) El director del Observatorio de París, almirante Mouchez, por cuyo intermedio estas fotografías (tomadas en placas secas con una lente fotográfica de 2 1/2 pulgadas) fueron presentadas a la Academia de ciencias de París, se entusiasmó por el método fotográfico y animó a los hermanos Paul y Prosper Henry a dedicarse al perfeccionamiento de lentes astrográficas. Las fotografías enviadas eran notables no solamente por la buena representación del cometa, sino también por las numerosas estrellas, hasta la novena magnitud, que contenían.

Los hermanos Henry se habían dedicado, desde el año 1872, a la preparación de las cartas eclipticales empezadas por Chacornac, y al llegar a la región de la Vía Láctea vieron que la aplicación de la fotografía facilitaría enormemente la tarea. La resolución de continuar el trabajo con el nuevo procedimiento, de cuyo éxito no podía ya dudarse, los condujo a construir la lente astrográfica más perfecta de su tiempo, de 33 centímetros de diámetro y 3,43 metros de distancia focal, con la cual, en 1885, con una exposición de una hora pudieron obtener un negativo conteniendo 2790 estrellas hasta la décimocuarta magnitud; y esperaban, con un ajuste más perfecto, conseguir el mismo resultado en 10 minutos. Estos resultados, a su vez, provocaron la admiración de Gill, director del Observatorio del Cabo, manifestando éste a Mouchez que había llegado el momento de que todas las naciones hicieran un esfuerzo para fotografiar el cielo con instrumentos y procedimientos uniformes. El mismo astrónomo Gill sugirió a Mouchez la conveniencia de reunir un congreso internacional en París, como solución práctica para llegar a una acción común. Es oportuno y justo recordar que Rutherford, cuya labor en la aplicación de la fotografía a la determinación exacta de las posiciones de los astros hemos puesto de manifiesto en el capítulo precedente, había expresado, más de veinte años antes, ideas que coinciden en

bles resultados obtenidos por los hermanos Henry, del Observatorio de París, indujeron al almirante Mouchez, entonces director del mismo observatorio, a convocar un congreso internacional de astrónomos con el objeto de discutir las bases para aplicar la fotografía al levantamiento de una gran carta, mejor dicho serie de cartas, que cubriese todo el cielo hasta una magnitud considerablemente más débil que el límite de las cartas existentes o en preparación.

El congreso tuvo lugar en París, en abril de 1887, con la asistencia de 58 delegados, la mayor parte astrónomos, de 18 naciones diferentes (considerando Colonia del Cabo y Australia como parte integrante del Imperio Británico, y Filandia de Rusia). La República Argentina se encontraba representada por el director del Observatorio de La Plata, profesor Beuf.

A raíz de este Congreso astrográfico internacional quedó constituido el «Comité Permanent de la Carte du Ciel», que en las reuniones sucesivas (años 1889, 1891, 1896, 1900 y 1909) estudió detenidamente y completó las resoluciones tomadas en el Congreso de 1887.

El plan completo de esta monumental obra es doble: una serie de placas contendrá las imágenes de todas las estrellas hasta la undécima ( $11^a$ ) magnitud inclusive, para ser medidas y catalogadas; otra serie, de exposición más larga, constituirá la carta del cielo, imagen fiel del firmamento en una época determinada, incluyendo todas las estrellas hasta la decimocuarta ( $14^a$ ) magnitud, y serán reproducidas, con amplificación, sobre papel para facilitar su uso y distribución.

El trabajo quedó distribuido entre una veintena de observatorios, situados en Europa, Sud-América, Australia y Sud-África.

El Observatorio de La Plata tenía asignada la zona de  $-23^{\circ}$  a  $32^{\circ}$ , pero debido a las circunstancias conocidas nunca pudo empezar el trabajo, a pesar de tener instalado el aparato fotográfico de tipo reglamentario, y era poco probable que se produjese un cambio favorable en su situación. Por eso, en la reunión de 1900 del *Comité Permanent* se resolvió aceptar el ofrecimiento del director del Observatorio nacional de Córdoba, doctor Thome, para realizar el trabajo completo

un todo con el plan de la presente carta del cielo, hasta en las dimensiones de la placa que convenía usar ( $2 \times 2$  grados). No menos acertada resultó su otra manifestación respecto a las placas: « Hay toda probabilidad de que la química de la fotografía será mejorada muchísimo, inventándose también procedimientos de mayor sensibilidad. »

de dicha zona. En la actualidad están tomadas y medidas (para el catálogo) las 1360 placas correspondientes a esa faja de 9 grados de ancho. (Los 7 grados interiores, o sea la faja del cielo comprendida entre  $-24^{\circ}0'$  y  $-31^{\circ}0'$ , están fotografiados doble, sobreponiéndose por mitades, tanto en ascensión recta como en declinación, todas las placas. Los dos grados exteriores, en cambio, estarán repetidos en las zonas adyacentes, pertenecientes a otros observatorios.) También se encuentra muy adelantada la segunda parte del plan, o sea otra serie de placas — la mitad de la cantidad anterior por no sobreponerse sino en el borde — de exposición más larga para los mapas, pudiendo contarse con su terminación en breve plazo.

El observatorio de Córdoba ha terminado también la observación, con el círculo meridiano, de un programa de más de 6000 estrellas que servirán de estrellas de referencia (*étoiles de repère*) para la determinación de las respectivas coordenadas ecuatoriales partiendo de las rectilíneas, a cuyo efecto se provee cada catálogo de una serie de « constantes ». No se hará en Córdoba, sin embargo, la reducción a ascensión recta y declinación, como tampoco la harán otros observatorios. Representa un gran esfuerzo la publicación, por algunos observatorios, y no de los más poderosos, de las dos clases de coordenadas; mérito aumentado aún por la inclusión de las referencias a estrellas de otros catálogos para su rápida identificación.

Puede considerarse asegurada la terminación de todos los catálogos con las coordenadas rectilíneas de las estrellas hasta la magnitud once inclusive — probablemente no menos de un par de millones de estrellas, — apresurándose la publicación de los numerosos volúmenes que exige el enorme número de estrellas (<sup>1</sup>). En cambio, no puede decirse lo mismo de la otra parte de la gran obra, pues varios observatorios no podrán tomar las placas de exposición larga que deben con-

(<sup>1</sup>) El número total de placas para la serie de catálogos es de 22.054. La lista de colaboradores quedó integrada con 18 observatorios, pero figuraban algunos cuya cooperación era incierta. Los del Imperio Británico (de los cuales 2 están en Inglaterra, 3 en Australia, 1 en Colonia del Cabo) tienen asignada más de la tercera parte del total, 7766 placas; los francesas (3 en Francia, 1 en Argelia), más de la quinta parte del total, 4860 placas. Definitivamente, después de varios cambios por falta de cumplimiento u otras causas, cooperan dos observatorios sudamericanos, el de Córdoba y el de Santiago de Chile. Los restantes seis observatorios están en Méjico (1), Italia (2), Alemania (1), España (1), y Finlandia (1). Posteriormente se aceptó la cooperación del Observatorio de Hyderabad, India, para hacer una parte de la zona asignada al Observatorio de Santiago de Chile. Estados Unidos de Norte América, en cambio, no toma parte en esta obra.

tener las estrellas hasta la magnitud catorce para los mapas, pero es probable que sean reemplazados por otros mejor dotados, de la misma lista, una vez que terminen sus respectivas zonas. Al darse preferencia a la publicación de los catálogos, puede decirse que se ha invertido el orden de importancia, dejando en segundo plano la carta del cielo, originalmente objeto principal de esta empresa, y, en el concepto de algunos astrónomos, de más urgente necesidad que los catálogos.

Dé acuerdo con la resolución del Congreso internacional, todas las posiciones serán reducidas a la época de 1900. Muy pocos observatorios han podido tomar las placas alrededor de esta época, circunstancia que actuará en detrimento de la homogeneidad del conjunto.

El provecho que los astrónomos del tiempo presente obtendrán de esta vastísima obra es insignificante, comparado con los resultados que rendirá una comparación con la repetición de estas observaciones en una época lejana.

### Trabajos diversos

Como se supondrá, el Observatorio no limita sus actividades exclusivamente a la preparación de catálogos de estrellas. Paralelamente efectúa en todo tiempo una multitud de observaciones e investigaciones, ya relacionadas con el trabajo principal, ya independientes de éste, para cumplir con los numerosos deberes que incumben a un observatorio. El público tiene también sus exigencias: estudiantes o personas estudiosas, o simplemente curiosos, a veces por necesidad, frecuentemente por comodidad, recurren al Observatorio para su información astronómica; muchas veces los datos deben llevar la autoridad de un instituto oficial. Uno de los servicios más solicitados por el público es el de la hora oficial (1): debe darse incontables veces por día, con diversos grados de exactitud, desde la aproximación del minuto hasta la fracción del segundo. Algunas transmisiones de la hora local han alcanzado hasta la gobernación de Río Negro, para determinaciones de longitud.

Dado el escaso número de observatorios en este hemisferio, es ne-

(1) Desde el 1° de noviembre de 1894, en que terminó la anarquía que reinaba en la hora de todo el país, hasta el 1° de mayo de 1920 rigió como hora oficial en la República la del meridiano del Observatorio de Córdoba. Actualmente rige la del meridiano 60°, o sea 4 horas de Greenwich.

cesario dar preferencia y observar asiduamente los fenómenos o astros ocasionales que están mejor al alcance de nuestros telescopios que de los del hemisferio boreal. Numerosas observaciones de cometas, y a veces de pequeños planetas, figuran en los primeros volúmenes del Observatorio y en revistas o periódicos astronómicos. Del pequeño planeta « Eros », tan importante para la determinación de la paralaje solar, se ha tomado un gran número de placas.

El cometa de Halley fué objeto de especial atención en 1910, habiéndose tomado largas series de observaciones visuales y fotográficas, para la determinación de su posición, las distintas fases de su desarrollo, espectro, fotometría, etc., que constituirán un interesante volumen profusamente ilustrado. En forma más o menos completa, según la importancia de cada aparición o descubrimiento, se ha observado también un gran número de otros cometas. El trabajo de buscar cometas nuevos no pertenece, seriamente, a un observatorio nacional (<sup>1</sup>). En cambio, cuando la probable aparición de un cometa observado anteriormente es prevista por el cálculo de su órbita, el observatorio debe prestar sus elementos, hasta los más poderosos si se supone que el objeto es muy débil, para tratar de descubrirlo. Muchos esfuerzos dedicados a este objeto han resultado estériles. En cambio, el observatorio tiene en su haber el descubrimiento casual de tres cometas, descubiertos también independientemente en otras partes (1880, 1881 y 1887).

Abundan las observaciones fotométricas y espectroscópicas, especialmente de estrellas que presentan alguna peculiaridad. No se ha podido todavía, sin embargo, dar mucho impulso a las observaciones astrofísicas, por falta de elementos y la escasez de personal. Más adelante, una vez realizada la proyectada instalación de un gran reflector en las sierras, se desarrollará un amplio programa de observaciones astrofísicas. No puede olvidarse que este Observatorio, por su tradición, tiene el deber de dar atención preferente a la « astronomía de posición », por lo menos hasta que dé cima a todas sus grandes empresas. Así, es deber ineludible terminar hasta el Polo la « Durchmusterung » y continuar en 15 grados ( $-37^{\circ}$  a  $-52^{\circ}$ ) los catálogos considerados como extensión de los de la Astronomische Gesellschaft, obras de que hemos dado suficientes datos en los capítulos anterior-

(<sup>1</sup>) Al respecto merece releerse en el capítulo *El Observatorio nacional de Córdoba* uno de los párrafos finales con las palabras de Gould sobre los deberes de un observatorio nacional.

res. El Observatorio tiene, además, en preparación un catálogo fundamental de estrellas de la más alta precisión, no habiéndose ahorrado esfuerzo alguno en innumerables investigaciones colaterales para determinar todos los factores imaginables que pudiesen causar errores sistemáticos. La publicación de este importante volumen se apresurará en lo posible, pues existe verdadera necesidad por un catálogo moderno de estrellas australes. Los antiguos catálogos de Gould y otros conservarán siempre todo su valor, pero las posiciones de muchas de las estrellas más usadas están actualmente viciadas por la aplicación de movimientos propios imperfectamente determinados. Además, no puede negarse que se ha progresado mucho en la técnica instrumental, siendo notable la estabilidad y constancia de los círculos meridianos modernos.

La mayor parte de los resultados de esas observaciones especiales se ha publicado en las principales revistas o periódicos astronómicos de Europa y Estados Unidos. A veces se trata solamente de notas preliminares, debiendo el asunto ser expuesto con todos los detalles y más a fondo en alguna publicación futura del Observatorio.

La extraordinaria experiencia de Gould en las determinaciones de longitud, sobre la cual hemos informado con algunos datos interesantes en el curso de este trabajo, no tuvo mayor aplicación en nuestro Observatorio. Figuran, sin embargo, dispersas en los volúmenes que contienen las observaciones de los primeros años, numerosas determinaciones de longitud y latitud de las principales ciudades del país. Colaboró en algunas determinaciones de longitud de comisiones nacionales y extranjeras. Particularmente importante para la determinación de la longitud del Observatorio de Córdoba fué la cooperación de éste en las determinaciones de la expedición naval norteamericana, en el año 1883, que permitieron obtener la longitud de Greenwich, por vía del Atlántico y por vía del Pacífico, cerrando un enorme polígono cuyos vértices estaban en Greenwich, Washington, Key West, Habana, Santiago, Kingston, Aspinwall, Panamá, Paita, Arica, Valparaíso, Córdoba, Buenos Aires, Montevideo, Río de Janeiro, Bahía, Pernambuco, San Vicente, Funchal, Lisboa y nuevamente Greenwich (1).

(1) *Telegraphic determination of longitudes in Mexico and Central America and on the West Coast of South America (1883-1884)... With the cooperation of B. A. Gould... published by order of Captain J. G. Walker, chief of the Bureau of navigation, Navy Department, Washington, 1885.*



Los eclipses totales del Sol son generalmente observados por expediciones que se establecen en la relativamente angosta faja de la totalidad, y frecuentemente se malogran los preparativos de largos meses y viajes a países lejanos para observar el eclipse durante los contados minutos de la fase total. Es lo que ocurrió a las dos primeras expediciones del Observatorio de Córdoba, equipadas con todos los aparatos necesarios para tomar una serie completa de observaciones modernas del eclipse total de octubre de 1912, en Christína (Brasil), y de agosto de 1914, en Theodosia (Rusia): la lluvia en el primer caso, y las nubes en el segundo, impidieron sacar provecho del poderoso instrumental, no obstante haber estado todo perfectamente instalado. Una tercera expedición, mandada a Tucacas (Venezuela) para la observación del eclipse total de febrero de 1916, de equipo más modesto, consiguió, a través de ligeras nubes, una apreciable cantidad de observaciones de la corona (aspecto y espectro), de la capa inversora (*flash-spectrum*), fotométricas, etc., doblemente valiosas por la circunstancia de que, debido a la guerra, ningún otro observatorio extranjero pudo mandar una expedición para observarlo.

Muchas observaciones que todavía no están enteramente elaboradas, y cuya publicación puede postergarse, aparecerán probablemente en un volumen especial. No se hace mención de muchos trabajos de observación y cálculo, de simple cooperación o ayuda, mandados a los interesados.

Durante largos años el Observatorio publicó un pequeño volumen anual titulado *Efemérides*, cuyo contenido principal lo constituía una lista de estrellas circumpolares australes con sus correspondientes efemérides. Para que esta publicación fuese más útil, particularmente a ingenieros que trabajan con teodolito, contenía una cantidad de estrellas, convenientemente distribuidas en todo el cielo visible en estas latitudes, con sus efemérides para todo el año; además, efemérides solares, tablas de refracción y una serie de otras tablas auxiliares. Debido a obstáculos insuperables, la publicación quedó suprimida desde el año 1917.

Por ahora, la preocupación principal del Observatorio es necesariamente la terminación de los antiguos planes de « astronomía de posición ». Hemos dado una idea del estado de éstos, y no sorprenderá que transcurran largos años antes que se llegue a la meta. Más tarde podrá entrar de lleno en trabajos astrofísicos, a los cuales no se ha podido todavía dedicar suficiente atención, en armonía con las ten-

dencias modernas de la astronomía. Los nuevos trabajos no desplazarán, sin embargo, por completo los tradicionales de catálogos, sólo que éstos adquirirán nuevos aspectos por mayores exigencias a la exactitud, precisamente por poder apoyarse sobre una larga y grandiosa serie de catálogos, la obra de más de un siglo, y en particular la del mismo Observatorio de Córdoba, cuya influencia en la astronomía de posición esperamos haber puesto de manifiesto, o más exacto, se desprende naturalmente de todo lo expuesto.

Como apéndice, creemos de interés mencionar el importante trabajo realizado en la ciudad de San Luis por el *Departamento de Astronomía meridiana de la « Carnegie Institution »*, cuyo director Lewis Boss lo era también del Dudley Observatory, Albany, que tuvo como primer director a Gould (véase nota biográfica en las primeras páginas). Mencionaremos también que la expedición (años 1908-1911) vino a cargo del astrónomo R. H. Tucker, el eficiente colaborador de Thome, de nuestro Observatorio de Córdoba, en la obra conocida bajo la designación de *Durchmusterung* (véase el capítulo respectivo). Las observaciones tomadas por la expedición, si bien tienen afinidad con las del Observatorio de Córdoba, son enteramente independientes de los trabajos de éste, y, además, tratándose de un instituto extranjero, sólo cabe referirse a sus fines en breves términos. El círculo meridiano del Observatorio de Albany fué transportado a San Luis con el objeto exclusivo de completar su plan de observaciones, tomando con el mismo instrumento, en idénticas condiciones, las australes, con lo cual se aseguraba la mayor homogeneidad posible en las posiciones de las estrellas de todo el cielo, para un nuevo gran catálogo de alta precisión. La cantidad total de observaciones alcanza a 87.000, obtenidas en escasamente dos años. Careciendo de valor científico la comparación de cantidades de estrellas, teniendo en cuenta solamente el número, no parangonaremos este notable rendimiento con las observaciones meridianas similares del Observatorio de Córdoba. Nos sería fácil probar, sin embargo, considerando la diversidad de circunstancias, que la labor esforzada de nuestro Observatorio, en sus períodos de mayor actividad, podrá marcarse como una hazaña insuperable.

## El Observatorio de La Plata

Habiendo informado al principio ampliamente sobre los antecedentes, fines y vicisitudes del desenvolvimiento de este gran establecimiento, podemos pasar aquí directamente a tratar de su producción científica.

Muy poco más diremos sobre la serie de *Anuarios*, catorce volúmenes publicados entre los años 1887 y 1900, muy voluminosos hasta 1895, por la inclusión de abundantes datos de interés general, como cuadros de pesas y medidas de todas las provincias (1) y de países extranjeros, monedas nacionales y extranjeras; datos geográficos, físicos, químicos, geofísicos (detalladamente la parte meteorológica), tablas de conversión de medidas, estadísticas varias, particularmente sobre el movimiento demográfico de la provincia de Buenos Aires. La publicación de estas últimas se explica solamente por el

(1) La diversidad de pesas y medidas reinante antiguamente en las provincias causó probablemente menos trastornos en la vida práctica que la falta de una hora única para todo el país. La anarquía en la hora había llegado a tales extremos, que dentro de una misma provincia regían horas diversas, dándose además el caso extraordinario de la ciudad de Rosario de Santa Fe, en la cual regían cuatro horas distintas. Al respecto escribió Gabriel Carrasco, después de describir pintorescamente este desquicio: « Tan grande llegó a ser el desorden, que la Municipalidad, a nuestra indicación, tomando la iniciativa de la unificación horaria en la República Argentina, dió una ordenanza declarando hora legal en el municipio la de Córdoba, ciudad que, por encontrarse en el centro de la República y tener un observatorio astronómico, está perfectamente indicada para dar su hora al país. » (GABRIEL CARRASCO, *La Unidad horaria en la República Argentina*, 1893). Ocurrió esto en 1891, siendo Carrasco intendente de Rosario. Un año después, habiendo entretanto sido él nombrado ministro del gobernador Cafferata en Santa Fe, toda la provincia de Santa Fe adoptaba la hora del meridiano del Observatorio de Córdoba. Una circular del ministro Carrasco, dirigida al gobierno de las demás provincias, obtuvo de todos la respuesta más favorable y la promesa de que el proyecto de ley para la adopción de la hora de Córdoba sería presentado a la brevedad posible. El director del Observatorio de La Plata, profesor Beuf, apoyó decididamente la idea de Carrasco. Finalmente, el gobierno de la Nación, en fecha 25 de septiembre de 1894, promulgó la ley (de acuerdo con el decreto del 31 de agosto) que estableció como hora oficial en todo el país, desde el 1º de noviembre de 1894, la del meridiano del Observatorio de Córdoba.

Siguiendo el sistema de husos horarios adoptado por la mayoría de los países civilizados, desde el 1º de mayo de 1920 rige, en vez de la hora de Córdoba, la hora del meridiano 60° (4 horas) de Greenwich. (Proyecto de ley anteriormente presentado a la Cámara por el diputado Eduardo Castex.)

origen provincial del Observatorio, y es seguro que la supresión de tales datos, así como los relativos a pesas y medidas, y otros por el estilo, no ha perjudicado en absoluto el buen nombre del Observatorio. Excepto, quizá, por la restricción de la información meteorológica, los lamentos que provocó la reducción del *Anuario* a la forma de un útil *almanaque astronómico*, mucho más manuable, no estaban justificados.

Pasando por alto tres folletos sobre la determinación de la diferencia de longitud entre Córdoba y La Plata, determinación de la latitud de La Plata, y varias observaciones con el ecuatorial, para mantener en lo posible el orden cronológico informaremos sobre la labor de la estación astronómica de Oncativo (para el estudio de las variaciones de la latitud), de cuyos antecedentes y fines hemos dado amplios datos en las primeras páginas.

Repetiremos solamente que dicha estación había sido fundada por la Asociación Geodésica Internacional con el fin exclusivo de estudiar las variaciones de la latitud en el hemisferio austral. El astrónomo doctor Luis Carnera, que instaló los aparatos por cuenta de la Asociación Geodésica, observó asiduamente desde mayo de 1906 hasta julio de 1908. De acuerdo con el convenio celebrado con la Asociación por intermedio del director del Observatorio, doctor Porro, el Observatorio de La Plata tomó a su cargo la continuación de las observaciones, para ser enviadas como antes a la oficina central de Potsdam. Continuó activamente las observaciones el ingeniero Félix Aguilar hasta marzo de 1910. El conjunto de las series sucesivas de observaciones, hasta julio de 1911, cuando quedó interrumpido el servicio, sufrió bastante en su homogeneidad y continuidad debido al cambio frecuente de observadores. Posteriormente los instrumentos fueron trasladados al Observatorio de La Plata, creyéndose por un tiempo poder continuar allá las observaciones, con un nuevo programa, en conexión con el Observatorio de Adelaide, Australia, que se encuentra casi en la misma latitud ( $-34^{\circ}56'$ , La Plata  $-34^{\circ}55'$ ), pero la idea no prosperó.

El trabajo de la estación de Bayswater, a que también nos hemos referido, no resultó todo lo satisfactorio que se esperaba, debido a haberse enfermado el observador, debiendo finalmente clausurarse la estación a mediados de 1908. A consecuencia de esta circunstancia fatal, es mayor el valor de las observaciones de Oncativo, no sólo por su extensión sino también por su calidad.

Dijimos, anteriormente, hablando de la necesidad de establecer

estaciones en el sur, que éstas servirían no solamente para poner en claro la naturaleza del nuevo término (de Kimura), sino también para comprobar si era un hecho lo que se suponía con buen fundamento: la correlación de las variaciones de ambos polos. La laboriosa discusión a que la Asociación Geodésica Internacional sometió las observaciones ha dejado establecida satisfactoriamente esta correlación, o lo que lo mismo: las variaciones derivadas de las observaciones del norte son correlativas de las del hemisferio sur, o viceversa (<sup>1</sup>). Quedó también aclarado en la medida de lo que podía esperarse, según se desprende de la misma discusión, el punto que más intrigaba la curiosidad de los astrónomos: los valores del término  $z$  (Kimura), independiente de la longitud del lugar, concuerdan, para las estaciones del norte y del sur, dentro de  $0''02$  (dos centésimos de arco). Naturalmente, con este notable resultado no queda explicada la existencia de dicho término, pero se tiene una buena base para formular hipótesis (<sup>2</sup>). Es posible que entre las numerosas explicaciones presentadas, algunas muy plausibles, se encuentre una, o más de una conjuntamente, que sea la correcta, pero hasta ahora ninguna se apoya en pruebas concluyentes. Por lo demás, a los efectos de la deter-

(<sup>1</sup>) Publicaciones de la Asociación Geodésica Internacional: ALBRECHT Y WANACH, *Resultate des Internationalen Breitendienstes*, tomo IV, Berlín, 1911. Más evidente aún resulta esta concordancia de la conclusión publicada en un suplemento de la misma serie de dicha Asociación: *Resultate der Breitenbeobachtungen in Oncativo in den Jahren, 1909-1911*. Después de tabular los resultados de las observaciones y determinar las diferencias entre la observación y el cálculo, concluye: «Según esto, los valores observados y los calculados, en las series de observaciones de los señores Aguilar y Chaudet, las únicas de tenerse en cuenta, concuerdan, en promedio, hasta  $\pm 0''03$ , de modo que por la continuación de las observaciones de *Oncativo* queda confirmado que es admisible transferir los resultados del paralelo norte al hemisferio austral.»

(<sup>2</sup>) Con estas observaciones no se ha podido, naturalmente, determinar si la latitud del lugar es una circunstancia que deba tenerse en cuenta en la discusión final de los resultados. Algunos investigadores admiten que el centro de gravedad de la Tierra puede estar sujeto a pequeños desplazamientos en la dirección de su eje, los cuales producirían en las variaciones de latitud un término como el designado  $z$ . En este caso los valores de  $z$  alcanzarían su maximum en el ecuador, su minimum, cero, en los polos, pero su signo, tal como hasta ahora han resultado los valores de  $z$ , sería el mismo para ambos hemisferios. Para obtener respuesta a esta cuestión, además de mantener las estaciones existentes en latitudes medias o, mejor, sobre el ecuador, habría que establecer otras en latitudes muy altas, pero sería de temer que en estas últimas los factores meteorológicos adversos hiciesen peligrar la exactitud de las observaciones.

minación de las variaciones de la latitud para fines de la práctica astronómica, como en observaciones meridianas, este término casi insignificante, evasivo, puede despreciarse. Es posible, también, que el término se desvanezca bajo la aplicación de desarrollos más rigurosos de las fórmulas de reducción de las posiciones de las estrellas, y la inclusión de factores individuales de las estrellas, como paralaje (según lo sugirió Chandler). Por otra parte, si finalmente se lograra expresar fielmente dicho término en una fórmula empírica, una vez eliminado todo factor de origen bien establecido, podría ser probablemente arrojar luz sobre otros problemas astronómicos o geofísicos. (Véase nota referente a este término en el capítulo sobre la fundación de la estación de Oncativo, en las primeras páginas).

El Observatorio de Johannesburgo, en marzo de 1910, y el de Santiago de Chile, dos años más tarde, marzo de 1912, iniciaron un servicio especial de determinaciones de latitud con métodos análogos a los empleados por la Asociación Geodésica Internacional, y para los mismos fines. El primero prosiguió el trabajo hasta diciembre de 1914, esto es, durante casi cinco años. El profesor Albrecht, de la Asociación Geodésica Internacional, sometió a un examen las observaciones tomadas en Johannesburgo durante los primeros años (marzo 1910-marzo-1913) y llegó a la misma conclusión que la derivada de las observaciones de Oncativo: las variaciones de la latitud en el hemisferio boreal corresponden a las del austral.

*Catálogos de estrellas australes.* — Se habrá visto en la primera parte, en la reseña de los diferentes períodos del desarrollo del Observatorio de La Plata, que éste comenzó en 1913 a colaborar en los trabajos regulares con el círculo meridiano; y al tratar de los *Catálogos de estrellas observadas a continuación de las zonas de la Astronomische Gesellschaft* mencionamos que se había comprometido a observar la zona comprendida entre los paralelos de declinación  $-52^{\circ}$  a  $-82^{\circ}$ . Prosiguiendo el trabajo activamente, le fué posible publicar ya en 1919 el catálogo de la primera sección, los cinco grados entre  $-52^{\circ}$  y  $-57^{\circ}$ , comprendiendo 7412 estrellas reducidas al equinoccio medio de 1925.0.

No disponiéndose en ese tiempo de la cuarta parte ( $-52^{\circ}$  a  $-62^{\circ}$ ) de la *Durchmusterung* de Córdoba, el programa fué formado de las estrellas de la *Cape Photographic Durchmusterung* hasta la magnitud 9.0. Las magnitudes de este gran catálogo son fotográficas, y si bien, al parecer, están en parte corregidas por el observador, probablemente para reducirlas a alguna escala visual, no indicada, sin embargo, en

la introducción, puede decirse que por esa circunstancia, así como la falta de uniformidad en el sistema de estrellas de referencia (fundamentales), la homogeneidad de todas las nuevas series no es comparable a la de las zonas situadas al norte de  $-23^{\circ}$  (hasta  $+80^{\circ}$ ), las únicas que, en realidad, constituyen las zonas de la *Astronomische Gesellschaft* (1). Esto no obsta a que las observaciones, individualmente consideradas, sean muy buenas, especialmente en la declinación, coordinada obtenida por la lectura de cuatro microscopios, como para las observaciones más exactas. Además, como de esta clase de catálogos no se espera, precisamente por la naturaleza y objeto de aquella obra, el grado de exactitud que tiene, por ejemplo, el *Catálogo general argentino*, es probable que la utilidad de la nueva serie austral no sufra desmedro y constituya una valiosa contribución a la gran obra en cuya pronta terminación el Observatorio de La Plata está empeñado con encomiable celo.

Las observaciones para la sección siguiente,  $-57^{\circ}$  a  $-62^{\circ}$ , están hechas en su mayor parte, y se encuentran publicadas, junto con las de la sección  $-52^{\circ}$  a  $-57^{\circ}$ , en dos volúmenes (tomos II y III, años 1915 y 1916), reducidas solamente a lugar medio para el año respectivo. Como en esta forma (2) la utilidad de las observaciones es muy limitada, es de desear que aparezca pronto el correspondiente catálogo, como para la primera sección.

*Trabajos diversos.*— Durante la dirección del profesor Hussey (1912) se inició la observación sistemática de estrellas dobles. Los astrónomos Hussey y Aitken, en Estados Unidos, exploraban el cielo boreal para la observación de todas las estrellas dobles hasta cierta magnitud, y, necesariamente, debían establecerse después en alguna estación

(1) Véase lo escrito respecto a los catálogos similares del Observatorio de Córdoba.

(2) La publicación de las observaciones en forma provisoria, casi como el diario de observaciones con los datos para la reducción, se explica ante todo, probablemente, por el interés del Observatorio en dar a conocer sin demora los primeros resultados de su iniciación en los trabajos regulares con el círculo meridiano. Siguiendo el ejemplo de otros observatorios que han colaborado en el plan de la *Astronomische Gesellschaft*, el de Córdoba no publicará las observaciones individuales que sirvieron para la formación del gran catálogo (en tres secciones) de 43.932 estrellas de la zona  $-22^{\circ}$  a  $-37^{\circ}$ , como tampoco las correspondientes al segundo Catálogo argentino, si bien habría buenas razones, ante todo el antecedente del primer Catálogo general argentino, para publicar estas últimas. Léase al respecto la segunda nota de la parte que trata del Segundo Catálogo argentino (capítulo: *Los grandes catálogos australes*).

del hemisferio austral para extender la observación a todo el cielo. La venida del profesor Hussey a nuestro país, en 1911, tuvo precisamente por objeto estudiar el terreno para realizar la segunda parte del trabajo. Encontrándose vacante en ese tiempo, desde el retiro del profesor Porro (1910), la dirección del Observatorio de La Plata, el profesor Hussey fué poco tiempo después designado para llenar ese puesto. Bajo su dirección se dió comienzo a las observaciones meridianas de que ya hemos hablado, y, naturalmente, prestó particular atención a las observaciones de estrellas dobles; trabajos que fueron proseguidos sin interrupción como programa regular del Observatorio, a través de varios cambios producidos en la dirección (1).

El tomo I de la nueva serie — que vendría a ser la tercera, pues el profesor Porro designó, a su vez, como nueva serie la comenzada por él — contiene, además de una reseña histórica sobre el Observatorio, la determinación de su posición geográfica y algunas observaciones de cometas, las medidas (ángulo de posición y distancia) de numerosas estrellas dobles, con el gran telescopio ecuatorial de 43 centímetros de abertura. La parte principal del trabajo se encuentra en el tomo IV, parte I (1918), que contiene las medidas de unos 1300 sistemas dobles, casi todos tomados del catálogo de John Herschel (descubiertas y medidas por este astrónomo en el Cabo de Buena Esperanza), en su mayoría inaccesibles a los telescopios de los observatorios del otro hemisferio. En breve aparecerá la segunda parte del mismo tomo, con la cual se habrá completado el plan hasta el Polo sur. La entrega número 2 del tomo VI contiene medidas micrométricas de algunas estrellas dobles y vecinas.

Las mediciones de estas estrellas dobles serán de valor, especialmente en el futuro, para la determinación de sus órbitas. Nunca han abundado los observadores de estrellas dobles en el hemisferio austral. Anteriormente, el Observatorio de Johannesburgo era quizá el único que hacía observaciones regulares de estrellas dobles, por lo cual el

(1) Desde la época del profesor Porro han pasado por la dirección del Observatorio de La Plata seis o más diferentes personas, en su mayoría como directores interinos, o encargados de la dirección, ya técnica, ya solamente administrativa. (La misma dirección del profesor Hussey, si bien nombrado titular, puede considerarse como interina o parcial, pues, continuando al mismo tiempo como director del Observatorio de Michigan, sólo pudo pasar una parte de su tiempo en La Plata.) Los cambios posteriores al retiro del profesor Hussey no han afectado la buena marcha del instituto. Más aún, se inició un curso limitado de astronomía teórica, que sirvió a algunos para adquirir cierta práctica en el cálculo de órbitas.



trabajo del Observatorio de La Plata será debidamente apreciado por los especialistas <sup>(1)</sup>.

Como el Observatorio de Córdoba, el de La Plata observa frecuentemente astros y fenómenos pasajeros, dando preferencia a los que no son observables desde los observatorios del norte. En las revistas astronómicas ha publicado numerosos artículos cortos sobre observaciones de cometas, cálculos de órbitas, estrellas variables, etc. Debemos también mencionar que se le debe el descubrimiento de un cometa y un planetoide, así como el redescubrimiento de dos cometas periódicos. Las investigaciones aisladas y series cortas de observaciones son a veces publicadas, como las del Observatorio de Córdoba, en las revistas astronómicas, o, también, en publicaciones separadas, a manera de fascículos, de los cuales varios reunidos constituirán un volumen del Observatorio.

Algunos artículos sobre el establecimiento del Observatorio de La Plata indican que su primer director, el profesor Beuf, tendría en el personal preferentemente jóvenes del país preparados en su curso de astronomía esférica y geodesia, dado en la Universidad de Buenos Aires <sup>(2)</sup>, pero la idea de que el Observatorio de La Plata sirviera también de establecimiento universitario para la enseñanza de la astronomía no quedó concretada sino al ser incorporado a la nueva Universidad de La Plata. En efecto, en la memoria presentada por el ministro de instrucción pública, doctor Joaquín V. González, fundador de la Universidad de La Plata, el artículo 2º dice: « Observatorio astronómico. Sigue en orden de correlación científica al Museo, el Observatorio astronómico, el cual, construido para servir a propósitos de investigación científica y otros más prácticos y directamente útiles a la provincia, deberá convertirse en escuela de esas ciencias, con sólo encargar a sus profesores que admitan alumnos y den enseñanzas res-

<sup>(1)</sup> Varios distinguidos « aficionados », algunos de los cuales llegaron después a ser notables « profesionales » en astronomía, han tenido campo fecundo en la exploración y observación de estrellas dobles (así como en el descubrimiento y observación de estrellas variables y cometas), no requiriéndose instrumentos poderosos para la mayor parte de estas observaciones. Pero en la actualidad la mayoría de las observaciones son tomadas en los observatorios, utilizándose hasta los telescopios más poderosos, por exigirlo frecuentemente lo débil de la magnitud o la difícil separación de las componentes del sistema.

<sup>(2)</sup> Beuf publicó, en español, un tratado de astronomía y geodesia, como texto de su curso en la Universidad, obra muy apreciada entre los estudiantes, ya agotada en su segunda edición.

pectivas con el auxilio de los ricos instrumentos que posee y que se hallan poco menos que abandonados desde ese punto de vista y aun del de sus servicios materiales. Los distintos pabellones que constituyen el conjunto del establecimiento se hallan provistos de los elementos necesarios para las aulas, y dispuestos de manera que caben en ellos no sólo los aparatos, sino hasta *pensionistas* que pudieran consagrarse de modo permanente al estudio del cielo austral, del clima y demás características de nuestro medio social y material <sup>(1)</sup> ».

No deja de ser peregrina la idea de que el Observatorio pueda alojar, como pensionistas, a futuros astrónomos, geofísicos, sociólogos, economistas, etc. — todo eso sugiere el mensaje; por lo pronto el Observatorio apenas puede albergar a los pocos astrónomos del personal actual, — pero es indudable que el proyecto de constituir en el Observatorio un gran establecimiento universitario para la enseñanza y práctica de la astronomía, así como de la geofísica en general, era muy atrayente y se ofrecía naturalmente para aprovechar las numerosas y costosas instalaciones ya existentes del tiempo del director Beuf, con valiosos instrumentos que nadie utilizaba.

Definitivamente, en el convenio de fecha 12 de agosto de 1905 se establece (art. 10) que «el Observatorio astronómico se organizará de manera que constituya una Escuela superior de ciencias astronómicas y conexas, comprendiendo la meteorología, la sísmica y el magnetismo, y cuyos resultados prácticos serán publicados periódicamente».

En parte repitiendo los conceptos vertidos anteriormente por el doctor González, el mensaje al Congreso nacional, de fecha 15 de agosto de 1905, contiene los siguientes interesantes términos: «Hasta ahora, en la República, se ha tenido de los observatorios astronómicos una idea imperfecta, debido a una circunstancia excepcional — la

(1) La parte siguiente de la misma memoria demuestra claramente el entusiasmo del fundador de la Universidad de La Plata por la astronomía: «Creo que esta escuela, destinada al estudio, cultivo y enseñanza de la más bella de las ciencias, como ha sido llamada, será el más intenso foco de atracción hacia la ciudad de La Plata, de aquellos elementos intelectuales que en otros países de vieja cultura tanto honran a los pueblos que los estimulan y sostienen, en cambio del inestimable prestigio que concitan sobre ellos.»

Así como los telescopios concentran en el ocular la luz de los astros, al Observatorio de La Plata convergerían las luces intelectuales dispersas, que luego, en su conjunto, constituirían un poderoso foco de prestigio para la Universidad y la Nación.

del Observatorio de Córdoba <sup>(1)</sup> — y esa idea es la que consiste en considerarlos sólo como centros de contemplación y registro de fenómenos celestes, de predicciones o explicaciones de los mismos; pero no se ha pensado en incorporarlos a la enseñanza astronómica práctica, y a la de las ciencias conexas, que se refieren a la vida del planeta en sus relaciones con el Universo y como residencia del hombre. Si hay un instituto universitario por excelencia, es un observatorio; pues *es en sí mismo una síntesis de las leyes y fuerzas que rigen la vida en toda su duración*, y de las correlaciones entre unas ciencias y otras. Y aparte de estos caracteres superiores, al reunir en su recinto todo un conjunto de medios de observación de tales fenómenos, y los del medio atmosférico, se convierten en la mayor utilidad para el progreso de los múltiples ramos de la economía nacional, en sus fuentes más vivas. Esta bella y profunda ciencia, *que guarda el secreto del principio, desarrollo y fin de la vida misma*, al ser convertida para los estudiantes universitarios en una enseñanza experimental, con la ayuda de los excelentes instrumentos de que dispone, y que pueden ser completados, despertará el interés de la juventud, que hasta ahora no se ha revelado, y con su influencia sobre los espíritus cultivados y la de éstos sobre la masa social, es indudable

<sup>(1)</sup> La referencia, si bien exacta, no debe interpretarse como que desde su fundación hubiese quedado establecido que el Observatorio de Córdoba se substraería a toda otra actividad. Hemos visto, en efecto, en el capítulo sobre el Observatorio de Córdoba, las amplias ideas de Gould respecto a los múltiples servicios que podría prestar el Observatorio, y que este mismo astrónomo cooperó generosamente, con gran sacrificio de su tiempo, en obras enteramente ajenas a la misión que lo había traído a nuestro país, pero del más alto interés para su progreso material y científico.

No menos dignos de mención son sus anhelos de vincular el Observatorio con otros centros científicos, considerando que el progreso de la Nación hacía necesaria esta mancomunidad. Tal espíritu se desprende, evidentemente, de las siguientes palabras de Gould, en uno de los informes del Observatorio al Gobierno nacional: «(El Observatorio nacional) está ya en condición de prestar importante auxilio en muchas empresas prácticas; de cooperar a la difusión del gusto científico, de los conocimientos e investigaciones en toda la Nación, que tan generosamente lo ha fundado; y de contribuir ampliamente al progreso de la ciencia astronómica. Me lisonjea la esperanza de que, marchando de acuerdo con la Facultad de ciencias, que ya ha agrupado aquí hombres de respeto y capacidad científica, se hará de esta antigua ciudad un centro de investigación científica, y que la Nación jamás tendrá que arrepentirse de haber entrado en las filas de los que no sólo procuran difundir los conocimientos alcanzados por otros, sino también contribuir a las conquistas de la inteligencia humana.»

que se abre una nueva fuente de perfeccionamiento al alma colectiva.»

Los pasajes subrayados — por nosotros — podrán hacer creer al lego en esta materia que los observatorios poseen el secreto de algo como la fórmula universal con que soñó el genio de Laplace. Traducida, sin embargo, la expresión vaga y florida, explicable en un poeta, en términos de la realidad, diremos que se ha querido crear un instituto completo para estudios astronómicos y geofísicos, debiendo atenderse preferentemente a la enseñanza de estas ciencias y la posible aplicación de los resultados prácticos a las necesidades de la economía nacional.

La tarea de reorganizar el antiguo observatorio fué confiada, como se recordará, al profesor Porro, contratado en Italia por la Universidad de La Plata. Se le encomendó la formulación de los planes de estudios y adquisición de la indispensable práctica, así como de los trabajos regulares de un observatorio. Pero en esa época las diversas facultades estaban sólo improvisadas, y los planes pasaron por enojosas, casi violentas discusiones. Del zarandeo el Observatorio quedó con las atribuciones normales de un observatorio astronómico y geofísico además de las previstas por los estatutos respecto a la enseñanza de la diversas ciencias relacionadas con los trabajos del Observatorio, en particular, naturalmente, de la astronomía.

Mucho se esperaba del distinguido profesor universitario italiano, animado, evidentemente, de los mejores deseos; espíritu entusiasta, él mismo se refirió, con motivo de sus planes de trabajo, al « público astronómico internacional, que con tanta simpatía espera nuestras pruebas ». Si bien su gestión administrativa y científica no fué un fracaso, es sensible tener que decir que no fué lo suficientemente enérgica como para que se reconociese que el Observatorio había entrado definitivamente en una nueva era de actividad científica. Circunstancias adversas precipitaron su retiro en 1910. Hemos informado anteriormente sobre el desenvolvimiento del Instituto a partir de esta última época.

Falta mucho para que se pueda hablar de una escuela de astronomía en la Universidad de La Plata. No es posible por ahora tener las cátedras que figuran en las universidades europeas y norteamericanas, pero hay que tener presente que solamente en muy pocos de los grandes centros de estudios se encuentran reunidos, en un mismo instituto, todos o la mayoría de los diversos cursos de astronomía. Aun allá es relativamente muy limitado el número de estudiantes. No debe causar

extrañeza, por consiguiente, si por largo tiempo todavía no contamos, en el país, con cursos superiores de astronomía, en todas las especialidades. Se ha hecho, sin embargo, un principio con cursos limitados, que han permitido ya formar algunos elementos útiles para los trabajos corrientes del Observatorio <sup>(1)</sup>. (El mérito principal de este ha-

(1) En Córdoba no hay probabilidad alguna de que se forme una escuela de astronomía, ante todo por encontrarse el Observatorio enteramente desvinculado de la Universidad. Ésta, tal como está organizada, no puede dar cabida en sus planes de estudios a materias facultativas — como tendría que serlo la astronomía — que sólo tuviesen por fin contribuir a formar profesionales con un grado de preparación algo superior al estrictamente necesario para adquirir el título. Las contadas visitas que de tiempo en tiempo — han pasado años sin ninguna — hacen al Observatorio los estudiantes del curso de geodesia y del — así llamado — curso de trabajos prácticos de astronomía, con sus respectivos profesores, carentes de toda práctica de trabajos de observatorio, no tienen más importancia que las de la masa de simples visitantes.

No diremos que la formación de astrónomos profesionales constituya el principal problema de un observatorio nacional. Además, durante muchos años han sido demasiado absorbentes las tareas rutinarias del Observatorio, y al mismo tiempo adversas, en todo respecto, las circunstancias, para pensar en dedicar atención a la preparación de estudiantes que después pudiesen encontrar ocupación remunerativa en el Observatorio, pero extrañará que en medio siglo de existencia no se haya podido formar, en ninguna época, *ni siquiera esté por formarse* — no hay tampoco indicios de que exista la menor preocupación por ello — algo que se aproxime a un grupo de astrónomos argentinos. Las tentativas de un par de jóvenes estudiantes universitarios, que se iniciaron con entusiasmo o interés, así como de algunos ingenieros nacionales, han fracasado por diversas causas, y en la actualidad apenas puede hablarse de un solo astrónomo argentino (nativo) cuyo empleo en este observatorio se identifique con su carrera científica, y, lamentable es tener que decirlo, su situación no incitará, por cierto, a ningún otro argentino a seguir su ejemplo.

¿Será que no estamos en condiciones de emprender trabajos serios en astronomía, por falta de gusto o constancia, o la organización del Observatorio nacional no permite al elemento nativo aplicar o desarrollar las aptitudes ampliamente demostradas en los demás órdenes de la actividad científica? Como respuesta a la primera parte de la pregunta cabe afirmar que, en condiciones favorables, como es el caso con el pequeño grupo de astrónomos argentinos del Observatorio de La Plata, y aún sin estímulo alguno — por no decir con trabas, — en condiciones pecuniarias miserables, como en el Observatorio de Córdoba, pero aquí aisladamente, el personal argentino ha dado pruebas, en importantes trabajos, de indudable capacidad, consagración y perseverancia.

No es posible ni conveniente crear en el Observatorio una clase privilegiada de astrónomos argentinos para remediar una situación que poco halagará a los que esperan una transformación gradual de los institutos de carácter netamente extranjero por su dirección y personal, pero diremos también que nunca se ha pen-

lagüeño resultado corresponde al ingeniero Félix Aguilar, que durante algunos años fué director interino, por su elevado empeño en preparar astrónomos argentinos para el Observatorio; así lo reconocen sus alumnos agradecidos). Con la incorporación, como director, del profesor Hartmann, uno de los más distinguidos astrónomos de Alema-

sado seriamente en modificar tal situación, que en primer término redundaría en perjuicio de nuestra producción astronómica.

En una ciencia como la astronomía, tan poco cultivada sobre todo en su desarrollo especializado, estaría bien justificado que la Nación hiciese un pequeño sacrificio en formar o perfeccionar el personal superior de su más antiguo y reputado establecimiento — hoy en trance de perder lo poco que le queda en elemento argentino — mandando al exterior, ya que en el mismo observatorio no es posible impartir enseñanza alguna, a los empleados argentinos que más se destacasen por su capacidad y consagración y tuviesen suficiente base para proseguir estudios superiores, además de los indispensables conocimientos lingüísticos y cultura general. El doctor Rómulo Naón, en 1909, cuando ocupaba la cartera de instrucción pública de la Nación, manifestó, en cierta ocasión, que los sacrificios que hiciese el país por contratar un especialista extranjero para dirigir un Observatorio — uno de los puestos mejor rentados de la administración nacional — estarían plenamente compensados si se lograra formar un solo astrónomo argentino. Se ve que ya en ese tiempo preocupaba — y con razón — la falta de astrónomos argentinos, y es de lamentar que en el momento oportuno no se tuviera la previsión de concretar la forma en que debía satisfacerse, con carácter de precisión, a una necesidad de la vida científica del país. El hecho de que uno que otro, en el Observatorio, haya adquirido, por sus propios esfuerzos, con sacrificio de todo bienestar personal, una preparación más o menos sólida y valiosa experiencia en astronomía no es una solución — el caso, en tales condiciones, podría no repetirse, — tanto menos cuanto que su situación no está afianzada y las perspectivas para el futuro son un enigma. Es tiempo de que se preste atención a esta anomalía en nuestro progreso científico, si no queremos continuar demostrando una incapacidad afligente, por lo menos una negligencia indisculpable, frente a las otras naciones, incluso las sudamericanas, cuyos observatorios se desarrollan ahora en forma satisfactoria con personal nativo de los respectivos países, en su mayor parte.

En la actualidad no podrá considerarse completo el desarrollo de nuestro más antiguo observatorio si éste no ha evolucionado en el sentido de constituir, al mismo tiempo que un establecimiento de observaciones astronómicas, un centro de atracción para los hombres del país ansiosos de dedicarse a la astronomía. Evidentemente, los planes de Gould no han seguido inspirándonos hasta ver realizado el ideal del gran astrónomo.

No abundan en el país los hombres estudiosos y perseverantes, sin pretensiones, como para cultivar con éxito la astronomía, y si es difícil atraerlos a la vida del observatorio, será, con seguridad, imposible retenerlos, para constituir con el tiempo algo que, en cuanto al personal, esté más en consonancia con la designación de observatorio nacional, mientras subsista una organización en que, después

nia, se dará comienzo a los estudios de su especialidad, la astrofísica, y es probable que éstos tomen, en el futuro, mayor incremento que los de astronomía teórica o astrodinámica.

El Observatorio de La Plata ha introducido una innovación digna de imitarse. Contando con personal consciente de la labor que realiza, cada trabajo es publicado bajo el nombre del autor principal y responsable, con mención de todos los colaboradores. Los trabajos publicados hasta el presente se prestan a ser presentados en esa forma que estimula al personal; pero que no siempre es posible podrá verse en algunos volúmenes del Observatorio de Córdoba (1). Los procedimientos como los de Leverrier y Airy, de los observatorios de París y Greenwich respectivamente, en que estos directores se constituían en los únicos autores de todos los trabajos del observatorio, desapareciendo en la anonimidad, por valiosa que fuese su contribución, los colaboradores más humildes, son inaplicables en nuestros tiempos, y menos en un observatorio universitario.

Por muchos años todavía, la labor principal de los dos observatorios, particularmente el de Córdoba, consistirá en la terminación de las diversas series de catálogos australes. El Observatorio de La Plata, por su participación limitada, quedará antes que el de Córdoba libre para ocuparse de trabajos más modernos o, si se quiere, de mayor actualidad. En el futuro, sin necesidad de apartarnos de la norma de amplia contribución a las empresas astronómicas internacionales,

dé muchos y meritorios años de servicios, el empleado estudioso, de preparación científica y literaria, físicamente bien dotado para sufrir las inclemencias del tiempo durante largas horas de trabajo nocturno, con iniciativa propia e inspirado siempre en el progreso de nuestros institutos científicos, continúe, en todo sentido, equiparado al empleado indiferente y de instrucción rudimentaria. Coartado en sus aspiraciones legítimas y dignas de todo estímulo, convencido de que un adelanto es algo problemático y remoto, la consecuencia natural e inevitable es el desaliento y, hasta cierto punto, la apatía, viéndose poco a poco impulsado, así, a buscar en otras ocupaciones no solamente una mayor satisfacción a sus inclinaciones científicas sino también la ayuda pecuniaria indispensable para subvenir a las necesidades crecientes de la vida.

(1) Gould, por ejemplo, no pudo haber publicado en otra forma los trabajos de su tiempo, ya por la enorme proporción de su propio trabajo en la preparación de los volúmenes, ya por haber hecho él mismo la mayor parte de las observaciones. Además, las calurosas recomendaciones que hizo, con autoridad insuperable, de sus colaboradores han realizado más el mérito de su obra que si éstos la hubiesen publicado bajo sus propios nombres. Nos hemos referido anteriormente al feliz destino que tuvieron sus principales ayudantes.

irrealizables sin la cooperación de los observatorios nacionales australes, debemos extender nuestra actividad a trabajos que, en lo posible, puedan servir de ayuda, en sus investigaciones, a otros establecimientos. Esto es de casi imperiosa necesidad en nuestro país, pues aquí difícilmente se consigue la fundación de institutos para estudios especiales que no sean médicos o biológicos, o dependan directamente de alguna universidad, con su consiguiente inclusión como materia en los planes de estudios. Hace tiempo, por ejemplo, que las investigaciones meteorológicas exigen la fundación de un observatorio solar, o mejor dicho, helio- y geofísico, y como su creación es muy improbable en un futuro próximo, correspondería a nuestros actuales observatorios ampliar sus servicios de manera que incluyesen siquiera las observaciones más importantes, naturalmente aquellas que, en ese espíritu, pudiesen reportar los mayores beneficios a los estudios meteorológicos o, en general, geofísicos.

El lector de esta monografía habrá adquirido el convencimiento de que la producción de nuestros observatorios, especialmente la fecunda obra de la época de Gould, de cuyo prestigio vive aún el Observatorio de Córdoba, ocupará un lugar honorable en la historia de la astronomía. Abrigamos la esperanza de que al finalizar otro período de cincuenta años, esto es, cuando la Sociedad Científica Argentina festeje su centenario, se haya ensanchado el campo de actividad de nuestros observatorios, y que una mayor contribución de los astrónomos argentinos — que por ahora podrá esperarse sólo del Observatorio de La Plata — signifique, al mismo tiempo que la debida comprensión de la necesidad de los estudios astronómicos, un cambio digno de mención en nuestras inclinaciones científicas.

---