



EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO  
NACIONAL DE SANTIAGO EN 1909

(POR EL

DR. F. W. RISTENPART.

I.—EL OBSERVATORIO DE LA QUINTA NORMAL.

A.—*Personal.*

La plana mayor del Observatorio se componia a comienzos de Enero de las siguientes personas:

1. *Seccion administrativa.*

Director: F. W. Ristenpart.  
Secretario: Carlos Cortínez.  
Archivero-bibliotecario: Guillermo Coppens.  
Tres porteros.

2. *Seccion de los Meridianos.*

Astrónomo ayudante: Alberto Soza.  
Astrónomo auxiliar: Tulio Banderas.  
Agregado al Observatorio: capitán de fragata, Ismael Gajardo.

3. *Seccion de los Ecuatoriales.*

Astrónomo ayudante: Justus Jungk.  
Astrónomo auxiliar: Enrique Oportot.

## JOSÉ MARÍA MAZA SANCHO

Licenciado en Astronomía de la Universidad de Chile en 1973. Master of Science (M.Sc.), en Astrofísica, 1975, y Doctor (Ph.D.), en Astrofísica, Universidad de Toronto, Canadá, 1979. Desde enero de 1968 es académico del Departamento de Astronomía, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, y Profesor Titular desde 1987. Miembro de número de la Academia Chilena de Ciencias, del Instituto de Chile y Premio Nacional de Ciencias Exactas, 1999. Sus temas de investigación son las supernovas, cuásares, núcleos activos de galaxias e historia de la astronomía. Autor de los libros *Astronomía Contemporánea*, Ediciones B, 2009 y *Supernovas*, junto a Mario Hamuy, Ediciones B, 2008.

## DEVENIR DE LA ASTRONOMÍA

José María Maza

El astrónomo alemán Friedrich Wilhelm Ristenpart (1868-1913) fue contratado en 1908 en Alemania por el embajador chileno en Berlín, a petición de don Pedro Montt, presidente de la República.

El Observatorio Astronómico Nacional (OAN) se fundó el 17 de agosto de 1852, bajo la presidencia de don Manuel Montt. Después de una breve estadía en el cerro Santa Lucía, el OAN se había trasladado a la Quinta Normal en 1860. Su primer director, Dr. Carlos Moesta, le dio una fuerte impronta de investigación que continuó José Ignacio Vergara entre 1865 y 1889. Asumió como tercer director el Dr. Albert Obrecht, astrónomo francés experto en mecánica celeste. Fue un gran maestro de cálculo infinitesimal en la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, pero no mantuvo con celo el trabajo observacional del OAN en las dos décadas que le tocó dirigir la institución. Así, en 1908 don Pedro Montt consideró necesario hacer una profunda renovación del OAN, convirtiéndolo en un gran observatorio a nivel mundial como parte de las actividades para celebrar el centenario de la nación.

El Dr. Ristenpart llegó a Chile en septiembre de 1908 y una sus primeras medidas fue trasladar al OAN a una mejor ubicación, pues la Quinta Normal era un lugar inapropiado para las observaciones astronómicas. El lugar elegido finalmente fue el paradero 34 de la Gran Avenida (comuna de Lo Espejo). El proyecto del gran observatorio de Ristenpart fue un éxito mientras contó con el patrocinio del presidente Montt. Al morir este y sucederlo don Ramón Barros Luco, el apoyo al OAN empezó a disminuir. El contrato del Dr. Ristenpart era por 5 años y terminaba en agosto de 1913. Después de una áspera disputa, en la cual el gobierno acusó al Dr. Ristenpart de malversación de fondos, y pese a establecerse finalmente que todas las finanzas del Observatorio “calzaban dentro de unos pocos centavos”, el gobierno decide de igual modo no renovar el contrato, hacia fines de marzo de 1913. El Dr. Ristenpart pensó en regresar a Alemania. Desgraciadamente, al ver truncado el proyecto de su vida –establecer en Santiago el mejor observatorio astronómico de Sudamérica– puso fin a su existencia la mañana del 6 de Abril en su oficina del Observatorio. Sus discípulos chilenos, Rosauero Castro y Rómulo Grandón, continuaron en el OAN y solo en 1950, con la llegada a la dirección de Federico Rutllant tendría la astronomía chilena su verdadero renacer. Hoy, en el bicentenario de la República, el sueño de Ristenpart se ve cumplido con Chile a la cabeza de la astronomía observacional del hemisferio sur.

# EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL DE SANTIAGO EN 1909 POR EL DR. F. W. RISTENPART.

## 1.- EL OBSERVATORIO DE LA QUINTA NORMAL.

### *A.- Personal.*

La plana mayor del Observatorio se componia a comienzos de Enero de las siguientes personas:

*1. Seccion administrativa.*

Director: F. W. Ristenpart.

Secretario: Cárlos Cortínez.

Archivero-bibliotecario: Guillermo Coppens.

Tres porteros.

*2. Seccion de los Meridianos.*

Astrónomo ayudante: Alberto Soza.

Astrónomo ausiliar: Tulio Banderas.

Agregado al Observatorio: capitán de fragata, Ismael Gajardo.

*3. Seccion de los Ecuatoriales.*

Astrónomo ayudante: Justus Jungk.

Astrónomo ausiliar: Enrique Oportot.

*4. Seccion de Cálculos.*

Calculista: Rosauro Castro.

» Luis Valdivia.

» Alfredo Repenning.

*5. Seccion Astrofotográfica.*

Astrónomo ayudante: Alfredo Weber.

*6. Seccion Meteorológica.*

Jefe: Alfredo Krahnass.

Jefe de Estaciones de provincias: Nicolás Peña.

Estadístico: Edgardo Martínez.

Después, en Junio, llegaron los señores Dr. Walther Zurhellen i Dr. Richard Prager, contratados en Alemania; el primero como jefe de la Seccion de Cálculos. Este último se hizo cargo a la vez voluntariamente i por interes a las observaciones, de la direccion de la seccion de los Ecuatoriales; de manera que solo le quedó al infrascrito la tarea especial de dedicarse a la Seccion de los Meridianos.

En Junio arribó también el mecánico recomendado por la firma de Zeiss, en Jena, señor Richard Wüst, i quisiera reiterar a esta firma mis mas sinceros agradecimientos por haberme cedido los servicios de este empleado.

Entre los empleados de planta se verificó en el trascurso del año los siguientes cambios: el Astrónomo ayudante señor Justus Jungk se retiró del Observatorio el 30 de Junio para pasar a la Seccion Ferrocarriles del Ministerio de Obras Públicas. Su empleo fue dividido entre el de

Astrónomo Ausiliar, que se le dio al antiguo Calculista señor Rosauo Castro, i el de un nuevo calculista que fué confiado al señor Sanson Radical. Para el puesto del señor Castro se nombró Calculista al señor Rómulo Grandon. El señor Oportot pasó de la Seccion de los Ecuatoriales a la de los Meridianos. A fines del año se retiró del Observatorio el capitán de Fragata señor Fajardo, como también el Archivero-bibliotecario, cuyo puesto desempeñará en el próximo año el señor Luis Sanfuentes.

Como empleados interinos fueron ocupados en la Seccion de Cálculos el señor Cristian Enrique Schumacher, nieto del fundador de las «Astronomische Nachrichten», i el señor Jorje Hägg; en la Seccion Astrofotográfica las señoritas E. Weber, Teresa Herrera, Teresa Flores i Laura Neira.

### B.- La seccion de los Meridianos.

Con el Círculo Meridiano de Eichens que no obstante su antigüedad ha resultado bien utilizable se llevó a cabo un trabajo de regular importancia con el objeto de ejercitar a los observadores i darles a conocer el instrumento. Habiéndose encontrado desviaciones de algun alcance entre las estrellas de la zona AG Strassburg con respecto a las posiciones de Lalande i Bessel, segun los cálculos que se hicieron en aquella ciudad por el señor Berthold Cohn, se insinuó la idea de repetir estas observaciones. Juzgando que con una diferencia de Lalande menos Estrasburgo de 1° o 10", i con una de las zonas de Bessel menos Estrasburgo de 0.8 ú 8", podría hacerse investigaciones hácia movimiento propio, pedí al Profesor E. Becker que me proporcionara una lista de estrellas con desviaciones mayores que las anunciadas. I recibí también atentamente de él una de 383 estrellas de esta zona, de las cuales los movimientos propios ya se conocia con seguridad o bien se presumia que eran móviles, en tanto que otras 258 mas que indicaba, habian sido sindicadas por primera vez como sospechosas de tener movimiento, después de las desviaciones encontradas por el señor Cohn. Se resolvió entónces observar cinco veces cada una de estas estrellas, en la misma posición del círculo i en estricta conexión relativa, i llenar los espacios intermediarios entre ellas con otras estrellas, en lo posible débiles, de la misma zona. Con este pequeño programa se comenzó en Mayo, después de los necesarios trabajos preparatorios i de la instalación de un cronógrafo; se ha observado hasta fines del año todas las estrellas culminantes en las horas hasta media noche, de manera que la terminación de todo el programa en esta forma puede esperarse para Abril del próximo año. Las observaciones hechas hasta la fecha han estado distribuidas entre los observadores señores Ristenpart, Soza, Gajardo, Oportot, Banderas i Radical, de la manera siguiente:

OBSERVADOR	PASAJES DE A. R.						LECTURAS DEL CÍRCULO					
	Ri	So	Ga	Op	Ba	Ra	Ri	So	Ga	Op	Ba	Ra
Estrellas polares.	3	33	3	11	12	7						
Estrellas fundamentales	28	226	118	91	99	55	41	40	76	139	149	154
Estrellas de zona	129	1108	590	420	476	223	213	247	395	678	726	688
SUMA	160	1367	716	522	587	285	254	287	471	817	875	842

El número total de observaciones de estrellas alcanza, por consiguiente, a 3637 en ascension recta i 3546 en declinacion.

Cuando en Marzo el cometa Morehouse se movia rápidamente en gran proximidad al Polo por muchas horas de ascension recta, fueron observados sus pasajes meridianos por una combinación de observadores en los dias siguientes.

- Marzo 22. - Ristenpart i Soza.
- Marzo 23. - Soza i Banderas.
- Marzo 24. - Ristenpart i Banderas.
- Marzo 28. - Ristenpart i Soza.
- Marzo 29. - Soza i Banderas.
- Abril 1.º - Soza i Gajardo.

Ademas, fueron determinadas por lo ménos dos veces aquellas estrellas de referencia para las observaciones con el refractor de este cometa que no se encontraba en catálogos, e igualmente algunas estrellas de referencia para la primera aparicion del cometa 1896 VII, que necesitaban una base segura,

El reloj que envia automáticamente la señal para el cañonazo de mediodia al cerro Santa Lucía, fue puesto bajo buena vigilancia i cada dia fue observada tanto la partida de la señal como la llegada del estampido del cañonazo que tarda once segundos del cerro al Observatorio. Sucedia, sin embargo, con frecuencia que el disparo no resonaba en el tiempo debido, pero sólo a causa de que la línea telefónica del Observatorio al cerro estaba defectuosa. Se tiene por lo tanto, la intención de utilizar en lo futuro la línea telegráfica desde el Observatorio a la Estacion Central del Telégrafo, i de allí colocar una línea telegráfica al cerro. De esta manera se proporcionaria, a la vez, la hora a la Estacion Central sismológica, edificada en las rocas del cerro. Se abandonó la práctica, establecida anteriormente por parte del Observatorio, de enviar señales de hora a Puerto Montt, ciudad situada a mas de 1000 kilómetros de distancia, para dar a los buques de la Armada estacionados allí, determinaciones de la hora. Estando instalado al aparato transmisor al lado del Circulo Meridiano, hacia imposible una observacion simultánea de este instrumento principal. A causa del gran número de estaciones intermediarias que no siempre prestaban la debida atencion, i tambien a causa de las neblinas que son tan frecuentes en el sur, estaban las líneas a veces de tal manera inservibles que en la mayoría de los casos, de cada tres señales dadas, sólo una tenia éxito, i el resultado era un verdadero derroche de trabajo, sin que la Marina obtuviere por este sistema una hora mas exacta que la que ella misma podia haberse determinado con una molestia mucho menor.

En la noche del 31 de Diciembre al 1.º de Enero fué introducida, a instancias del Observatorio Astronómico, la hora oficial en Chile, es decir, la correspondiente al meridiano 75 al oeste de Greenwich, de manera que ahora tiene Chile la misma hora que la costa oriental de los Estados Unidos (Eastern Standard Time). Los relojes en Santiago fueron atrasados en  $17^m 13^s 4$ , los en Valparaíso en  $13^m 24^s 1$ , los de los Ferrocarriles del Estado en  $12^m 13^s 4$ , quedando así establecida la uniformidad de la hora en todo el pais. En Santiago se dispararon en la noche de año nuevo dos cañonazos de media noche, dirigidos ámbos por el reloj normal del Observatorio que, detenido inmediatamente despues de haber dado la hora media de media noche, fué adelantado en  $23^h 42^m 46^s 6$  i puesto nuevamente en movimiento, de modo que envió al cerro Santa Lucía,  $17^m 13^s 4$  despues de la primera señal, una segunda que fué contestada por otro disparo.

Los trabajos de reduccion fueron mantenidos bastante al dia con la ayuda de los calculistas señores Repenning, Valdivia i Radical. Al mismo tiempo se preparó la tarea siguiente del círculo meridiano, la de observar las estrellas de referencia para las planchas fotográficas de la zona de Santiago, desde  $16^\circ$  hasta  $24^\circ$  declinacion austral. En primer lugar elijieron i copiaron los señores Banderas i Martínez todas las estrellas de la BD i CPD de un brillo mayor que de  $9^a$  magnitud, o que figuraban ya en los catálogos de precision; de éstas ha eliminado el señor Hägg, las estrellas que se anotaban como dobles en el catálogo de Burnham, i el señor Padilla aquellas que en el catálogo de Krüger estaban designadas como de color. Como el señor Zurhellen espresase el deseo de tener, si fuera posible, en cada grado cuadricular no mas i tampoco no ménos de seis estrellas de referencia, a saber 26 sobre cada plancha i repartidas uniformemente, se fueron eliminando aquellas que podían designarse como supérfluas en las rejiones mui recargadas, especialmente todas las que eran de mas brillo que  $8^a$  magnitud, en las rejiones pobres se agregaban estrellas mas débiles, hasta la magnitud 9.3. Estos trabajos están aun en marcha a fines de año i son ejecutados en concordancia con las cartas de BD, para tener a la vista una distribución uniforme de las estrellas, resultado a la vez una revision de las cartas de Schœnfeld, al sur de  $-16^\circ$  en cuanto a errores de dibujo de mayor importancia.

### *C. Seccion de los ecuatoriales.*

El refractor de Repsold sólo fué utilizado durante el curso del año para observaciones de cometas i planetas. A mas del micrómetro filar con campo brillante i oscuro se usó un micrómetro de cruz construidos por el mecánico Sebek. Se determinó con frecuencia el valor de una revolucion

de tornillo, las distancias de los hilos de declinacion fijos i móviles, los aumentos de los oculares i de los focos existentes. El resultado de los objetos observados es el siguiente:

Observador	Ri	Pr	So	Ju	Op	Se	We	Ca	Total
Cometa Morehouse..	41	-	4	18	11	3	8	-	85
» Winnecke....	17	25	-	-	-	-	-	14	65
» Halley.....	5	11	-	-	-	-	-	7	23
Planta Mnemosyne...	1	1	-	-	-	-	-	-	2
» Eurynome....	1	1	-	-	-	-	-	2	4
» Gyptis.....	1	-	-	1	-	-	-	-	2
» Patientia.....	-	2	-	-	-	-	-	4	6
» Herculina.....	1	-	-	4	-	-	-	2	7
Suma.....	67	40	4	23	11	3	8	29	185

Ri= Ristenpart, Op= Oportot,  
 Pr= Prager, Se= Sebek,  
 So= Soza, We= Weber,  
 Ju= Jungk, Ca= Castro,

Ademas fué observada al 6 de Marzo por los señores Ristenpart i Weber la cercana conjuncion del planeta Marte con la estrella Bradley 2333. Aunque el mecánico señor Wüst revisase a fondo el instrumento, ordenase los tornillos apretadores i los de movimiento de precision, hiciese funcionar la maquinaria de relojería e hiciese movable el círculo de posicion, se mostraron a pesar de todo, en seguida, defectos en una u otra parte, de modo que los repetidos ensayos del doctor Prager, de tomar medidas de estrellas dobles o de los satélites de Saturno, tuvieron que ser abandonados.

Debe llevarse a cabo una reparacion a fondo del refractor, que implica su completo desarme, pero solo podría efectuarse esta operacion una vez que se haya montado un segundo refractor, para lo que solamente hai probabilidades a comienzos de 1911.

Los dos eclipses de luna de este año, visibles aquí, se sustrajeron a la observación por lo desfavorable del tiempo.

#### D.- Seccion de cálculos.

Esta seccion que fué creada tomando en consideracion el enorme recargo de trabajo que demandaria la observacion de un conjunto de 17000 estrellas de referencia para las planchas fotográficas en el círculo meridiano, i las reducciones de las medidas de estas planchas, pudo prestar solamente servicios secundarios en este año a causa del estado de organizacion en que se encontraba i del número insuficiente de sus miembros.

Prestó su concurso en las reducciones de las observaciones del meridiano i ademas fueron reducidas por esta seccion las observaciones del ecuatorial por duplicado, despues de haberse comprobado que los cálculos hechos por los dos primeros miembros de esta seccion resultaron completamente inservibles.

Como tarea independiente se le designó la de calcular efemérides para buscar los cometas anunciados telegráficamente, ya que las efemérides impresas que se nos envia por correo llegan como es natural demasiado tarde. Ademas emprendió el señor Castro un trabajo de mucha necesidad de calcular exactas efemérides para todo el tiempo de la aparición del cometa Morehouse hasta nuestra última observacion, para poder controlar los posibles errores en estas observaciones. El señor Castro calculó también, segun mis indicaciones, tres efemérides para poder encontrar el cometa Perrine 1896 VII, efemérides que fueron publicadas en las «Astronomische Nachrichten» i con ayuda de las cuales Wolf en Heidelberg pudo encontrar el cometa en Agosto de este año. Nuestros propios esfuerzos para encontrarlo en Octubre cuando avanzaba hácia el sur y debía encontrarse en su mayor proximidad a la tierra, fueron inútiles. La aclaracion de este

fracaso consiste en que el cometa, segun comunicó Wolf en las «Astronomische Nachrichten», se hizo repentinamente mui débil, hasta el punto de que él mismo, con su poderoso reflector, no pudo ya en la misma época volver a encontrarlo.

Ademas efectuó esta Seccion los cálculos para el «Almanaque Astronómico de Chile para el año 1910.-Editado por el Observatorio Astronómico de Santiago de Chile.- Año primero» que está destinado sólo para el uso en el pais i contiene aquellos datos que en su parte son de interes jeneral para el público ilustrado, como tambien contiene otros que pueden servir de base suficiente para todas las determinaciones del lugar i de la hora en el territorio de la República.

### *E.- Seccion Astrofotográfica.*

Antes de la llegada del señor doctor Zurhellen, el señor Alfredo Weber se familiarizó con el manejo del instrumento i tomó un gran número de vistas fotográficas, tarea que tenia por objeto principal de determinar el estado del servicio en que se encontraba éste i ademas la bondad de las 68 docenas de planchas «Lumiere» que existian. Estas resultaron inservibles como quedó demostrado con las pruebas hechas, al sacar i ensayar una plancha de cada caja.

En Abril se enfermó el señor Weber gravemente i cuando despues de una larga enfermedad que lo obligó a guardar cama, recuperó nuevamente su salud, aguardaban a su destreza otras tareas que mencionaré mas adelante.

El señor doctor Zurhellen emprendió despues de su llegada con ayuda del mecánico, primeramente la limpieza minuciosa del instrumento i despues una revision jeneral de todas sus piezas. Se cambió la antigua iluminación de aceite con sus pesados depósitos i pesas de contrapeso por una instalacion eléctrica, el objetivo fotográfico se desarmó para retirar la mugre entre los dos lentes, se proveyó a los dos objetivos de tapas de proteccion contra el rocío, la dentadura del círculo horario fué ajustada perfectamente al tornillo sin fin con la ayuda de un motor i se colocó un buscador de mas poder luminoso que pertenecia al ecuatorial Eichens que se hallaba desmontado.

Mucho trabajo demandó a ámbos señores el arreglo de la maquinaria de relojería que no funcionaba satisfactoriamente. Gran parte de sus defectos consistía en abolladuras i torceduras en el círculo horario dentado, provenientes del anterior manejo poco cuidadoso del instrumento i se puede considerar a estos defectos como insubsanables. Mas, a pesar de que la relojería funcionaba bien en una posicion del telescopio, despues de las reparaciones realizadas por el señor Wüst, no sucedia lo mismo en otras posiciones del ángulo horario. Evidentemente que el instrumento no está nivelado, de manera que en algunas posiciones la relojería tiene que mover algunas libras mas de peso, i parece que la citada relojería no es capaz de vencer fácilmente este aumento. Momentáneamente se está en tratos con una firma europea para adquirir una nueva maquinaria de relojería para este instrumento.

En vista de la pronta traslacion del instrumento a Lo Espejo, naturalmente que no se pensó en comenzar con la confeccion de las cartas de la zona de Santiago. El señor doctor Zurhellen ha efectuado, sin embargo, todos los preparativos, principalmente las determinaciones de los focos, que permitirán un inmediato comienzo de los trabajos esenciales en cuanto quede terminada su nueva traslacion, manifestándose a la vez mui satisfecho de la bondad de los lentes del instrumento.

Fuera de las fotografías tomadas para probar la calidad del instrumento i de las planchas viejas, solamente se tomaron tres vistas con objeto científico, a saber: las del cometa Halley, a comienzos de Diciembre. Estas solo se midieron aproximadamente, porque indicaban al cometa cercano al lugar que se habia calculado como un puntito luminoso mui débil i una medida estricta de ellas no habria tenido objeto, ya que habian efectuado otras medidas con el refractor.

El aparato de medir de Repsold fué traído de Europa personalmente por el señor doctor Zurhellen, el micrómetro doble encargado por él llegó en Julio por correo, desgraciadamente no sin haber sufrido algunas averias, que pudieron, sin embrago, ser reparadas por el señor Wüst. El señor doctor Zurhellen ha revisado despues el aparato en todas sus partes, i ademas las dos rejillas Gautier que habia traído consigo, pues la existente estaba dañada e inservible.

El señor doctor Zurhellen comenzó entónces a medir las planchas de las vistas fotográficas tomadas por mi durante el eclipse anular del sol del 22 de Diciembre de 1908 en la Argentina i midió las primeras 12 en lo concerniente a las distancias de los cuernos del sol i del ancho de la hoz en relación al diámetro solar.

*Cartas segun La Cape Photographic Durchmusterung.* – Debido principalmente a la pronunciada direccion hácia el sur que llevaba el cometa Morehouse en su marcha que se observó aquí cada noche adecuada para ello, fué que comenzó a hacérseme sensible la carencia de cartas del firmamento austral en lo concerniente a estrellas telescópicas i que pensara en remediar esta falta con ayuda de la CPD. La Cordoba Durchmusterung no puede, segun mi parecer, ser tomada en consideracion en una cartografía por su gran riqueza en estrellas i probablemente habrá una opinion unánime respecto a que las cartas ya publicadas, i que llegan hasta el grado 42, resultan en la práctica inservibles. Tambien en las CPD abundan en cierta parte las estrellas, debido a que las distintas planchas fotográficas empleadas han sido de mui diversa sensibilidad i para evitar el mismo inconveniente, circunscribí el plan de este trabajo hasta estrellas de 10.<sup>a</sup> magnitud inclusive; ademas, se escogió una escala mayor, a saber: 3 centímetros para cada grado de declinacion, o sea, 1/2 milímetro para el minuto de arco. La supervijilancia de este trabajo la confié al señor doctor Zurhellen.

Se ha calculado las medidas de tal manera que:

- 1) La cuerda del círculo paralelo medio; i
- 2) La converjencia de los círculos horarios en círculo paralelo medio coinciden exactamente con la esfera de 3360 cm de periferia. Quedó demostrado que las cartas de la nördliche Durchmusterung de Bonn (por lo ménos desde el grado 20 norte) están dispuestas exactamente igual, solamente que aquí un grado equivale a 2 cm.

Para llevar a cabo este trabajo se presentaron grandes dificultades técnicas. Despues que el señor Wüst habia ideado el plan de un aparato para fijar los grados de declinacion, faltó un litógrafo apropiado. Despues de algunos ensayos negativos se encargó la señorita Weber del dibujo de las cartas, dejando a la «Imprenta Universo» de esta ciudad el trabajo de grabar las redes sobre las piedras. La señorita Weber enseñó este trabajo a las señoritas Teresa Herrera i Teresa Flores i se prosiguió entonces de modo que para cada media clase de magnitud desde 9.6 hasta 10.0 para arriba, se fabricase un timbre i un sello especial i que una señorita marcase con lápiz segun dictado el lugar de cada estrella, agregando el número del círculo, para reemplazar mas tarde los puntos a lápiz por las verdaderas marcas con tinta china. Cuando una piedra está concluida se hace la correccion de tal modo que las posiciones i magnitudes se agregan a una lista al lado de las indicaciones de la CPD. Se corrige entónces las diferencias de mas monto, i las mas pequeñas sirven para deducir el error medio. Se lee en la misma forma una segunda prueba cuando salga de la imprenta i se sigue haciendo correcciones hasta que la carta aparezca libre de todo error. He efectuado una revision de una parte de la carta polar, comparándola con el firmamento, pero he resuelto no llevarla a cabo en jeneral. Esta revision que demostró que no habia ningun error, lo que no era de estrañar dada la conocida exactitud de la CPD i una revision minuciosa de las cartas dibujadas hubiera resultado una pérdida mui grande de tiempo, tomando en consideracion los numerosos trabajos que tenemos pendientes. Se exigirá, pues, solo de las cartas santiaguinas que reproduzcan la CPD hasta la 10.0 magnitud inclusive, aun con posibles errores. La lectura de la carta polar acusó por término medio un valor de desviacion respecto al catálogo, en 83° 0.<sup>m</sup> 19 en ascension recta i 0°. 21 en declinacion, lo que corresponde en valor lineal 0.16 i 0.105 milímetros respectivamente.

A fines del año está concluida la carta polar i se ha comenzado una carta de la zona 83° -67°. En vista de este humilde resultado se tomará en consideracion que sólo existe en el pais una imprenta que esté en condiciones da hacer las reproducciones i que está a menudo recargada con otros trabajos. Mi intencion es de hacer a mas del atlas, que a este paso podrá aparecer solo dentro de algunos años, copias en papel de inferior calidad i enseguida remitir de cada carta varios ejemplares a los observatorios del hemisferio sur, para su servicio astronómico diario.

La sub-seccion fotográfica, bajo la juiciosa direccion de la señorita Weber, ha desarrollado tambien una serie de fotografias que yo habia tomado durante mi espedicion a Corrientes con el objeto de presenciar el eclipse solar, i de otra a las altiplanicies cordilleranas en Rio Blanco, cerca

del ferrocarril trasandino, donde funciona una estacion meteorológica, i, por fin, ha confeccionado unos 200 diapositivos para proyecciones en conferencias, de los cuales una parte tenían por objeto la descripción de aquella expedición a la Argentina i a la vez dar a conocer sus resultados, en tanto que otros, sobre temas astronómicos populares, se darán a conocer próximamente.

### *F.- Sección Meteorológica*

Las observaciones en Santiago se efectuaron del modo acostumbrado por el señor Krahnass, las de provincias, en Iquique, Copiapó, La Serena, Los Andes, Concepción i Valdivia continuaron en la misma forma anterior. En Iquique se hizo necesario trasladar la estacion i reemplazar al observador; esto último sucedió tambien en Los Andes. Una nueva estacion provincial se estableció en Puerto Montt. El señor Peña, secundado por el señor Martínez, ha preparado i dejado listas para su publicacion las observaciones de provincias, atrasadas desde 1906 - 1908; lo mismo ha hecho el señor Krahnass con las observaciones de Santiago de 1907 - 1908. Las citadas publicaciones saldrán de la prensa a principios del año próximo.

Mas i mas, sin embargo, me convencí que el actual sistema del servicio meteorológico en Chile, no es científico ni económico. Fuera de las 7 estaciones que ahora han quedado de hecho dependientes del Observatorio, despues de haberse suprimido a otras 28 que sólo recibían sueldos, sin tener instrumentos, existían aun 3 servicios meteorológicos en Chile: el de la Marina, el de la Oficina de Prevision del Tiempo, i otro, en algunas secciones del Ministerio de Obras Públicas. Sucedió que algunos observadores vendían los mismos resultados de sus observaciones a los cuatro diferentes centros i naturalmente no podia obtenerse a causa de esta descentralizacion un resultado científico uniforme. Existia otra circunstancia desfavorable para el Observatorio, i era que una de sus secciones pertenecia mas bien a otra ciencia, para la cual el Director no podia tener la pericia necesaria y que por esta razon tenia que ser desatendida a favor de las otras secciones. Una separacion limpia acarrearía gran provecho a ámbas disciplinas. Además tenia que crearse en Chile, por fin, si este país queria continuar en el camino pro cultura, un Instituto que tienen ya todas las naciones mas adelantadas, un Instituto Central Meteorológico bajo una direccion que centralizara todas las demas estaciones del país. Estas ideas fueron acogidas con el mayor interes por el señor Ministro de Instrucción Pública, don Domingo Amunátegui Solar, como tambien por el señor Presidente de la República, Excmo. Señor Pedro Montt. Para hacerse cargo de la Direccion del proyectado Instituto Central Meteorológico i Jeofísico se contrató al señor Walter Knoche, un caballero alemán de mucha erudicion, que acababa de regresar de una expedicion a las elevadas cordilleras de Bolivia, que conocia a fondo los métodos alemanes de investigacion i al mismo tiempo podia asignársele el profesorado de Meteorología de la Universidad del Estado.

### *G.- Publicaciones.*

En vista de la lentitud increíble con que ha trabajado la imprenta encargada de la impresion, como tambien por el gran número de pruebas que se tenia que leer para obtener una composicion medianamente aceptable, no salió ninguna de las publicaciones número 1-3, que están imprimiéndose. Solamente la publicacion número 2 está tan adelantada que se publicará poco despues de terminado el año. Tomando en consideracion estas circunstancias, estamos en negociaciones con una imprenta en el extranjero para hacer imprimir en lo futuro las publicaciones del Observatorio en Europa, ya que así no ahorraremos sólo tiempo, sino tambien dinero. El Almanaque Astronómico 1910 ha salido a luz a principios de Diciembre i ha sido distribuido en el país entre todos los interesados. Una cuarta publicacion acerca de las observaciones meteorológicas de Santiago para 1908 ha sido dada a la prensa.

## H.- Adquisiciones i encargos.

Entre los instrumentos nuevos que se han encargado, se encuentra en construccion un círculo meridiano de 7 pulgadas donde Repsold, en Hamburgo; un refractor de 24 pulgadas donde Grubb, en Dublín; un instrumento refrinjente de pasajes con un foco de 90 centímetros i una abertura de 90 milímetros, con micrómetro impersonal i con niveles de Talcote, donde Bamberg, en Berlin; i un reloj principal de primera clase con un soporte de Riefler i con varios relojes síncronos contiguos.

Se ha adquirido:

Un aparato para medir planchas fotográficas con un micrómetro de dobles tornillos,

Una máquina de calcular, marca «Unitas» con 7 decimales,

Un ocular refrinjente de Hensoldt,

Un prisma ocular de Zeiss,

En la seccion meteorológica de la firma Fuess en Berlin, para la Estacion Central,

Un termómetro de aspiracion de una evolucion diaria.

Un anemógrafo,

Un pluviógrafo de una evolucion diaria,

Un psicómetro de aspiracion,

Un barómetro normal, i

Un barómetro Fortin.

Ademas, para las estaciones de provincias: 6 termógrafos, 8 pluviógrafos, 3 barómetros de estacion.

Para la Estacion Central se ha adquirido donde Richard-Frères: 1 barómetro aneroide rejistrador (modelo grande), 1 higrómetro rejistrador (modelo grande) i 1 psicómetro rejistrador (modelo grande).

Para las estaciones provinciales: 6 barógrafos (modelo mediano), 6 higrógrafos (modelo mediano) i 6 anemómetros para cada una de ellas.

## II.- EL NUEVO OBSERVATORIO EN LO ESPEJO.

La traslacion del Observatorio Astronómico que en principios habia sido acordada ya pocos meses despues de mi llegada al pais, fué comenzada con mas seriedad despues de mi regreso de la espedicion a la Argentina. Trascurrieron, sin embargo, algunos meses sin haberse progresado algo en este sentido, a causa de que el terreno designado primeramente para la nueva instalacion, situado entre las subdelegaciones rurales de Providencia i Ñuñoa, no pertenecia fuera de toda duda al Fisco. La Junta de Beneficiencia (la autoridad superior de todas las instituciones de beneficiencia) tambien parecia tener pretensiones al terreno, i para no perder un valioso tiempo con controversias de competencia, desistí cuanto ántes de este terreno ya concedido, porque me fué ofrecido por don Eduardo Charme, que era entonces Jefe de Gabinete, inmediatamente otro terreno que demostraba tener mayores ventajas que aquél. Estaba situado mucho mas distante de Santiago, es decir, en direccion a las residencias de verano de los santiaguinos de fortuna, hácia San Bernardo. La capital que continuamente se estiendo podrá estrechar este terreno destinado al nuevo Observatorio i ocasionarle molestias, solo despues de algunos siglos, mientras que en Ñuñoa habria acontecido esto en ménos de cien años. Allí está situado el pequeño pueblo de Lo Espejo i cerca de él posee la Intendencia de Santiago un terreno de alrededor de 80 hectáreas, que se utilizaba principalmente para apacentar los caballos de la policia. Por decreto Supremo de Mayo de 1909 se cedieron al Observatorio, de este terreno, 10 hectáreas en forma de un rectángulo cuyos lados tienen 400 por 250 metros i con frente al camino que conduce a San Bernardo; mas tarde se agregó otra hectárea mas, según acuerdo con el señor Prefecto de policia i cuyo límite llega hasta el camino que conduce a la Estacion de Ferrocarriles de Lo Espejo.

Las ventajas de la situacion del terreno consisten en estar situado en un altiplano con alrededores enteramente despejados, que se eleva suavemente desde Santiago para descender tambien suavemente hácia a San Bernardo; en la ausencia de todo caudal de agua, ya que el Mapocho al

norte i el Maipo al sur, que solo llevan consigo en el tiempo de grandes derretimientos de nieve mayor caudal, distan unos de otro mas de 20 kilómetros, i la fumosidad que cubre una estension desde Santiago hasta los promontorios de la cordillera, no alcanzará abarcar al terreno donde estará situado el futuro Observatorio, a 13 kilómetros mas al sur que el de hoy dia.

La situacion del Observatorio en Lo Espejo, al que se puede llegar en 40 minutos por medio del ferrocarril eléctrico que une la Alameda de Santiago con San Bernardo, difícilmente podrá ser sobrepasada por otra respecto a la grandiosidad de sus alrededores. Hacia el este se acampa en ancha línea la alta cresta de la cordillera de Las Condes, exactamente al este se abre el Cajon de Maipo, mostrándonos sus ventisqueros i del cual sale, haciendo una curva hácia el sur, el río del mismo nombre para seguir su camino por la llanura; hácia el sur-oeste limitan la mirada las calvas colinas, suavemente onduladas, de San Bernardo; hácia el oeste en artísticas pinceladas, con muchas variaciones, las cumbres de la Cordillera de la Costa; al norte algunas montañas solitarias, las mas cercana a 30 kilómetros, elevando una marcada cumbre precisamente en el meridiano; i hácia al noreste, por fin, se presentan en días claros los ventisqueros de La Paloma i del Altar, en su imponente altura de 6000 metros. En ninguna direccion es estrechado el horizonte por mas de 5 grados. El panorama cambia continuamente, especialmente en el invierno cuando, segun las borrascas, se cubren las cimas de las montañas hasta diferentes profundidades con nieve que frecuentemente el sol del dia siguiente hace retroceder ya sensiblemente.

La disposicion de los planos ya acordados prevé un edificio principal coronado de dos cúpulas, para anteojos mas pequeños, tres cúpulas arregladas para los refractores, dos edificios para meridianos situados en un mismo meridiano, i fuera de construcciones mas pequeñas para instrumentos portátiles, una casa habitacion para el Director, siete habitaciones para los astrónomos casados, una casa para los solteros, habitaciones para los porteros, pesebreras, instalaciones para la fuerza motriz, etc.; la Seccion Meteorológica, es decir, el Instituto Central Meteorológico i Jeofísico, que ahora trabaja independientemente, está situado hácia el oeste, separada de la Seccion Astronómica por la Avenida de los Meridianos i consiste, fuera del edificio principal, de una casa habitacion para el Director, i de dos casas habitaciones para los empleados casados. Los solteros se alojarán en el edificio ad hoc de la Seccion Astronómica.

El arquitecto que se habia nombrado primeramente para confeccionar los planos i para dirigir los trabajos, no demostró ser apropiado para esta tarea i despues de haberse perdido inútilmente mucho tiempo a causa de él, se consiguió, ántes de terminar el año, de alejarlo de este trabajo i reemplazarlo por uno de los mejores arquitectos del Ministerio de Obras Públicas. Comprendí bien pronto que para resolver el problema, de crear un Observatorio que estuviera a la altura de la importancia que tiene Chile para la Astronomía, a causa de su situación tan favorable, sólo podia conseguirlo si todos los factores del Observatorio me ayudaban con todas sus fuerzas. Mientras yo dedicaba personalmente una gran parte de mi tiempo —perdido no está este tiempo para la Astronomía, aunque a veces me parecia así— para acelerar el despacho de los decretos i proyectos en las oficinas de los diversos Ministerios, designé al Astrónomo ayudante de la Seccion Astrofotográfica, señor Alfredo Weber, para que se trasladase a fines de Julio al nuevo terreno, el cual obtuvo gustosamente hospedaje en la Viña Benitez (uno de los viñedos de mas importancia en Chile).

El señor Weber se hizo cargo de nivelar i allanar el terreno, de desviar algunas corrientes de agua, de la disposicion de las principales avenidas i de su plantacion; pero, por otra parte, ha confeccionado los planos para el ecuatorial astrofotográfico i de una casa habitacion, siéndole de utilidad su actividad anterior como arquitecto; tambien vijila permanentemente la construccion de los edificios.

Le debo a su tesonera actividad un reconocimiento especial. A vuelta de año estarán en construccion la torre del anteojo para la carta celeste, la casa habitacion para los dos jefes de Seccion contratados i la del Astrónomo Ayudante de la seccion astrofotográfica, construcciones que, según contrato, deben estar terminadas una parte en Mayo i otra en Junio del año entrante.

Entónces se comenzará a trasladar allí el anteojo para la carta celeste i se empezará inmediatamente a tomar vistas fotográficas.

Hai que advertir que a este anteojo se le dotará de una cúpula mayor, ya que la que tenia hasta ahora era tan pequeña que las dos columnas, según la disposicion inglesa, tocaban la cima de

la torre. Esta inconveniencia de la disposicion inglesa se nota aquí especialmente, i fué menester abovedar ahora el antejo, que tiene 3.40 metros de largo con una cúpula de 9 metros para que quedara un espacio modesto entre las columnas i la muralla.

El señor Zurhellen determinó la latitud del centro de esta cúpula en  $33^{\circ} 33' 47''$ , cuando hizo las observaciones de orientacion necesarias, y como se ve, está situada alrededor de 13 kilómetros mas al sur que la de ahora; la longitud del nuevo Observatorio, que aun no está terminada, deferirá mui poco de la que tiene el de la Quinta Normal.

Me es un deber mui grato el de hacer mencion, al fin de la primera memoria del nuevo Observatorio, que en lo esencial tiene que divagar en esperanzas para el futuro, los nombres de aquellos caballeros que han accedido a mis ruegos i me han prestado en cada ocasion su apoyo para proseguir en esta empresa, i los que por esta causa tienen tambien su parte en la realizacion de los futuros trabajos del nuevo Instituto que, es de desear, hará honor a Chile.

Fuera de S. E. el Presidente de la República, Excmo. Señor Pedro Montt, que acompaña cada paso que da el Observatorio con interes bien querientes tengo que mencionar a los señores Ministros de Instruccion Pública, don Domingo Amunátegui Solar i don Emiliano Figueroa; Jefe del Gabinete, don Eduardo Charme; a los señores Ministros de Obras Públicas, don Manuel García de la Huerta i don Eduardo Délano; al señor Subsecretario del Ministerio de Instruccion Pública, don Carlos Silva Cruz i al Jefe de la Seccion del mismo Ministerio, don Moisés Várgas; al señor Subsecretario del Ministerio de Obras Públicas, don Eulojio Altamirano; al señor Director de la Direccion de Obras Públicas, don Enrique Döll; al señor Jefe de la Seccion de Arquitectura de la misma Direccion, don Carlos Carvajal, i especialmente, al señor Jefe de la Seccion de Aguas i Bosques, don Federico Albert, el cual nos ha ayudado en confeccionar los planos para las plantaciones de las avenidas i los jardines, cediéndonos a los planteles fiscales algunos miles de retoños que mas tarde nos darán sombra, cuando se haya transformado este despoblado potrero en un sitio digno de Urania, i adonde el arbol vespertino de la cordillera verá dirigirse presurosamente todas las tardes, despues de la entrada del sol, á muchos astrónomos hacia las cúpulas rodeadas de verde frondosidad.