

UNIVERSIDAD DE CHILE
DEPARTAMENTO DE ASTRONOMIA
BIBLIOTECA

PHILIP C. KEENAN

Perkins Observatory, The Ohio State and Ohio Wesleyan Universities, U.S.A.

SONIA PINTO

Centro de Estudios Humanísticos, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas,
Universidad de Chile

HECTOR ALVAREZ

Departamento de Astronomía, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas,
Universidad de Chile

**THE CHILEAN NATIONAL
ASTRONOMICAL OBSERVATORY
(1852-1965)**

FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

1985

QB
82
CS2
K26
1985
C.5

U. DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA
BIBLIOTECA

TABLE OF CONTENTS

	Page
Preface	7
Chapter 1 — The Gilliss Expedition of the United States Navy, 1843-1852	9
Chapter 2 — The National Observatory under Moesta and Vergara, 1852-1889	17
Chapter 3 — The Directorships of Obrecht and Ristenpart, 1889-1923	33
Chapter 4 — The Transformation to a Modern Observatory, 1923-1965	53

INDICE

	Página
Prólogo	97
Capítulo 1. La Expedición Gilliss de la Marina de los Estados Unidos, 1843-1852	99
Capítulo 2. El Observatorio Nacional bajo Moesta y Vergara, 1852-1889	107
Capítulo 3. Las Administraciones de Obrecht y Ristenpart, 1889-1923	123
Capítulo 4. La Transformación en un Observatorio Moderno, 1923-1965	144

LIST OF ILLUSTRATIONS

- Plate 1. James M. Gilliss
- Plate 2. Sketch of the Observatory on Cerro Santa Lucía
- Plate 3. The Equatorial Refractor used by Gilliss and Moesta
- Plate 4. Moesta's drawing of the eclipse of November 30, 1853
- Plate 5. The observatory at the Quinta Normal
- Plate 6. Tail of Comet 1865 I drawn by Moesta
- Plate 7. Friedrich W. Ristenpart
- Plate 8. Architect's plans for the Observatory at Lo Espejo
- Plate 9. The three domes completed at Lo Espejo
- Plate 10. The first reception of time signals
- Plate 11. Federico Rutllant Alcina
- Plate 12. The double astrograph by Gautier
- Plate 13. The Repsold meridian circle
- Plate 14. The Heyde refractor
- Plate 15. The National Observatory at Cerro Calán
- Plate 16. The staff of the Observatory in 1955
- Plate 17. Aerial view of the Maipú Radio Observatory
- Plate 18. The 45-MHz array at Maipú
- Plate 19. The first building erected at Cerro Tololo
- Plate 20. The Maksutov astrograph at El Roble
- Plate 21. Modern telescopes at Cerro Tololo

PREFACE

The Chilean National Observatory has functioned for more than 130 years, and although there were times when the observational programs seemed to be in a state of suspended animation, the necessary astronomical services, such as the provision of time signals, were never completely suspended. Throughout this period the members of the staff, through courses at the University of Chile and occasional public lectures, helped to keep alive also that interest in astronomy which has never died out in Chile, in spite of a war, some revolutions and financial crises.

In the following pages we have tried to give a plain and honest chronicle of the events that make up the story of the Observatory, relating the failures as well as the successes. The dream of an astronomical observatory in Chile goes back even farther—to the hero of the War of Independence, Bernardo O'Higgins. When he lay dying in exile in Lima in October of 1842 he dictated letters to his friends in Chile saying that if the government paid his estate the money due as recompense for his property that had been destroyed by the Royalists, part of it should be used to establish an astronomical observatory on the hill of Santa Lucía¹. This did not come to pass, and there is no evidence that anyone recalled O'Higgins' request when seven years later Lt. Gilliss chose that same hill as the site of the installation that later became the National Observatory.

While preparing this account we have received the help of many people—more than we can possibly thank individually—. The older papers in the Archives of the Observatory National were found and made available to us by Dr. Hugo Moreno. One of us (PCK) wishes especially to acknowledge the generosity of the Astronomy Department of the University of Chile, and its Chairman, Prof. Jorge May, in inviting him to spend November, 1981 in

Santiago to examine these documents. The information about the relations between the University of Chile and the D.O. Mills Expedition of the Lick Observatory, in 1902-1928 came mostly from the expedition's correspondence in the Archives of the Lick Observatory, thanks to the Archivist, Mary Shane, and Irene Osterbrock. One of us (PCK) had two opportunities, in 1981 and 1982, to examine these files with the kind permission of the successive Directors, D.E. Osterbrock and R.P. Kraft.

We were aided in learning the early background of Lt. Gilliss and the U.S. Naval Expedition to Chile in 1849-51 by Dr. S.J. Dick and Mrs. Brenda Corbin (Librarian) of the United States Naval Observatory.

The records of Albert Obrecht's astronomical training were supplied by Mme. de Nerborne, Conservateur de l'Observatoire de Paris.

To Dr. Frank K. Edmondson of AURA (The Association of Universities for Research in Astronomy) we are indebted for information on the AURA-Chile relationship and for making available reports from the AURA files. The comments of Dean Claudio Anguita and Dr. Hugo Moreno were of great help in connection with the more recent history of the Observatory. Dr. José Maza read the original english version, made comments and translated parts of the text into spanish while Prof. María Horsella helped to translate chapter 4.

At all stages of the work the encouragement and valuable comments of Prof. Jorge May, Director of the National Observatory, were of great support.

Publication of this book was financed by The Cerro Tololo Interamerican Observatory, and we want to thank especially Dr. Patrick Osmer, their Director, for making this possible.

¹ Jaime Eyzaguirre. O'HIGGINS. Ed. Zig-Zag, Santiago, 1946, pp. 463-4.

Chapter 1

THE GILLISS EXPEDITION OF THE UNITED STATES NAVY, 1843 - 1852

The establishment of an astronomical observatory in the capital of Chile in the middle of the nineteenth century was due largely to coincidence. A small expedition from the United States Naval Observatory in Washington came to Santiago only a few years after the foundation of the University of Chile in 1842, and at a time when the leaders of the Government and the University were enthusiastic in their determination to strengthen science and learning in the still youthful Republic of Chile. The scholar who had been most responsible for bringing the University to life was Andres Bello, but he had firm support from Manuel Bulnes (President of Chile, 1841-1851) and Manuel Montt (President of Chile, 1851-1861).

The expedition from the United States was led by Lt. James M. Gilliss (Plate 1). While serving in the Depot of Charts and Instruments in Washington, Lt. Gilliss had been so active in persuading Congress and the Navy Department to found the U.S. Naval Observatory that he was placed in charge of its design and construction. At the end of 1844 he turned the new observatory over to the Navy Department as complete and ready for use¹. To his disappointment he was not appointed the first Superintendent, but in 1846 was assigned to duty with the Coast Survey².

Fortunately his new duties permitted the reduction and publication of the observations which Gilliss had made over a period of more than four years (1838-42) with a four-inch transit instrument in the old wooden building of the Depot³. He remained in contact also with the European astronomers whom he had

The Chilean National Observatory

met while planning the instruments for the Naval Observatory, and on April 17, 1847 received a suggestive letter from Professor C.L. Gerling, a mathematician at the University of Marburg. Gerling⁴ proposed that in addition to observations of Mars near opposition similar observations of Venus near its stationary phase would provide the best determinations of the solar parallax. In order to measure the distance to the planet simultaneous observations from two places on the earth separated as widely as possible in latitude would be needed. Gerling suggested that observations be made of Venus at its stationary points in September, 1847, and April and May, 1849, and of Mars at its opposition in 1849. In Gilliss' translation, Gerling said "...it is much to be desired that the few delicate meridian instruments in the southern hemisphere should be brought to co-operate with us, and this, perhaps, it is in your power to solicitate".

Gilliss received the letter only in July, and was immediately enthusiastic about the project. He wrote to Gerling saying that it was too late to do anything in 1847, but "I thus proposed an expedition to Chile, to observe the planet (Venus) near its stationary terms and opposition, in 1849, should my views receive encouragement from astronomers to justify such an undertaking". Then he organized support for the project by consulting several of the best-known astronomers in Europe (Gauss, Encke and Boguslawski) and the United States (Bache and Walker). Most of these responded favorably, and on January 7, 1848 a committee of the American Philosophical Society endorsed the slightly revised plan as "...worthy to be promoted by the government of the United States, by sending an expedition to Chile"⁵. The American Academy of Arts and Science also recommended the original proposal.

The Island of Chiloe, between latitude -42° and -43° had been originally suggested by Gilliss as the southern station, partly because it was one of the most southern parts of Chile that were settled at that time. On reviewing the information available from several sources, including the Beagle expedition, however, he concluded that the rainy climate and relative lack of conveniences

at Chiloe made it preferable to observe from Santiago or Valparaiso, even though they were about 700 miles further north, near -33° of latitude.

On February 10, 1848 Gilliss proposed to the Secretary of the Navy "That he should furnish me with instruments already within the control of the department, one assistant, an officer of the Navy, and authority to embark for Valparaiso, or other port in Chile, to make observations there from February, 1849, until April, 1851. Should he be pleased to grant this, I pledged myself that the expenses of every kind, exclusive of instruments, should not exceed five thousand dollars"⁶.

There was some opposition within the department, particularly from the Superintendent of the Naval Observatory, Lt. Mathew Maury⁷. Gilliss said only, "...not only were there influences to prevent its favorable consideration by the department, but it was not until the last day of March that the alternative presented by the American Philosophical Society was adopted, and the honorable Secretary referred the matter to the action of Congress"⁸.

The Naval Committee quickly recommended an amendment to the naval appropriation bill to expend \$5000 for the purpose. The bill passed and was signed by President Polk on August 3, 1848.

Gilliss was now free to devote all his time to the actual organization of the expedition. It would have been difficult to find a man better qualified for the task. In addition to his enthusiasm and capacity for hard work, he possessed the ability to inspire confidence on the part of others that he could complete what he undertook. As an observer he evidently had an exceptionally keen eye, for in his obituary memoir on Gilliss his friend Benjamin Gould wrote that Professor Walker had tested the accuracy of the transit observations made by Gilliss in Washington, and "At a meeting of the American Association for the Advancement of Science he publicly states, that, after an extensive series of analogous examinations, made for the purpose of deciding the relative weight to be assigned to the results of different observers,

The Chilean National Observatory

he had found transit observations of only one astronomer, Argelander, which manifested equal precision with those of Gilliss"⁹.

The first task was to obtain the instruments. At the time most optical components were made in Europe, but having learned that Henry Fitz of New York had ground good lenses for several schools, Gilliss commissioned him to make a 6 1/2-inch lens for the main equatorial telescope of the expedition. Tests by several astronomers showed this lens to be comparable in quality to the best Fraunhofer lens in the United States then, and Gilliss expressed his pleasure that "...this first Yankee telescope of considerable size marked an era in the progress of mechanical science in our country..."¹⁰. In addition, a meridian circle was ordered from Pistor and Martins, and completed by them within nine months, by working "day and night". Another small portable telescope completed the list of optical instruments, and the chronometers necessary for timing the transit observations were added. Two small buildings, one circular for the larger telescope, and one rectangular, were first erected in Washington and then taken apart to be re-assembled in Chile.

In June, 1849 the observatories and all the instruments, except the meridian circle, were shipped at Baltimore on board the "Louis Philippe" bound round Cape Horn, with the two assistants, Midshipman A. McCrae and Henry C. Hunter, to look after them¹¹. Gilliss himself left New York for Panama on August 16, but having missed his connection with the next ship bound down the Pacific Coast to Chile, he did not reach the port of Valparaiso until October 25. The "Louis Philippe" arrived within a few days, but in the meantime Gilliss had hurried on to Santiago to meet the Minister for Foreign Affairs, Don J. J. Pérez. The Chilean Government, as Gilliss expressed it "...received me cordially, and acted promptly and with commendable liberality on every point, by offers to place at my control any unoccupied public ground..."

Three possible sites were immediately available, but the plain just to the south of the city was discarded as too low and subject

to flooding and the sharp ridge of Cerro Blanco within the northern boundary was considered too difficult of access.

The site selected was on the hill of Santa Lucia, near the center of Santiago. On this ridge of columnar porphyry were two old Spanish forts, and above the one on the north side, just below the summit, at a height of 53 meters (175 ft.) above the city, the two observatory buildings were erected. The ridge was so steep that much of the solid rock had to be broken in order to make a level platform. Since the hill was surrounded by residences, the government did not wish to use dynamite, but broke the rocks by heating them and pouring cold water over them¹². Plate 2 shows the sketch of the buildings reproduced by Gilliss¹³.

The first building was ready for mounting of the equatorial on December 5, and observation of Mars actually began on December 9, 1849 (Plate 3). The Government of Chile provided a sentry on duty at all times, though Gilliss remarked that he did not think this was really necessary. The close interest of the Government in the astronomical program was shown by the appointment of three Chileans, a professor of mathematics and two of his best students, to learn astronomy and the use of the instruments from the members of the expedition. On several occasions, when one of the regular observers was ill, they helped carry out the observations. In January, 1850, Midshipman Hunter was injured by a fall from a horse and forced to return to the United States. It was not until the following September that Mr. S.L. Phelps arrived to replace him.

The observations of the Gilliss expedition continued until August, 1852. Much earlier than that, however, the Government of Chile in the person of don Manuel Montt, and through the Delegado Universitario, don Ignacio Domeyko, had expressed interest in acquiring the instruments and buildings as a national observatory for the Republic of Chile. Lt. Gilliss had no difficulty in obtaining approval of the United States Navy Department for the transfer. As he wrote, "The instruments and few books belonging to the United States were offered at the prices paid for them without after-costs for transportation¹⁴".

The Chilean National Observatory

For a time during the insurrection by the forces of General Cruz, following the election of Montt as President in 1851, the fate of the observatory plan was in doubt. With the victory of President Montt later in the year, however, the project could go ahead. On August 17, 1852 the Chilean delegation completed the purchase for 7823 pesos¹⁴. Part of this money was used to allow McCrae (by then promoted to Lieutenant) to remain in the country for several months to conduct a magnetic survey across the Andes.

When Lt. Gilliss left for the United States on October 1, 1852 he felt well satisfied with the scientific work of the expedition. He himself had observed with the equatorial two oppositions of Mars, on 139 nights, and two stationary phases of Venus, on 78 nights. His assistants, working with the meridian circle, had observed the positions of 1963 southern stars¹⁵.

The expedition had been an example of cooperation between people sincerely interested in science. After his return to Washington Gilliss wrote "Throughout nearly the three years of our residence at Santiago, the government evinced the most earnest disposition to forward the objects of the Expedition, and to extend every possible consideration to its members officially and personally¹⁶".

Gilliss' curiosity to learn as much as he could about Chile had led him to make several exploring trips through the country in those intervals of time when Mars and Venus were not favorably placed for observation. Most of Volume I of his report is a description of the geography and geology of Chile, written to acquaint the people of the United States with the rapid progress in the development of that country in the preceding few years. The account was naturally somewhat superficial, and it is a rather amusing sequel that Dean Domeyko (himself a physicist by training) felt it necessary to write a rather long commentary correcting mistakes in Gilliss' descriptions¹⁷.

Back in the United States Gilliss was bitterly disappointed to discover that the expedition had not achieved its original purpose because of the failure of astronomers in the northern hemisphere

to make a sufficient number of observations. The method of determining the solar parallax required simultaneous observations of the declinations of the planets at latitudes as widely separated as possible, but only 20 observations of Mars and 8 of Venus had been obtained at Washington, Greenwich and Cambridge (Massachusetts) together, and several of those were of poor quality. Benjamin Gould undertook to do the best he could to compare the poorly matched data, and derived a solar parallax of $8''.495$, based entirely on the 1849 opposition of Mars¹⁸. His estimated mean error for the difference from Encke's value of $8''.5722$ was $\pm 0''.0621$. Thus this value of the parallax agreed rather well with those accepted in the middle of the nineteenth century, but is now known to have been too low by $0''.3$, which means that the distance to the sun was over-estimated by about 3 million miles. It had been hoped that the use of such a long base line would give a much more accurate distance, but we shall see in the next chapter that Lt. Gilliss was not ready to abandon the problem.

Notes to Chapter 1

- ¹ The early history of the Naval Observatory was described by J.E. Nourse, "Memoir of the Founding and Progress of the United States Naval Observatory", Washington Observations, Appendix 4, 1871. A more recent article is "How the U.S. Naval Observatory Began, 1830-65" by S.J. Dick, *Sky and Telescope*, 60, (1980), p. 466. A sympathetic account of the life and work of Gilliss was written by Benjamin Gould in *Biographical Memoirs of the National Academy of Sciences*, 1, 137, 1877.
- ² Lt. Mathew Fontaine Maury was named Superintendent of the new Depot on October 1, 1844. The name "Naval Observatory" came gradually into use during the next few years.
- ³ ASTRONOMICAL OBSERVATIONS MADE AT THE NAVAL OBSERVATORY, WASHINGTON, UNDER THE ORDERS OF THE HON. SECRETARY OF THE NAVY, DATED AUGUST 3, 1838, by Lt. J.M. Gilliss, U.S.N. Printed by order of the Senate of the U.S., Washington, 1846.
- ⁴ The letter was quoted extensively by Gilliss in Vol. I of his account of the Chilean expeditions. *THE U.S. NAVAL ASTRONOMICAL EXPEDITION TO THE SOUTHERN HEMISPHERE DURING THE YEARS 1849-'50-*

The Chilean National Observatory

- '51-'52. (Vols. I-III, V, VII) Washington, 1856 (This will be referred to throughout this paper as Gilliss, 1856). The content of the letter was essentially the same as that of the paper published by Gerling in *Astron. Nachrichten*, 25 (N° 599), 363, 1847.
- 5 Gilliss, 1856, Vol. III, p. XIV.
 - 6 *Ibid.*, p. XV.
 - 7 Lt. Maury was interested primarily in the hydrographic work of the Observatory, but conscientiously carried on the astrometric program. Cf. *MATHEW FONTAINE MAURY, SCIENTIST OF THE SEA* by Frances Leigh Williams, Rutgers, 1963.
 - 8 Gilliss, 1856, Vol. III, p. XV.
 - 9 Gould, *op. cit.*
 - 10 Gilliss, 1856, Vol. III, p. XXV.
 - 11 *Ibid.* p. XXIX.
 - 12 *Ibid.* p. XXXVIII.
 - 13 The original engraving forms the frontispiece of Volume I of Gilliss' Report.
 - 14 Gilliss, 1856, Vol. III, p. XXXVIII. Decreto del Gobierno of 17 August 1852.
 - 15 The planetary observations are given in Gilliss, Vol. III. The catalogue of positions of southern stars was to form Vol. IV of that report, but was actually published by the Naval Observatory as Appendix 1 to the Washington Observations for 1868. The volume contains also the measurements of 290 southern double stars.
 - 16 Gilliss, 1856, Vol. I, p. 509.
 - 17 I. Domeyko, *Anales de la Universidad de Chile*, Vol, XVI, 18, 1859.
 - 18 Gould in Gilliss, 1856, Vol. III, p. CCLXXXIII.

Chapter 2

THE NATIONAL OBSERVATORY UNDER MOESTA AND VERGARA 1852-1889

The first Director of the new Observatorio Nacional de Santiago was Carlos Moesta, officially appointed by the Presidential Decree of August 17, 1852 at an annual salary of 2000 pesos¹. Born in Zierenberg, Germany, Karl Wilhelm Moesta had received the degree of Doctor of Mathematics at the University of Marburg, where he worked under Dr. Gerling, who presumably had recommended him for the new appointment². Arriving in Chile in 1850 at the age of 25 he had served for more than a year as assistant to Amado Pissis, Chief of the Topographical Survey of Chile (*Comisión del Levantamiento de la Carta de Chile*).

Since his appointment had been agreed upon earlier, Moesta worked with the U.S. Naval astronomers for the last two weeks of their stay, and had no difficulty becoming familiar with the instruments. Actually he took charge of the Observatory on August 15, so that the observation of southern stars continued almost without a break. Two of the young Chileans who had been apprenticed to the Gilliss expedition, José Valdivia and Gabriel Izquierdo, were appointed as Assistants.

Very soon Moesta realized that the wooden buildings on Cerro Santa Lucía, which served well enough as temporary housing for an expedition, were inadequate for a permanent observatory. There was also a problem due to the mounting of the instruments. The piers were fastened to the bare rock, and Moesta soon noticed, as had Gilliss, that the azimuth of the axis of the transit moved periodically, the change in the course of a night being about $0''.49^3$. They both agreed that the shift was probably caused by

The Chilean National Observatory

the heating of the rock by the sun during the day, and the rapid cooling after dark, since the diurnal range of temperature was sometimes as great as 50° F. These problems, plus the dust from the streets, led Moesta to request the government to move the Observatory away from the center of the city.

In August, 1856, the movement of the Observatory to a site on the grounds of the Quinta Normal de Agricultura was approved⁴. Although the new location was on the flat plain to the west, it was much farther from the center of the city and at that time was relatively quiet. Later, in 1859, 4000 pesos were committed to the construction of the new observatory, which was completed in March, 1862.

In the meantime Moesta had set to work energetically, and by 1859 was able to announce the first separate publication of the Observatorio Nacional: *OBSERVACIONES ASTRONOMICAS HECHAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL DE SANTIAGO DURANTE LOS AÑOS 1853, 54, 55*. This was a catalogue giving the positions of 999 stars⁵.

The first occasion for Moesta to travel out of the country was the eclipse of the sun of 30 November 1853. The path of totality had been predicted to pass near the town of Ica in Peru, about 200 Km. south of Lima. The request of Moesta for funds was supported by a letter from Gilliss in Washington to the Rector of the University of Chile, telling him that an international request had gone out from Schmidt at Bonn to ship captains in the Pacific, asking them to report any observations that they could make of this eclipse⁶. Gilliss pointed out that Moesta could make better observations with the observatory's portable telescope. The Consejo de la Universidad authorized transportation by a naval ship of a small expedition to the port of Pisco, about 50 Km. from Ica. When Moesta, accompanied by his assistant, M. Lira, and an American volunteer, Mr. Clark, reached Ica and determined the coordinates he found that the old Spanish map they had used had been in error. He found it necessary to go about 30 Km. farther south, near the hamlet of Ocucaje, to be near the central line. The morning of the eclipse was cloudy, but fortunately the sky had cleared by the time of the eclipse and Moesta was able to make an

excellent drawing (Plate 4)⁷. This was one of the last eclipses to be observed only by the human eye, for photographs, which had been first attempted by Busch of Königsberg at the Scandinavian eclipse of 1851, proved their value at the eclipse in Spain of 1860 July 18. In recording prominence structure and fine details of the corona the camera was far quicker and more accurate than the best visual observer. Moesta, however, made a careful drawing, even though the total phase lasted only three minutes. The prominence is undoubtedly drawn too dark, for the red color had to be added later. Since the eclipse occurred only two years before the sunspot minimum of January, 1856, the corona was rather elongated and not as symmetrical as it appears near sunspot maxima. The two rectangular black spots shown just outside the disk have never been explained. Since Moesta estimated their height as 1', or about 112 Km. at the distance of the moon, it does not seem likely that he was exaggerating the profiles of mountains on the edge of the moon. The eclipse occurred at about 3:30 o'clock in the afternoon, when the sun was still high in the sky, and Moesta declared that the others in the party also remarked these black spots.

Probably the most valuable astronomical work carried out in Santiago under Moesta's directorship was the program of observations of the declination of Mars at its 1862 opposition. Winnecke at the Russian Observatory in Pulkovo had requested international cooperation in a renewed attempt to improve the solar parallax by simultaneous observations of this favorable opposition from northern and southern stations, and Gilliss in Washington enthusiastically supported the project. Gilliss, by then a Captain, had been made Superintendent of the Naval Observatory in 1861, upon the hasty departure of Cmdr. Maury to join the Confederate navy at the outbreak of the Civil War. Gilliss was thus able to organize the observations at Washington, and he and Benjamin Price both wrote to Moesta asking for Chilean cooperation⁸.

This was the type of program for which the instruments of the observatory were designed, and Moesta carried it out with vigor.

From August through early November, 1862, he and his two assistants observed Mars with the meridian circle on 50 nights and with the equatorial on 34 nights, from the Quinta Normal⁹ (Plate 5).

The first comparisons¹⁰ of the southern observations with those from two stations in the northern hemisphere gave for the solar parallax:

Santiago - Upsala 8".85
Santiago - Washington 8".81.

The mean of these gave the distance to the sun (the astronomical unit) as 146,600,000 Km., only 3 million kilometres less than the presently accepted value.

A total of nine observatories actually participated in the international program, six in the northern hemisphere and three in the southern one. A thorough discussion of all the observations was carried out by Simon Newcomb of the U.S. Naval Observatory and published in 1867¹¹. Newcomb examined the observations in detail, and the following table shows the conclusions that he reached concerning the quality of the observations made at each station:

Observatory	Mean Error	Systematical Residual
Pulkowa	0".31	-0".17
Helsingfors	0.73	-0.04
Leiden	0.33	+0.10
Greenwich	0.54	-0.22
Albany	0.64	+0.90
Washington	0.56	+0.10
Williamstown	0.37	+0.14
Cape	0.36	-0.02
Santiago	0.62	-0.22

The second column gives the internal random error determined at each observatory, while the third column shows the mean residual from the adopted polar distances and is thus a measure of the systematic discrepancy of the results from each place. Santiago had a somewhat lower precision than that of the other two

southern observatories, Cape in South Africa and Williamstown in Australia, but compared favorably with the northern observatories. The systematic error of the Santiago results was again larger than the average, but very much less than that from Albany, and equal to the accuracy of the Greenwich measurements.

Newcomb made some comments on the data from the individual observatories. Regarding Santiago, he said "The observations appear to have been carefully made throughout. They do not, however, impress one with a high sense of the excellence of the Meridian Circle, or, at least, of the precision with which its microscopes can be read. There is also a weak point in one of the important elements of reduction, namely, the inclination of the declination wires..."¹².

Considering the modest equipment of what had been originally a portable observatory, the Observatorio Nacional at Santiago made a creditable contribution to this fundamental project. The final parallax adopted by Newcomb was $8''.848 \pm 0''.013$, corresponding to a mean distance to the sun of 92,380,000 miles, or 148,800,000 km. This was a great improvement over the parallax of $8''.58$ that Encke had derived from the observations of the transits of Venus of 1761 and 1769. From this date onward the distance from the earth to the sun was known to about one part in a thousand.

The contributions of the Observatorio Nacional to astronomical research were made in spite of many practical difficulties. As early as 1855 Moesta reported to the Consejo de la Universidad that he had not been able to fulfill his obligation to publish astronomical observations because of the lack of capable young assistants. He asked then to be relieved from the duty of teaching higher mathematics. He continued to give the course in astronomy, which in that year required three one-hour lectures weekly, but was taken by only nine students¹³.

One assistant, Adolfo Formas, was given several periods of sick leave, and finally left the Observatory because of bad health in 1864. His astronomical training was not wasted, however, for he later became Professor of Astronomy at the Liceo de la Serena,

wrote a text: *TRATADO TEORICO Y PRACTICO DE ASTRONOMIA ESFERICA*¹⁴. In the meantime Adolfo Schumacher from the Observatory of Gothenburg had become the 1st Assistant at Santiago in 1859 but was absent on leave for much of the next few years.

The most successful of the observatory assistants was a Chilean, José Ignacio Vergara, who was appointed 2nd assistant in April, 1861. He made rapid progress and by 1863 was elected to the Faculty of the University, giving an incorporation discourse on the history of the personal equation of observers¹⁵.

It is worth noting that although Moesta's training had been primarily in positional astronomy and celestial mechanics (as was usual in the middle of the nineteenth century) he showed interest in the physical properties of the members of the solar system. In addition to his eclipse expeditions (a second trip to Peru for the total solar eclipse of 7 September 1858 was frustrated by clouds) Moesta reported not only positions but also brightness and appearance of several comets, including Pons-Winnecke in its 1858 apparition. He computed an orbit for Tempel's comet (1864 II). Then on the evening of 18 January, 1865, while at the baths of Colina (about 30 km. north of Santiago), Moesta independently discovered the bright comet 1865 I low in the western twilight. The comet bears the name of Abbot, who had seen it from Hobart, Tasmania on the evening of the 17th, one day earlier¹⁶. Moesta returned to the Observatory the next day and followed the comet regularly until the middle of February. 1865 I was one of those comets that come in on a nearly parabolic orbit ($q \approx 0.02$) and sweep around the sun with great rapidity. It came in from the south but was not seen until after it passed perihelion. It then receded in the southern sky and became quite faint by the end of January. Since it appears not to have been seen by any northern observer, and the most detailed southern observations of the tail are those of Moesta, his drawings of January 24 and 25 are reproduced in Plate 6. He described the maximum length of the tail as about 25° ¹⁷.

The National Observatory under Moesta and Vergara

By this time, however, Moesta was becoming tired. In his report for 1864 he complained that the course in astronomy and calculus (with 20 to 26 students) was very time consuming. At the beginning of 1865 he applied for permission to go back to Germany to attend the International Congress of Astrophysics in Leipzig, and on April 7 he was granted ten months leave, with Vergara left in charge of the Observatory during that time.

Whether Moesta really intended to return to Santiago again is not certain, but he never did come back. Officially he retained the title of Director until 1867, and was appointed Chilean consul in Dresden¹⁸, presumably so that he could facilitate orders for new equipment for the Observatory. The most important instrument was a new equatorial refractor of 24 cm. (9.5 inches) diameter and 9.3 m. (30.5 ft.) focal length. In his annual reports Moesta had repeatedly stressed the importance of obtaining a larger equatorial telescope, but it was not until 1865 that the lens was ordered from Merz and the mechanical parts, the tube and mounting, from Pistor and Martens of Berlin. This telescope was completed but the ship in which it was being carried to Chile was wrecked. A few of the parts were recovered and later bought back from the insurance company by Moesta, but it was necessary to order a new telescope. This was done in 1870, but this time the order for the mechanical parts was given to Repsold of Hamburg. The scheduled delivery date was in 1872¹⁹, but the equatorial did not arrive until February, 1873²⁰.

At the time of Moesta's departure from Santiago the Observatorio Nacional, in spite of its modest equipment, was well known throughout the world as one of the few establishments in the southern hemisphere where basic astronomical research was carried on. In Latin America the only other operating observatory was that of Rio de Janeiro, on the top of the Naval and Military School. Its several telescopes were used mainly for teaching purposes, research being limited chiefly to comet observations and an occasional eclipse expedition.

The Observatory at Santiago was then in frequent communication with the astronomical centers in the United States,

England and Germany, and Moesta's arrival in Germany drew further attention to Chilean astronomical work. He presented accounts of the research being done in Chile at the 1st meeting of the *Deutsche Astronomische Gesellschaft* in September, 1865²¹, and at the International Astronomical Congress in Leipzig in 1866²². Both of these bodies adopted resolutions congratulating the Government of Chile for its far-sighted support of the Observatory.

For a few years Moesta was apparently active in preparing for publication his observations of star positions made after 1855. He wrote to Vergara several times saying which stars he wanted to have observed, and the advice given in the letters indicates that the relationship between them was still one of master to student as far as he was concerned²³. Evidently Moesta's health began to decline, for when Vergara wrote to him in 1874 asking what progress had been made on the work of publication Moesta replied that illness had forced him to set it aside, but that he was hoping soon to complete the editing²⁴. This he never did, and after he died in Dresden in 1884 at the age of 69 years, the observations and reductions were lost. During his last years Moesta saw few people and lost almost all contact with the astronomical world²⁵.

In the meantime Vergara was left in the unpleasant position of having responsibility for the conduct of the Observatory, but lacking the authority of the directorship. It was not until 1867, two years after the departure of Moesta, that he was formally appointed Director Interino (Acting Director). Finally, by the Decreto Supremo of 17 March, 1874 he was named Director²⁶.

At first Vergara made fairly regular observations, both on the routine program of southern stars and in continuation of the program started by Moesta, for the accurate measurement of the periodic changes in the position of Sirius for the purpose of determining its orbit. The companion of Sirius, now known to be a white dwarf, is so faint and so close (usually less than 1" distant) to the bright primary star that it was first seen visually by Alvin Clark in 1862 when testing a new 18" lens that he had made. The companion could not be seen in the small telescope in Chile, but

the orbital motion of the primary could be measured. In 1867 Dr. C. Behrmann from the School of Navigation in Vegesack visited Santiago²⁷ and took back to Berlin the observations made in Santiago. A few of Moesta's measurements were used in the general discussion of the orbit which Auwers published in 1867²⁸.

Soon, however, Vergara was limiting his work at the Observatory to administrative tasks. In 1868 he established the Oficina Central Meteorológica de Chile to coordinate the collection of weather data throughout the country²⁹. In addition, he was responsible for assembling records of earthquakes, and provided help in determining the geographical coordinates of Chilean towns. He complained several times of the lack of assistants, reporting in 1870 that since he had no astronomical 1st Assistant, many instruments were standing idle³⁰. The photometer ordered earlier by Moesta, a small comet-seeker, and the new 24-cm. were all received during his administration, but were used only intermittently.

Perhaps if Vergara had been sent to Europe or the United States for training during his student days, the contact with other astronomers might have stimulated his interest in current problems, but as things were he never initiated any new astronomical programs.

At this time outside events helped to diminish the effectiveness and prestige of the Observatory. Its friend in the United States, Captain Gilliss, died suddenly from a stroke in April, 1865, and after this date the relationship with the Naval Observatory in Washington was much less close. Government funds and the government's interest in astronomy also began to diminish. Although the Observatory was connected with the University of Chile, and the Director taught in the Faculty of Physical Sciences and Mathematics, he was directly responsible to the Minister for Public Instruction. During the economic crisis of the late seventies, and the war with Peru and Bolivia in 1879-81, there was little time or money for astronomy.

Then, too, just when research at Santiago was slowing down, other observatories in Latin America were being established and

The Chilean National Observatory

developing ambitious programs. In Argentina the energy and zeal for culture of Sarmiento led to the founding of the Córdoba Observatory. When Sarmiento was Argentine Minister to the United States he had met the already well-known astronomer Benjamin Gould. Returning to Argentina as President, Sarmiento immediately sent for Gould to come down as the first Director at Córdoba. Gould brought with him a capable assistant in John Thome, and from the opening of the new observatory in 1871 they pushed forward the great catalogues of the *Uranometría Argentina* and the *Cordoba Durchmusterung*. In Brazil, the personal interest in astronomy of the Emperor Dom Pedro III led him to revitalize the old observatory at Rio de Janeiro, with the appointment of Emm. Liais as Director in 1870³¹ although it was not until about 1880 that the new observatory could be considered operative. Neither of those two observatories had telescopes much larger than these available at Santiago; the difference was that at least temporarily they had stronger government support and more active staffs.

Vergara himself, however, was evidently gaining respect as an administrator, for in May, 1875 he was named *Intendente* of the Province of Talca³², and his service in this position kept him away from the Observatory most of the time for the next six years. During this time only one annual report was published in the *Anales*. It was written by the 1st Assistant, Ruperto Solar U., who complained that the Repsold telescope remained in its packing box because the dome for it was still unfinished. He mentioned also leaks in the roofs of the remainder of the Observatory³³.

After Vergara returned to the Observatory in 1881 he had only the help of the engineer, Luis Grosch, in restoring the equipment to service. The 24-cm. Repsold telescope was finally put into operation in 1883, ten years after its arrival. Of the three observing assistants authorized by the Congress, only one, Diego A. Lira (a graduate in science from the University) had been hired by that time³⁴.

There was a resurgence of interest in astronomy in 1882, the year in which two great comets appeared and a transit of Venus

occured on December 6. Although by that time the importance of the transits for determination of the solar parallax had lessened, five foreign expeditions came to Chile and the three (from the United States, France, and Belgium) which observed from the vicinity of Santiago obtained good results. Vergara's son, Luis, and Grosch participated in the observations.

In 1883 Vergara's work at the Observatory was again interrupted. On 23 May he was named *Ministro de Justicia, Culto e Instrucción Pública*, and in 1885 he assumed the post of *Ministro del Interior*, which held until 18 Sept., 1886³⁵. There was one advantage to the Observatory in having Vergara in these higher posts —he was able to make available more funds for staff and equipment. In 1884 he engaged two Germans, Adolfo Marcuse and Guillermo Wickman as 1st and 2nd Assistants, respectively, but neither appointment proved successful.

Marcuse arrived in February, 1886, and as First Assistant was left in charge of the Observatory while Vergara was absent on his official duties. Shortly afterwards a lawyer, Jacinto Chacón, was engaged in writing a book on the establishments in the Quinta Normal: the Agricultural School and the Observatory. He made one visit to the Observatory, where he was shown the installations by Marcuse, who provided him with the descriptions of the instruments and their condition, as given in detail in the book³⁶.

After describing the problems of Vergara in working alone until Wickman came to assist him in June 1884, Chacón wrote: "...S. Vergara, on his return from Talca, found this establishment in the worst condition, and we shall indicate farther on the repairs which are indispensable for its restoration"³⁷. He went on to describe the work that was going on in setting up and repairing the Eichens meridian circle. He pointed out the difficulty of using the 9 1/2" refractor because "...Unfortunately the tower where this great equatorial is installed, which was constructed in 1882 for the observation of the transit of Venus of that year, never has functioned because of the failure of the rapid movement of the dome, and the inadequate construction of its roof". He added that reconstruction was already in progress³⁸.

In recommending new instruments, Chacón obviously reflected Marcuse's interest in acquiring a heliometer for parallax work.

It was the concluding section of the book that was controversial, for Chacón wrote: "This establishment, which for abnormal circumstances has remained stationary for the last 20 years, has not borne fruit, since it is only the sterile exercise of a local climatology, which has rendered no service to either science or society. ...The clear dilemma which we present then to our public officials in respect to this institution is the following: either to invest in the Observatorio Nacional the relatively modest sum of 50,000 pesos, or to abolish completely the budget for this establishment"³⁹.

The book was published quickly, and as soon as he saw it Vergara was evidently furious, for on 29 Sept., 1886, he wrote, in his capacity as Director, to the Minister of Public Instruction: "At the end of last July the lawyer Jacinto Chacón brought out a book entitled *La Quinta Normal y sus Establecimientos Científicos* in which he concerns himself also with the National Observatory.

Señor Chacón, without understanding the matter about which he wrote in treating of this institution, has allowed himself to be guided by information, the details of which I shall not stop to specify, which is highly inaccurate.

This book has circulated widely both within and outside the country tending to lower everywhere the prestige of the National Observatory, and has served as the basis, as you know, for political-scientific questions in the Chamber of Deputies which have led to the same end, to which this is neither the time nor the place to reply"⁴⁰.

In conclusion, he asked for the appointment of an independent commission to investigate the state of the Observatory. The government promptly appointed a commission of three members, one of whom was Adolfo Formas of La Serena, who had started his career as an assistant at the Observatory.

The commission's report (*Informe*), issued in April, 1888 gave a detailed inventory of all the buildings and equipment⁴¹.

Although their account of the condition and use of the instrument was somewhat more optimistic than that of Chacón, it generally confirmed the accuracy of the information provided by Marcuse. Unfortunately, for the latter, however, he had been promptly fired on 11 September, 1886, and had returned to Berlin⁴². Wickman also was apparently out of favor with Vergara, and resigned to become Director of the *Observatorio Astronómico de Quito* from 1887 to 1895. In Ecuador he put their 24-cm. refractor and meridian circles into operation, but apparently made little but time and weather observations.

The result of all the furore seems to have been mainly to make the government more aware of the problems of the Observatory. Vergara was authorized to replace the departed German assistants, and this time turned to France. Alberto Obrecht, Irene Lagarde and Javier Devaux were appointed 1st, 2nd and 3rd assistants and arrived in February, 1888⁴³.

Vergara himself had not lost prestige, and later in 1898 was named Rector of the University of Chile. His health was deteriorating, however, and on 2 April, 1889, he was granted four months leave. On 9 May he died⁴⁴.

By the end of Vergara's administration the facilities of the Observatory had been improved and the staff somewhat enlarged, but almost no astronomical research had been published. The positions of some 13,000 southern stars from the catalog of La Caille had been measured but never completely reduced, and Grandon, writing in 1952⁴³, reported that the data could not be found.

Notes to Chapter 2

¹ *Anales de la Universidad de Chile*, 1852. We shall refer to this series of annual volumes as "Chile Anales". They contain not only official notices but many of scholarly or scientific papers written by members of the faculty.

² Gerling announced and endorsed the appointment in a note in *Astronomische Nachrichten (A.N.)* 35, N^o 839, 378, 1852, saying "...Ich Herrn Moesta

The Chilean National Observatory

schon lange als einen sehr talentvollen und wissenschaftlich eifrigen Mann kenne, welcher gerade in dem für solche Geschäfte geeignetsten Alter steht". "I have known Mr. Moesta for a long time as a talented and dedicated scientist, and he is in the best age for these activities".

- ³ Moesta, *Astronomical Journal* 4, 134, 1855. Gilliss, *Ibid.* 4, 136, 1855. The observations were reported also in *Chile Anales* for 1854.
- ⁴ *Chile Anales* 1856.
- ⁵ The catalogue was published by the Imprenta El Ferrocarril, Santiago, 1859.
- ⁶ The letter was summarized by A. Aldunate, *CHILE MIRA HACIA LAS ESTRELLAS*, Santiago, 1975, p. 129. The work of Aldunate is a popular but valuable history of astronomy in Chile, with an interesting account of the political background.
- ⁷ The drawing was reproduced in color as the frontispiece to Vol. 3 of the *Astronomical Journal*, 1854. A black and white copy is given in *Chile Anales*, 1854. Moesta also published a description in *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 14, 225, 1854.
- ⁸ *Chile Anales*, 1862, Part II, p. 457.
- ⁹ *Chile Anales*, 1863, Part I, p. 801.
- ¹⁰ These results were quoted by Moesta in his annual report, *Chile Anales*, 1864, Part I, p. 498. He may have received them by letter from Upsala and Washington.
- ¹¹ Appendix II to the *Astronomical and Meteorological Observations made at the United States Naval Observatory during the Year 1865*. Washington, 1867.
- ¹² *Ibid.*, p. 9.
- ¹³ *Chile Anales*, 1855. Session of March 15.
- ¹⁴ Aldunate, *Op. cit.* pp. 130-131. The book was printed in La Serena in 1886.
- ¹⁵ *Chile Anales*, 1863, Part I, p. 333.
- ¹⁶ *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 25, 197, 1865.
- ¹⁷ Moesta's drawings are in *A.N.*, 164, 109, 1865. All of the observations of this comet are summarized in the notes of N.T. Bobrovnikoff on physical observations of comets. These notes have not yet been published but are on file at the Perkins Observatory.
- ¹⁸ The appointment was mentioned by F.W. Ristenpart on p. 9 of his article *Astrónomos Alemanes en Chile* in the book *Los Alemanes en Chile*, published by *La Sociedad Científica Alemana de Santiago*, 1910. There is also a reference to it in the obituary of Moesta by A. Drechsler, *A.N.*, 108, N° 2588, 360, 1884.

The National Observatory under Moesta and Vergara

- 19 Vergara wrote to the Minister of Public Instruction on 22 Nov., 1872 informing him that there would be some delay in delivery of the new telescope by Repsold. Vergara mentioned the "...work on the dome in which is to be mounted the equatorial, which was interrupted by the loss by shipwreck of the one which had been constructed previously in Berlin". He urged immediate resumption of work on the dome in order to have it ready when the telescope would arrive. The letter is in the archives of the National Observatory.
- 20 Arrival of the new telescope was described in the report that the *Ministro de Justicia, Culto e Instrucción Pública* sent to the *Congreso Nacional* on 30 April, 1873.
- 21 *Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft*, 1, 22, 1866.
- 22 Letter from Moesta published in *Chile Anales*, Vol. 28, 1866, 559.
- 23 Three letters from Moesta to Vergara were published by Ismael Gajardo Reyes in *Anuario del Observatorio Astronómico*, Santiago, 1925, p. 18. The first letter, dated 14 Sept., 1866 refers to the conflict with the Spanish fleet which had been bombarding Valparaíso, in these words: "I beg you not to be distracted by the war, and desire that the Government exempt you from all the tasks extraneous to those of the Observatory". Two later letters that year, and one in April, 1867, give more detailed instructions, particularly concerning observation of the total eclipse of the sun of 1867, for which the path of totality would pass not far from Santiago.
- 24 *Chile Anales*, 1874, Pt. 2, p. 373.
- 25 Drechsler, *Op. Cit.* See note 18.
- 26 Rómulo Grandón M., "El Observatorio Astronómico Nacional" in *Anuario* for 1952, p. 7. This article is the most complete published history of the Observatory for the period 1849 to 1950.
- 27 Vergara's report in *Chile Anales*, 1869, Pt. 2, p. 172.
- 28 G.F.J.A. Auwers, *Publication der Astronomischen Gesellschaft* 1, 1868.
- 29 Grandón, *Op. Cit.* p. 15.
- 30 *Chile Anales*, 1870, p. 137.
- 31 The modernization of the Observatory was described by Liais in *Annales de l'Observatoire Imperial de Rio de Janeiro*, 1, 1882.
- 32 Grandón, *Op. Cit.*, p. 14.
- 33 *Chile Anales*, 1879, Pt. II, p. 199.
- 34 Vergara's report in *Chile Anales*, 1883, Pt. 1, p. 452.
- 35 Grandón. *Op. Cit.*, p. 14.
- 36 Jacinto Chacón: *La Quinta Normal y sus Establecimientos Agronómicos y Científicos*. Santiago, Imprenta Nacional, 1886.

The Chilean National Observatory

³⁷ Ibid. Chapter 2, Section 1 p. 95. Our translations are used in all quotations from this work.

³⁸ Ibid., Section 2, p. 106.

³⁹ Ibid., Section 3, p. 169.

⁴⁰ The letter is published in *Observatorio Astronómico de Santiago, su Fundación, su Desarrollo, y su Estado Actual. Informe Presentado al Supremo Gobierno en Abril de 1888 por los Señores Uldaricio Prado, Francisco Vidal Gormaz y Adolfo Formas*. Santiago, Imprenta de los Debates, 1888.

⁴¹ Ibid.

⁴² Ristenpart, Op. Cit., p. 11.

⁴³ Grandón, Op. Cit., p. 15.

⁴⁴ Chile Anales, 1888, p. 209 and 1889, Pt. 2, p. 123.

Chapter 3

THE DIRECTORSHIPS OF OBRECHT AND RISTENPART 1889 - 1923

Immediately after Vergara's death, the First Assistant, Huber Alberto Obrecht, was named Director. He was a young man of thirty-one years, born in Strasbourg, who had received his astronomical training in the School of Astronomy of the Paris Observatory. His thesis was a study of the eclipses of the satellites of Jupiter. Two years later, in 1887, he published two Memoirs in the *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* on the solar parallax, for which he derived a value of $8''.80 \pm 0''.06$ from the 1874 transit of Venus¹. Thus at the time of his departure from Paris for Santiago in 1887 Obrecht was already a professionally trained astronomer with several years experience as an assistant at the Paris Observatory.

He assumed the directorship under trying conditions, for the struggle for power between President Balmaceda and the Congress Party was disrupting the normal life of Chile. Civil war broke out in January, 1891 and finally ended with the resignation and suicide of Balmaceda, followed by the pillaging of the homes of his supporters in Santiago near the end of September. The University continued to function this year, and there is no record of damage to the Observatory, but it is not surprising that no astronomical activity was reported.

The Chilean National Observatory

Obrecht had, however, set to work energetically and by 1892 his reports described observations of Comet Swift (1892 I) and of Mars, and gave an account of a method for calculating the circumstances of eclipses of the sun². He remarked that with their 24-cm. telescope he could see no evidence of canals on Mars. In this same year the Consejo de la Universidad re-affirmed its intention of supervising the Observatory more closely. The Rector of the University, don J. Joaquín Aguirre, had visited the Observatory early in the year, and an examining commission was appointed by the Consejo³.

In the meantime two events brought the Observatory again to the notice of foreign astronomers. The first was the International Astrophotographic Conference at Paris in 1887, which organized a great cooperative project to catalog and map the stars over the entire sky. Each participating observatory was to publish the volumes for its own zones of the resulting Astrographic Catalogue (*Carte du Ciel*). Although Chile had no official delegate at the conference, Vergara had communicated the willingness of the Observatory to participate in this program, and the Conference assigned the zone of the sky between declinations -17° and -23° to Santiago⁴.

Another decision of the conference was to have all of the plates taken with a common type of photographic telescope — the astrographic camera as developed by the Henry Brothers in Paris. The one ordered for Santiago from Gautier of Paris was received in 1893, but the installation in its new dome was not completed until the following year⁵.

The second event was the total eclipse of the sun of April 16, 1893. The narrow path of totality crossed the southern end of the Atacama desert near Vallenar. The fine observational conditions to be expected there attracted three expeditions, two made up of astronomers from the United States and one from the University of Chile. From the Lick Observatory J. M. Schaeberle went to Mina Bronces, near

Jarillas, while the Harvard observers, W. H. Pickering, A. L. Rotch, and A. E. Douglas came down from the Harvard Station at Arequipa, Perú and observed at a mine, Mina Aris, near Agua Amarga and not far from Vallenar. The Chilean party, Obrecht and his assistant, Carlos Barrios, were nearby but some 250 meters higher on the hill. The weather was clear and the American observers obtained good photographs of the corona. Obrecht did not attempt photography, and the less than three minutes of totality did not allow time for his party to draw all the prominences that were visible. Pickering mentioned that Obrecht's observations were "scant, having been obtained only through the telescope"⁶.

After the eclipse, Schaeberle arranged to visit the Observatory at Santiago, and it is interesting to learn of the impression that Obrecht made on a young foreign astronomer. Schaeberle wrote: "In Professor Obrecht I found a most agreeable and dignified astronomer. Nearly the whole of his time is given to class-room work at the University... He has one assistant at present"⁷. Schaeberle was greatly impressed by the University as a whole.

The extent of Obrecht's preoccupation with teaching is indicated by his publication of theoretical texts during the next few years. Both his "Curso de Cálculo Infinitesimal" and "Mecánica Racional" appeared serially in the *Anales de la Universidad* from 1895 through 1898. Like Vergara, he also devoted more and more of his time to administrative details. He reorganized the meteorological service in La Oficina Central de Meteorología de Chile, which had been established by Vergara. There was continual demand also for the help of the Director and his staff in establishing the geographical coordinates of various cities in Chile.

The budget and the staff of the Observatory went up and down as the political and economic circumstances of the country varied. Neither President Errázuriz (1896-1901) nor President Riesco (1901-1906) appears to have been greatly interested in pure science, but the succession of assistants—Juan Taulis, Gerardo Arteaga, Florencio Maturana, Ernesto Greve, Alberto Soza, Luis Bolados, and Delfin Guevara—who worked at the Observ-

atory for various periods shows that the Director usually could count on a fair level of support.

After the first burst of activity by Obrecht, however, there was little observational research done at the Observatory during the next fifteen years. The astrographic chart project languished for several reasons. Maturana had been sent to Paris to be trained by the Henry Brothers in the operation of the astrographic telescope, but before he could return to Chile he died in June, 1893⁸. Taulis was in charge of the installation of the telescope in Santiago, but even after the dome was completed and the telescope installed, the project did not get under way, for some of the auxiliary equipment had not arrived. There were also problems in obtaining the large photographic plates that were needed. Although dry plates had come into general use by about 1880, the emulsions were vulnerable to the heat and humidity that affected them on the long voyages by cargo ships from Europe or the United States. By the time that the Permanent Committee for the Astrographic Chart and Catalogue met again in Paris in 1900, practically nothing had been accomplished at Santiago, although some other observatories had nearly completed their zones, and the first volumes of measurements and charts had already been published from Paris and Berlin. Since there was no representative from Chile there, and no report of progress had been received, the Committee decided that it would be necessary to re-assign the -17° to -23° zone to another observatory. At that time a new observatory at Montevideo, Uruguay was being built, and since the Director, Enrique Lagrand, was present at Paris and assured the Committee that the zones would be completed promptly at Montevideo, that Observatory was asked to undertake the work⁹.

The Observatory at Santiago lost prestige by its inability to fulfill its commitment to this program, but Obrecht himself was evidently becoming more interested in problems of theoretical mechanics than in observational astronomy. In 1901 a *Congreso Científico Latino Americano* was held in Montevideo, and there he presented papers on the orbit of the moon and on hydrodynamics¹⁰.

Another factor that hindered observations at the Quinta Normal was the site itself. The observers had long complained about the dust from traffic in the streets and the herds of animals in the Zoological Garden. The location of some of the kennels and pens close to the Observatory did not help the situation¹¹. As the city surrounded the site more completely some of the streets began to be paved, but the problem of illumination of the sky by city lights became worse. In 1904 the government decided to install more street lighting in the Quinta. The Observatory was not consulted about their location, and while the Director was absent one light was erected directly in front of the slit of the eastern meridian room, and only removed by the Chilean Tramway and Light Co. after considerable correspondence¹².

In the meantime a small expedition from the United States had arrived in Santiago to set up a spectroscopic observatory. This was the D.O. Mills Expedition from the Lick Observatory, which had the primary aim of making systematic observations of radial velocities of southern stars in order to correct the lop-sided distribution of the stars in northern catalogues. Originally the expedition was expected to be in the field only about three years, but the results were so valuable that the work in Chile actually continued for twenty-six years.

Since the Chilean government welcomed the expedition, and Don Eliodoro Yáñez, Minister of Foreign Affairs, had promised full cooperation in a letter to the American Legation in Santiago of Nov. 13, 1901¹³, the Observatorio Nacional was naturally requested to provide the practical help to the United States astronomers in getting their observatory started. The first Director of the D.O. Mills Observatory, William H. Wright arrived with Mrs. Wright and his assistant, Harold K. Palmer, in April, 1903 at a moment of political and economic disturbance which had forced President German Riesco to change cabinets several times. A dock-worker's strike began on the day of their arrival in Valparaiso, forcing them to unload their 36 1/4-inch (92-cm.) mirror in a rowboat, and they were fortunate in avoiding riots that accompanied the strike.

On reaching Santiago, however, they were met cordially by Obrecht, who both in person and by an official letter¹⁴ offered the full cooperation of the Observatorio Nacional in their undertaking. The 1st Assistant, Ernesto Greve, and the Chief Meteorologist, M. Krahnass were particularly helpful to them in selecting a site. Actually, an unused dome in the Quinta Normal was offered to them, but they had brought their own dome with them, and wisely preferred a location farther from the city and at a greater elevation. The site selected was the central hill of the Cerro San Cristóbal, 2.3 km. northeast of the Plaza de Armas and 280 meters higher. The hill was owned partly by the Convent of the R.R.P.D. Dominicans, and since part of it had been leased for use as a stone quarry, the help of Obrecht proved valuable in the complicated negotiations for a lease that would protect the new observatory from blasting in its immediate neighborhood¹⁵. Since it was intended at first that the Mills station would be maintained for only three years, there was some talk of eventually selling it to Chile. On 20 Sept., 1903 Wright wrote to the Lick Director, Dr. W.W. Campbell, "I wrote to you in one of my letters about the Government wanting to buy us out. Well the proposition is now a little more definite and less sweeping"¹⁶. Nothing came out of this talk, however, after funds were found to continue the expedition. In that same letter Wright added, "...I would say that the Observatory people have been *very* kind to us in the way of lending transits, etc., and Mr. Greve has done a good deal of translating for me. The Government has done everything it could".

Although in later years the two observatories were not in very close contact, relations remained friendly, and there were occasional interchanges of equipment or services.

In the next few years the Observatorio Nacional survived the rioting mobs of October, 1905 and the great earthquake of 16 Aug. 1906, which destroyed much of Santiago. It seems to have been generally realized, however, that the observational work needed to be strengthened. In 1905 Ernesto Greve, who had published several essays in the *Anuarios* on practical applications of astronomy, was sent to the United States and Europe to learn

what was being done at the larger observatories. On his return in 1906, however, he apparently found conditions discouraging, for he resigned from the Observatorio Nacional to become Jefe de Sección en la Oficina de Mensuras de Tierras¹⁷.

That year, 1906, however, was an important one for the Observatory, for Pedro Montt took office as President. Like his father, Manuel Montt, he took a personal interest in astronomy. He appointed the German astronomer, Dr. Friedrich Wilhelm Ristenpart, as Director with the funds and authority to create a modern observatory (Plate 7).

Ristenpart had a greater scientific reputation than any of his predecessors. Born in Frankfurt and educated at Jena and Strasbourg, he had a thorough training in the classical astronomy of position, with practical experience in observing at Heidelberg and Kiel. He was a born organizer, and early became interested in systematizing the confused mass of stellar positions and proper motions scattered through the many catalogues issued by various observatories. He was one of the original editors of the *Geschichte des Fixsternhimmels*, the multi-volumed catalogue which listed all the positional data available for each star¹⁸.

In 1908, at the age of forty, he was Privatdozent at the University of Berlin, and ambitious to accept the new challenge to re-organize the Observatorio Nacional at Santiago. He accepted a 5-year contract, which specified that he was to leave for Chile by 15 August, 1908, and was to learn Spanish by the end of that year!¹⁹ There was no evidence of the extent to which Obrecht was consulted about the new arrangement, which deprived him of the Directorship, but left him as Professor in the Facultad de Matemáticas. He continued to write texts: *Matemáticas Superiores* and *Curso de Astronomía*²⁰.

Ristenpart immediately recruited two young Germans for his staff; Walter Zuhellen as Chief of the Section of Astrophotography, and Richard Prager as Chief of the Section of Calculations. There was to be a third section, Astrophysics, in the re-organized Observatory, but no-one was found to serve as Chief of that section.

The state of the Observatory in Santiago at the time of Ristenpart's arrival was described by him in these words: "...For some years no-one had been concerned about the Observatory. The Director in his high office was so badly paid that he was obliged to devote his energy mainly to his three professorships, and for lack of any guidance the assistants did not do very much, and when a telescope was actually put into adjustment it was used only to show something to the public, but not to make the observations that the rules would have required. Finally things went so far that Comet 1907d Perrine was discovered with the naked eye by laymen and reported in the newspapers, while the Observatory was denying the existence of the comet in the same papers"²¹.

We see that at this time Ristenpart made some excuses for Obrecht, recognizing the difficulties under which he had labored, but in 1910 he was more openly critical. In his chapter on astronomers, in the memorial volume *Los Alemanes en Chile*, after remarking that since Obrecht was a Frenchman his work would consequently not be discussed, he added "We shall mention only that in the 21 years of his directorship, the rules and regulations of the Observatory were not observed"²². Such remarks did not improve the relationship between the two men, which seems to have reflected the Franco-German rivalry of the period.

Ristenpart's program to revive the Observatory involved three steps: transfer of the institution to another site, procurement of some modern instruments, and better salaries for the staff. Thanks to the personal support of President Montt the Chamber of Deputies made the necessary appropriations to get the program well under way early in 1909.

As the new location for the Observatory Ristenpart first considered some land between the suburbs of Providencia and Nuñoa, but because of disputes over the title, it was decided to accept another site made available by the Presiding Minister, Don Eduardo Charne. This was a tract of about 11 hectares lying on the plateau between Santiago and San Bernardo, near the village of Lo Espejo, about 13 km. south of the city. The elevation was 568

meters, and although it was adjacent to both the road and the inter-urban electric line connecting Santiago to San Bernardo, it was free of much of the smoke and dust of the city²³. The plan (Plate 8) prepared by government architects, shows an impressive complex of buildings, only part of which were ever completed.

Ristenpart was eager to have the double astrograph moved to Lo Espejo, for renewed participation in the Project for the Astrographic Chart and Catalogue was intended to be an important step in enhancing the international prestige of the Observatory at Santiago. By 1900, when the Permanent Committee met again in Paris, nothing had been accomplished at Montevideo. In a determined effort to have the troublesome -17° to -23° zone completed, the Committee divided it between the observatories of Santiago, Hyderabad and La Plata²⁴.

At Santiago, Zurhellen was in charge of the program, but while the astrographic telescope was still at La Quinta Normal he limited himself to tests and adjustments of the optics (Plate 9). Not until 1911 was the dome ready and the astrograph installed at Lo Espejo. The first satisfactory plate was taken on 11 August. From then until the end of 1912, out of the 1260 areas of the Santiago zone, 745 were photographed. In that same time interval, however, only 7 of these were measured²⁵.

Another facet of Ristenpart's program was encouragement of cooperation between South American observatories. He arranged to have a combined nautical almanac published for the countries of Argentina, Chile, Paraguay and Uruguay. The volume for 1913 was the first one to appear. Shortly after his arrival he went to the province of Corrientes, Argentina to observe the solar eclipse of 23 December, 1908 in collaboration with several Argentine astronomers. In 1910 positions of Halley's comet were obtained at Santiago as long as it was bright enough to be observed with the 9-inch refractor, but when it became fainter he arranged to have his assistant Rosauo Castro spend several months at the La Plata Observatory, observing the comet with the 20-inch (50-cm.) reflector there, which was then the largest telescope in Latin America²⁶. Ristenpart's last expedition, however, to the state of

The Chilean National Observatory

Minas Geraes in Brazil to observe the solar eclipse of 10 October, 1912 was a total failure. Not only did it rain during the eclipse, but also many of the instruments were lost when the steamship "Oravia" was wrecked on the Falkland Islands (Islas Malvinas) on the way around Cape Horn to Valparaiso²⁷.

Some of the changes that Ristenpart made in the internal organization of the Observatory were of lasting benefit. This was true especially of the administrative separation of the weather service to form a new *Instituto Central Meteorológico y Jeofísico de Chile* in 1910, thus freeing the observatory staff from an immense burden of observations that had little to do with astronomy. Eventually the new meteorological service inherited the old observatory buildings at the Quinta Normal.

The move to Lo Espejo was to be accompanied by the installation of new telescopes and auxiliary instruments. The largest was a 60-cm. (24-inch) refracting telescope which was ordered from the firm of Grubb Parsons in 1910, but Ristenpart did not live to see it. A new Repsold meridian circle of 17.5 cm aperture did arrive in 1912 and was installed at Lo Espejo.

One research project which was close to Ristenpart's heart was that of a series of 50 charts of the southern hemisphere showing stars down to the tenth photographic magnitude. These he considered important because at that time the Cordoba Durchmusterung was not accompanied by charts of the stars south of -42° , and it had proved difficult to identify comparison stars against which the position of Comet Morehouse could be measured when it was far south in declination²⁸.

Just as these projects were getting well under way, President Montt's health began to fail. He went to Germany for treatment, but shortly after reaching Hamburg he died, in 1910. By his death Ristenpart lost a friend and Chilean science an enthusiastic supporter. His successor in the Presidency, R. Barros Luco, showed little interest in astronomy, and from that time onward the funds available to the Observatory began to decline. In April of 1912 all of the appropriations for construction at Lo Espejo were cut off

by the government²⁹. This was due in part to general retrenchment by the administration, but appears also to have reflected lessening enthusiasm for Ristenpart's ambitious program.

In 1912 Ristenpart also faced serious administrative problems within the observatory. He had set up an organization on the German model, with precisely defined rules and observing schedules, which he tried to enforce strictly. This inevitably brought him into conflict with some members of the large staff. For example, J.H. Moore, in charge of the Mills Observatory (1909-1913), wrote that Ristenpart once remarked to him "What would Director Campbell say if his men objected to observing because the street car fare was 20 centavos (4 American cents), after nine o'clock at night, instead of being 10 centavos (the day fare)?"³⁰ His troubles were not limited to the Chilean staff. In 1912 one of the women employees complained that Zurhellen had not treated her fairly. Ristenpart agreed and sent a memorandum to Zurhellen on June 15 ordering him to treat all employees fairly, without favoring some at the expense of others. Zurhellen, who had a strong will of his own³¹, resisted. Consequently, Ristenpart requested and received from the Minister for Public Affairs a letter authorizing him to formally order Zurhellen to comply fully with Ristenpart's orders³². After this public humiliation, it is not surprising that Zurhellen resigned on 1 September, and returned to Germany shortly. He was a competent astronomer, and obtained a position on the staff of the Berlin-Babelsberg Observatory on 1 October, 1913. His misfortunes were not at an end, however, for on going to Southern Russia with an eclipse expedition in 1914 he was trapped there by the outbreak of World War I, and interned by the Russians because he was of military age. Surprisingly, they released him in 1915. He immediately returned home, joined a contingent of soldiers from Bonn, and was killed in the fighting in France on 15 July, 1916³³.

The dispute was almost certainly damaging to Ristenpart also, for it gave the impression that he could not handle problems of discipline and morale within his own staff. The situation became

worse later in the year as complaints and rumors and charges of financial irregularities within the Observatory began to reach the newspapers, particularly those opposed to the conservative coalition that supported President Barros Luco. One of these, *La Razón*, printed a series of attacks on Ristenpart. At first he ignored these reports, since he knew that his accounts were in good order and had confidence in the government's Inspector of the Observatory, the distinguished editor, professor, and lawyer, Don Enrique Matta Vial, who had represented the government in the negotiations that led to Ristenpart's original appointment.

After his return from Brazil the attacks became more violent, and on 1 January, 1913 *La Razón* printed an article demanding Ristenpart's removal, chiefly on the ground of anonymous charges, since the writer declared that he wished to protect the frightened employees from punishment by the Director³⁴. This infuriated Ristenpart, who wrote to the Minister of Public Instruction on Jan. 3, saying in part "...It will not be possible to work in the Observatory if there are enemies within it, and consequently I have taken the most energetic measures against those who gave the information for these articles..."³⁵.

This implied threat to resign merely played into the hands of the enemies of Ristenpart, who did not seem to realize the weakness of his position. He had become a source of political embarrassment to the administration, which was also apparently looking for an excuse to back off from the heavy financial commitments which his ambitious programs entailed.

Early in January, the Fiscal Inspector of the Treasury, Ismael Gandarillas was empowered to look into financial management of the Observatory³⁶. The eventual report of the investigators cleared Ristenpart of the financial charges, since his withdrawals and authorized expenditures agreed within a few centavos³⁷. This came too late to save him, however, for in February he was notified that his contract, which was to expire in August, would not be renewed. He was not even to be allowed to complete his term as Director, for by a presidential decree of 12 March, 1913, don Enrique Matta Vial was ordered to assume charge of the Observatory. This he did on 5 April³⁸.

Ristenpart did not show publicly how much he was affected by the ignominy of his dismissal. His most loyal member of the staff was Richard Prager, who had not only managed the computing section, but voluntarily taken charge of the work with the equatorial, and in addition supervised the library. Prager was to leave the staff also, and on 5 April he and Ristenpart had their last meeting and agreed that they looked forward to their return to Germany³⁸. On the following day, Ristenpart wrote to H. Kobold, the Editor of the *Astronomische Nachrichten*, in the same vein. He could not resist expressing some bitterness "...for all the good will shown to receive no better reward"³⁹. The bitterness was too deep, however, to be borne by such a proud man, and on the morning of 9 April he shot himself in his home⁴⁰.

Ristenpart's death brought about a complete change in the attitude of both officials and the public. An elaborate funeral was arranged in Santiago, attended by government officials, the German Ambassador, and representatives of Chilean and German scientific societies⁴¹. At the session of the *Consejo de Instrucción Pública* on 14 April, the Rector of the University, don Domingo Amunátegui Solar expressed that "...the circumstances which had surrounded the death of that gentleman were the more regrettable since no-one had put in doubt either his scientific competence nor his absolute honorableness"⁴².

The tragic controversy had grown from a lack of real understanding of each other's point of view, and had been fed by politics. To many members of his staff and to outsiders Friedrich Ristenpart appeared to be merely a cold and rigid disciplinarian, but to his friends a much warmer side of his character was evident. An example is his friendship for the Thomes of Córdoba, the American couple who took over the Observatory there and kept the project of the *Cordoba Durchmusterung* going with very little outside assistance. When Juan Thomes died in 1909, Ristenpart not only corresponded sympathetically with his wife, but also wrote an obituary which was a very generous tribute to the self-sacrifice of both of the Thomes⁴³.

From the standpoint of the history of scientific institutions, Ristenpart's effort to reorganize the Observatory on a German

model might at first sight appear to deserve the term "cultural imperialism", which has become popular as a description of the establishment by richer countries in developing nations of scientific institutions which are intended to be essentially branches of those in the home country and to strengthen the economic and political position of the latter⁴⁴. This would be misleading, however, for all that we know of Ristenpart leads to the conclusion that his one passion was scientific research. When he went to Santiago he had severed all his direct ties to German institutions, and in all the many public statements that he issued he always pictured the Observatory at Santiago as a Chilean institution taking its place among the recognized centers of astronomical research. Although he naturally showed a preference for hiring Germans, he was not prejudiced against other nationals (except, apparently, the French!). In 1909, when H.D. Curtis was the American leading the Mills Expedition Observatory, Ristenpart offered him the position of Head of the Astrophysics Department at Santiago. Curtis preferred to return to the position awaiting him at the Lick Observatory, and when he left Santiago in June, 1909, Ristenpart wrote to W.W. Campbell, "I am sorry that Mr. Curtis left the country. He was not only for me a colleague but a friend..."⁴⁵.

Soon after Ristenpart's death the government decided to re-appoint Obrecht as Scientific Director, and he assumed office on 31 May, 1913⁴⁶. His desire to undo everything done by Ristenpart is shown by a report that he wrote suggesting that the still unfinished Observatory at Lo Espejo be abandoned, and the instruments there moved back to the Quinta Normal in the interest of economy and convenience⁴⁷. Just how far Obrecht was out of touch with observational work is shown by his argument that the old site was quite good, and would "...remain far removed from roads and heavy traffic", in spite of future development of the city. The government did not agree, and the move to Lo Espejo went forward gradually in spite of Obrecht's lack of enthusiasm.

There was a drastic reduction in staff and budget, and projects such as the preparation of the Santiago charts of the southern sky were immediately abandoned. The failure to complete the remaining 32 out of the planned 50 greatly reduced the usefulness of.

those that had already been distributed, and further undermined the reputation of the Observatory abroad.

One commitment that could not be readily dropped was that of the Astrographic Project, for which the Gauthier double astrographic telescope was in operation at Lo Espejo. After the resignation of Zurhellen the Chilean Legation in Berlin had been requested to try to find a new head of the Astrographic Section. Several young German astronomers, including Hnatek, Kopff, Bottlinger, and Graff, had been highly recommended but had shown little interest in coming to Chile. Finally Franz Pingsdorff, who was working at Göttingen under Hartmann and had applied enthusiastically for the position, was appointed. Unfortunately he arrived in Santiago on 8 April, 1913, the day before Ristenpart's suicide. He was given a contract by Matta Vial, however, and set to work at Lo Espejo photographing the astrographic zones. In his budget request for 1914, Obrecht stated that by that time (the end of 1913?) 732 out of the projected total of 1260 plates had been taken, and that it was estimated that the measurement of all the plates would require ten years⁴⁸.

After the outbreak of war in Europe in 1914 the position of Pingsdorff as a German working under a French director became more and more difficult. He was forced to move out of his house to a much poorer one in order to make room for Ismael Gajardo, who was Deputy Director under Obrecht. By the beginning of July, 1915, Pingsdorff was so discouraged that he resigned⁴⁹.

Gajardo's position had been set up with the idea of separating the administrative responsibilities from those of the Scientific Director. Consequently, he was much occupied with financial and personnel supervision. At the same time he was teaching courses and writing a book on physical geography⁵⁰. Thus, although he officially took over the astrographic program after the departure of Pingsdorff, it is not surprising that the project made little progress, particularly in the measurement of the plates.

This last was a consequence of the greatly reduced staff of technical assistants. The outbreak of the European War had

The Chilean National Observatory

abruptly cut off Chile's nitrate exports to Germany, seriously impoverishing the country, and it was not until the United States entered the war in 1917 that the demand for nitrates and copper in that country turned the economic picture around and restored the tax income of the Chilean government.

In the meantime most of the other parts of the Astrographic Catalogue and Charts had either been published or were well on the way to completion. The lack of progress in the Santiago zone, -17° to -23° was becoming embarrassing to everyone, and in 1917 H. H. Turner had some of the Santiago plates shipped to Oxford with the idea of having them measured either there or at Hyderabad. In that same year the young English Director at Hyderabad, Pocock, arranged with the Observatorio Nacional to start working on the northern part of the zone. They found it preferable to photograph and measure all the fields themselves, and by 1924 had completed and published the entire zone⁵¹. The plates taken at Santiago over so many years seem never to have found much use.

Before Gajardo was made responsible for the astrographic work, he had shown some interest in astrophysics. Whenever it appeared that the Mills Expedition might be forced to cease operation because of lack of funds, there was renewed discussion of the possibility that the Observatorio Nacional might acquire that 36-inch telescope with its spectrograph⁵². Eventually the proposals were abandoned, but it was probably this possibility that led Gajardo to write to Campbell in 1913, asking permission to spend three or four months in the middle of 1914 at the Lick Observatory in order to study the techniques of measuring radial velocities. If Campbell had not rejected this request on the ground that it would make too much work for his staff⁵³, the Observatorio Nacional might have begun astrophysical observation much earlier than it eventually did. Campbell proposed instead a visit of only one week, which apparently never took place. It was perhaps as a substitute for this trip that in 1916 Gajardo visited the Boyden Station of Harvard Observatory in Arequipa, Perú for the purpose of observing variable stars. He published a few observations of 12 southern variables⁵⁴.

The Directorships of Obrecht and Ristenpart

In spite of the small staff, reduced from thirty under Ristenpart, to about seven in 1917⁵⁵, some routine observations of the positions of stars continued to be made. Rosauo Castro, the second astronomer, was in charge of the visual refractor at Lo Espejo, and published positions of several planets and comets⁵⁶. It should be kept in mind that at no time did the activity of the staff drop back to the low level reached before 1908. The three astronomers, Gajardo, Castro and Rómulo Grandón remembered what it had been like to be members of a strong research group, and the latter two at least had benefited from Ristenpart's thorough course on instrumental astronomy, for it was the set of lecture notes taken by them that was issued as a text by the University⁵⁷. Then, too, they had the services of Richard Wüst, a competent mechanic and the only one of Ristenpart's German appointees who remained at the Observatory.

The long term of Obrecht as Director effectively came to an end in 1922, when he suffered a cerebral stroke. He was never really able to work again, and died 17 May, 1924.

Notes to Chapter 3

¹ In *Comptes Rendus (CR) de l'Academie des Sciences*, 104, 560, 1887 Obrecht described his new method for reducing the data. The results were given in CR, 105, 1004, 1887.

² A number of Obrecht's reports appeared in *Chile Anales*, 1892 Pt. 1. Several drawings of Mars were reproduced.

³ *Chile Anales*, 1892, Pt. II, pp. 62, 80, and 437.

⁴ The list of astronomers attending the conferences, and the zones assigned to each observatory, were summarized in *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 48, 212, 1888. A good popular account of the conference and the Astrographic Project was given by H.H. Turner, "The Great Star Map", London, J. Murray, 1912.

⁵ *Chile Anales*, 1893, Pt.1, p. 1289. The astrographic telescope gave a convenient scale of 1 minute of arc per millimeter on the photographic plate.

⁶ *Astronomy and Astrophysics*, 12, 461, 1893.

The Chilean National Observatory

- 7 J.M. Schaeberle, Report on the Total Eclipse of the Sun Observed at Minas Bronces, Chile, April 16, 1893. It was published as a booklet, Lick Observatory Contribution N° 4, 1893.
- 8 Grandón, Anuario del Observatorio Astronómico Nacional, 1952 p. 17.
- 9 A summary of the actions of the Committee was published in Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 61, 280, 1901.
- 10 The titles of Obrecht's papers were: *Movimientos del plano de la órbita de la Luna* and *Consideraciones sobre el principio de d'Alembert, y su aplicación en la Hidrodinámica*.
- 11 1888 Informe, pp. 11 and 12. The reference is the same as given in note 40 to chapter 2.
- 12 The letter of protest of 14 March, 1904 was sent by the assistant in charge during Obrecht's absence. The correspondence is in the Observatory archives.
- 13 The correspondence between the Lick southern observers and the Director of the Lick Observatory is preserved in the Mary Lea Shane Archives of the Lick Observatory at Santa Cruz, California. We shall refer to this source as "Lick Archives". The Archives contain also a useful (unpublished) memorandum by Beverly S. Hand: "Notes on the Directors of the D.O. Mills Expedition to Chile". Published accounts of the expedition will be found in Publications of the Lick Observatory, Vol. 9, Pt. 1, 1907, and in a historical review by R.P.S. Stone in *Sky and Telescope*, 63, 446, May, 1982.
- 14 Letter from Obrecht to Wright and Palmer, 19 May, 1903, in Chile Archives.
- 15 Obrecht wrote to the Reverend Superior of the Convent on 20 May, 1903. Chile Archives.
- 16 Letter in Lick Archives.
- 17 Grandón, op. cit., p. 19. Ristenpart, *Astrónomos Alemanes*, p. 12.
- 18 The most detailed biographical information about Ristenpart is given in the sympathetic obituary by Richard Prager in *Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft*, (VJS) 49, 14, 1914.
- 19 Chile Anales, 1908, Pt. II, p. 317.
- 20 Chile Anales, 1909, Pt. II, 1910, Pt. II.
- 21 Our translation of the observatory report in German published by Ristenpart, VJS, 44, 264, 1909. This was more informal and personal than his later reports, which were published in both Spanish and German journals.
- 22 Ristenpart, *Astrónomos Alemanes*, p. 12.

The Directorships of Obrecht and Ristenpart

- 23 Observatory Report for 1909. German version in VJS, 45, 247, 1910 and Spanish version in Chile Anales, 1910, Pt. II, 737.
- 24 Monthly Notices of R.A.S., 70, 376, 1910.
- 25 Annual reports for 1911 and 1912. In German in VJS, 47, 140, 1912 and 48, 134, 1913. In Spanish the 1911 report was in Chile Anales, 1912, Pt. 1, 627. It is interesting that Ristenpart published his report for 1911 in La Revista Chilena de Historia y Geografía, 2, 410, 1912 also. The report for 1912 seems not to have been published in Spanish.
- 26 The report of Rosauo Castro was published in Chile Anales, 1910, Pt. II, p. 161.
- 27 Some of the correspondence relating to the wreck of the ship is preserved in the Archives of the Observatorio.
- 28 Ristenpart's description of the mapping project was contained not only in his reports, but also in three separate papers:
A.N., 189, 29, 1911.
Revista Soc. Astronómica Española; 2, 20, 1912.
Revista Chilena de Historia y Geografía, 2, 159, 1912.
- 29 Letter from J.H. Moore to W.W. Campbell, 16 April, 1912, in Lick Archives.
- 30 Letter from Moore to Campbell, 21, Feb., 1911, in Lick Archives.
- 31 In his obituary of Zurhellen (Astronomische Nachrichten, 203, 131) Prager described him as "...ein Mann von grosser Festigkeit, ja Starrheit" but open-hearted to his friends.
- 32 Letter from Ristenpart to Zurhellen, 30 July, 1912, in Chile Obs. Archives.
- 33 Prager, Op. cit. See also The Observatory, 39, 397, 1917.
- 34 La Razón, 1 Jan. 1913, p. 7. Article by *Alpapeleo*.
- 35 Letter from Ristenpart to the Minister of Public Instruction, 3 Jan., 1913. Copy in Chile Obs. Archives.
- 36 La Razón, 11 Jan., 1913.
- 37 Memorandum by Matta Vial, 5 April, 1913, in Chile Obs. Archives.
- 38 R. Prager, VJS, 49, 14, 1914. Obituary of Ristenpart.
- 39 H. Kobold, Astronomische Nachrichten, 194, 398, 1913. Obituary of Ristenpart.
- 40 Message from Matta Vial to Minister of Public Instruction, dated 9 April. "*Tengo el sentimiento de manifestar a Ud. que hoy a las 7 1/4 A.M. falleció el Director de este establecimiento, Dr. don F.W. Ristenpart*". In Chile Obs. Archives.
- 41 Prager, op. cit.; La Razón, 12 April, 1913.
- 42 Chile Anales, 1913, Pt. 1, p. 66.

The Chilean National Observatory

- 43 A letter to Mrs. Thome is in the Chile Obs. Archives. The obituary appeared in VJS, 44, 92, 1909.
- 44 See, for example, L. Pyenson, "Cultural Imperialism and Exact Sciences: German Expansion Overseas 1900-1920", in *History of Science*, 20, 1, 1982.
- 45 Ristenpart's letter of 19 July, 1909 Curtis had mentioned Ristenpart's offer in his letter of 29 March. (Both in Lick Archives). Curtis later became Director of the Allegheny Observatory (1920) and then of the Observatories of the University of Michigan (1930), where he remained until his death in 1942.
- 46 Letter from Obrecht to Minister of Public Instruction, in Chile Obs. Archives.
- 47 The copy in The Observatory Archives is unsigned and undated, but was evidently written just after he re-assumed the Directorship.
- 48 A letter from the Chilean Legation, dated 25 Nov., 1912 describes the negotiations. Pingsdorff's arrival was reported by Matta Vial in a memorandum of 18 April. These, and Obrecht's budget request, are in the Chile Obs. Archives.
- 49 Letters from R.E. Wilson of Mills Expedition to Campbell, dated 21 Sept. 1914 and 13 July, 1915 (in Lick Archives). Pingsdorff and his wife continued to live in Chile for a few months at least, but his name disappeared from the astronomical literature.
- 50 *Jeografía Física Moderna* was published in Santiago in 1916.
- 51 H.H. Turner, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 40, 150, 1917. In that same issue the Hyderabad report was on p. 205. The catalogue of the zones appeared as Publications of the Nizamiah Observatory, Hyderabad, Pt. II, Vols. 1 to 5. See also *Anuario del Observatorio Astronómico Nacional*, 1917, p. 38. These Chile Anuarios served chiefly as a nautical almanac, but contained occasional technical or historical articles. The publication was not continuous, and it appeared in the following years: 1915-1921, 1924-1925, 1932-1969, and from 1983 on.
- 52 One such time was in 1916. On 16 September the Mills Director, R.E. Wilson wrote to Obrecht that the expedition might end in June, 1917, and asked whether the government was interested in buying the observatory, Lick Archives, letter from Wilson to Campbell.
- 53 Letter from Campbell to Wilson, 7 Oct., 1913, Lick Archives.
- 54 Chile Anuario, 1916.
- 55 Grandón, *Op. Cit.*, p. 26;
- 56 Castro's observations in 1915 and 1916 appeared in the Chile Anales, *Astronomische Nachrichten*, and the *Journal des Observateurs*.
- 57 F.W. Ristenpart. *Teoría de los Instrumentos. Segunda Parte*. Santiago, Imprenta Cervantes, 1912.

Chapter 4

THE TRANSFORMATION TO A MODERN OBSERVATORY 1923-1965

When it became evident that Obrecht would never recover, Ismael Gajardo Reyes, who was serving as Acting Director, was appointed permanent Director in 1923¹.

Gajardo had the disadvantage of working with a further reduced staff, since no new astronomer was appointed, and there were only Rosauro Castro to observe comets and asteroids with the Heyde equatorial and Rómulo Grandón to make the observations of meridian passages that were still necessary to maintain the time signals. There was no Assistant Director.

One thing that was undertaken was the installation of equipment to receive wireless time signals from Annapolis, USA. This was accomplished largely by the efforts of Gustavo Lira, Director General of Electric Services, and Antonio Castillo, Head of the Department of Radio Communications, who worked day and night at the Observatory². The result was a correction of slightly more than one second of arc in the position of the Observatory, and this correction applied to the geographical coordinates of all places in Chile, since the old Observatory in the Quinta Normal had served as the point of reference.

As Grandón later pointed out², Gajardo never enjoyed the prestige that Obrecht had, within either the Observatory or the University. He was referred to as a "gentleman astronomer" who liked to sit in his office, and as time went on his employees began to complain that he did not pay enough attention to their pro-

The Chilean National Observatory

blems. It should be added that he had found it necessary to teach physics in one of the elementary schools in order to support his nine children.

The development that had the most influence on the future of the Observatory did not originate within it, but was initiated by the National Government and the University. The Director of the Observatory had always reported directly to the Minister of Public Instruction, although he was also a member of the University faculty. There was evidently a strong feeling that the Observatory should be integrated more closely into the structure of the University, and as early as 1918 Manuel Trucco, Dean of Mathematics, had appointed a committee to develop a new plan of operation for the Observatory³. Finally, on 14 July, 1927 a government decree made it an Institute dependent upon the Faculty of Physical Sciences and Mathematics⁴.

This change provided more stability for the Observatory, which was now not so dependent upon the whims of the national administration. During the "Parliamentary Period" of the early twentieth century the cabinet officers were often changed with bewildering rapidity, sometimes several times in the course of a year. The University's budget was also subject to change, but Chile's continuing pride in its National Observatory ensured a reasonable level of support even in bad times.

By early 1929 the University and Gajardo agreed upon the latter's retirement, and he was succeeded as Director on 1 May by Rosauo Castro. The staff was reorganized into three sections: meridian, visual equatorial, and astrophysics, the chief of each section being supposed to have several assistants for observing and computing. There were to be funds for new instruments also, but implementation of the program was delayed by the national financial crisis of 1930. Both economic and political conditions were so chaotic that President Ibáñez del Campo resigned in 1931. His successor, J. Esteban Montero, was not more successful, and it was not until Arturo Alessandri returned to the presidency in 1932 that there was anything like a stable budget again.

These conditions must have contributed to the delay in installing the 60-cm. Grubb refractor, which had originally been ordered by Ristenpart in 1909. It was supposed to have been ready for delivery in 1912 from the firm of Grubb Parsons in England, but strikes and the outbreak of war prevented shipment. Afterwards there was little activity on the project for some years. Prices continued to rise, however, and when the mechanical parts were again ready for delivery in 1923 it was necessary for the Chilean government to appropriate an additional sum of more than £ 3000 to cover the costs of shipment. Parts were delivered gradually until in November, 1933, the lens finally arrived in Chile⁶. During this time the dome was being erected at Lo Espejo, but since there was no-one in Chile with experience in erecting a telescope that was anything like 11 meters (35 feet) long, there was difficulty in getting it into operation. It had been suggested that H.H. Turner might be asked to come to Chile as a consultant for the installation, but his death in 1930 put an end to such plans. The telescope was gradually brought into operation at Lo Espejo, but seems never to have been adjusted well enough to give very good results. It was used only occasionally.

The meridian Section, headed until 1932 by Rómulo Grandón M., continued the work of measuring absolute positions of southern stars. Observations of the relatively small number of stars on Gillis' original program were continued and improved. Unfortunately, the catalogues were published in installments in the *Anales de la Universidad*⁷, where they escaped almost completely the notice of astronomers outside of Chile. The publication of much more complete catalogues of accurate 1950 positions by the observatories at Capetown, Córdoba and the Yale Southern Station finally relegated the sparse Santiago observations to oblivion.

In 1930 a young astronomer, Federico Rutllant Alcina, was appointed to the Meridian Section—an act which later was to have a profound effect upon the destiny of the Observatory. Rutllant had been born in Catalonia in 1904, but his family moved to Chile in 1912 and he received his higher education at the University of Chile, where he received the title of Profesor de Estado in 1926, with a thesis on "Modern Atomic Theory"⁸. He became a Chilean

citizen in 1927. Before joining the Observatory staff he held several posts as a Professor of Mathematics, and later wrote a text in two volumes on higher algebra and infinitesimal calculus. His energy and youthful enthusiasm are suggested by the fact that he became a prominent member of the Automobile Club in Chile, and was active in the organization of the tours sponsored by the Club.

At first, however, he was merely an Assistant in the Meridian Section, concerned particularly with observations of position of the asteroid Eros, at its opposition in 1931⁹. Eros was then the minor planet that approached closer to the earth than any of the others known, and at the 1931 opposition its distance was only 0.17 astronomical units (1 a.u. = mean radius of the Earth's orbit). This provided an unprecedented opportunity to improve astronomers' knowledge of the scale of the solar system, and nearly forty northern and southern observations took part in the international program of observation. Unfortunately the observations made by Rutllant under the Chief of Section, Grandón, seem not to have been published in any accessible journal. At any rate, they were not used by the English Astronomer Royal, Sir Harold Spencer Jones, in the comprehensive discussion of the observations at the opposition that he published later, deriving an improved value of $8''.790$ for the solar parallax¹⁰.

Rutllant's later observations of positions of Comet 1936a (Peltier) were at least published in the *Astronomische Nachrichten*¹¹. The other members of the staff were also active in making observations of minor planets, comets, Pluto, etc. at this time. Some of these also were published in *Astronomische Nachrichten*¹². Grandón moved to the Equatorial Section, and was succeeded as Chief of the Meridian Section, first by Manuel Pérez Román and in 1932 by Rutllant.

During the administration of Castro as Director another time-consuming task fell to the Observatory. This involved determining geographical positions of places near the northern borders of Chile with Perú and Bolivia. At the request of the Chilean Delegate to the commission that was engaged in fixing the boundaries, Grandón

The Transformation to a modern Observatory

made two extensive trips to the northern desert provinces to take part in the triangulation.

Grandón continued observing rather assiduously with the Heyde refractor, which was the telescope most used in the Equatorial Section. In January of 1941 he independently discovered comet 1941c (Paraskevopoulos), which had been first noticed in South Africa a few hours earlier¹³.

The smooth course of the Observatory in this period was interrupted at seven o'clock in the morning of 14 October, 1943, when Castro died suddenly from a cerebral hemorrhage. He was just 58 years old and the attack was unexpected¹⁴.

Fortunately for the Observatory Grandón was the obvious and capable choice to succeed him, and was immediately named as the new Director. To take Grandón's place in the Equatorial Section, Mario Dujisin, Professor of Mathematics and a member of the observatory staff since 1939, was appointed Chief of Section. The observations of asteroids and comets made in Santiago began to be published regularly in the *Minor Planet Circulars*, which at that time were put out by the Cincinnati Observatory as a cooperative international project.

Soon also Rutllant and the Meridian Section became involved in a program to determine the variation of latitude at Santiago. This program was interrupted, however, in 1944 when Rutllant was given a leave of absence by the University to spend two years in England, at Cambridge University, where he studied under H.A. Brück, then Assistant Director at the Cambridge Observatory. Although the only immediate research that came out of this work was a joint paper on "Some Observations of the H and K Lines in the Solar Spectrum During a Magnetic Storm"¹⁵, this trip proved ultimately to be of the greatest importance to the Observatory at Santiago. Not only did Rutllant gain working knowledge at Cambridge of modern astrophysics and the major problems with which astronomers were concerned, but afterwards he visited observatories in France, Italy and Spain, making helpful personal acquaintances with European astronomers¹⁶.

The Chilean National Observatory

When Rutllant returned to Santiago in September of 1946 to resume observations of the positions of stars and minor planets, he was joined by Guillermo Romero, who had been on the staff of the Observatory since 1944.

One improvement in the services of the Observatory to the country that was brought about during the administration of Grandón was the inauguration of hourly time signals by radio (Plate 10). These signals were needed especially by the network of observing stations set up by the Seismological Institute of the University of Chile, which was then under the Directorship of Federico Greve. To obtain the desired precision of the time observations, it was necessary to make improvements in two of the pendulum clocks which transmitted the time automatically to the radio transmitter. This work was done by the Chief Mechanic (*Mecánico de Precisión*), who was the same Richard Wüst who as a young man had come to Santiago with Ristenpart, and had remained at the Observatory more than forty years¹⁷.

When Grandón retired from the Directorship on 1 March, 1950 he, like his predecessor Castro, had become a long respected and well liked professor in the University of Chile. If the observatory remained relatively obscure in astronomical circles abroad, the routine observations carried out there had at least gradually improved in quality since the slack days of Obrecht's administration. Its time service was valued throughout Chile and its coastal waters, and had played a major part in the accurate mapping of the country.

The new Director who succeeded Grandón was Federico Rutllant, and almost at once the winds of change began to blow. Rutllant had been a competent observer, but he had already demonstrated that his real talent lay in administration (Plate 11).

The first and obvious need was to move the Observatory to a new site. Not only was the existing location on the road through San Bernardo exposed to the illumination of a major artery of traffic, but also the interests of the Observatory and the adjacent School of Military Aviation were incompatible. The school had

The Transformation to a modern Observatory

been established in 1913, and on February 18 of that year Ristenpart had written to the Minister of Public Education protesting against the plan to install the runways so close to the Observatory. He warned of the danger of a plane hitting the 20,000 volt electric lines, or of being blown against the Observatory by the wind¹⁸. By that time, however, Ristenpart's views were not highly regarded, and aviation was beginning to seem of more practical importance than astronomy.

In later years the School of Aviation had evidently been growing faster than the Observatory, and in 1919 some of the Observatory's land was transferred to the School¹⁹. By the time that Grandón became Director, the Observatory buildings at Espejo were rather dilapidated, and he stated later that his efforts to have them modernized were blocked by the Administration of the School of Aviation, which by that time was determined to take over all of the property of the Observatory²⁰.

From the standpoint of the Observatory the only advantage of this situation was that it made it much easier to obtain governmental support for moving the entire Observatory.

The new site that was chosen was the Cerro Calán, one of the isolated foothills of the Andes about 14 km. northeast of the center of the city. Located in the zone called *Los Dominicos* (after a nearby convent), its relatively level top is 860 meters above sea level. This is an important factor, for the buildings are above much (though not all) of the dust and smog of the city. If it had been realized at the time, however, how rapidly Santiago would expand up the valley towards the mountains, a more distant site might have been selected, but the choice between clear skies and convenience of access for the considerable staff of an observatory is always difficult.

Construction on Cerro Calán was begun in 1956. The mounting of the instruments was under the direction of Gabriel Raab, the head of the precision mechanical shop, who in addition to his knowledge of optics had been trained as an architect. By the end of 1963 the Gautier astrograph, the Heyde refractor, the Repsold

The Chilean National Observatory

Meridian Circle and the other transit instruments were all mounted at their new locations²¹ (Plates 12, 13, 14). Only the large dome for the Grubb refractor remained empty, as it did twenty years later because of problems with this instrument (Plate 15).

Equally important to the future of astronomy in Chile was the strengthening of the staff, and during the nineteen-fifties several of the astronomers who were to contribute much in later years began their work at the Observatory. By 1952 Hugo Moreno and Adelina Gutiérrez-Moreno had begun their fundamental program to establish much needed standard magnitudes for southern stars. In 1955 Claudio Anguita and Carlos Torres became members of the staff (Plate 16).

The first outlying observing station of the National Observatory was the Maipú Radio Observatory located among low hills some 30 km. southwest of Santiago —not far from the site of the battle of Maipú during the War of Independence. The Radio Observatory represented also the first astronomical station established by cooperation between the University of Chile and foreign institutions. Rutlant was anxious to have the University enter the field of radio astronomy and enlisted the support of Merle A. Tuve, Director of the Department of Terrestrial Magnetism of the Carnegie Institution of Washington^{23, 24}. Site testing was begun in 1959 by Héctor Alvarez, then a student in the University, who constructed the first piece of equipment there —an interferometer to observe the sun at 175 MHz. The members of the DTM staff who were very helpful in getting this work started were John W. Firor and Bernard F. Burke. A few months later another joint radio project was begun —this time in collaboration with the University of Florida. Simultaneous observations of 18,0 MHz radiation from Jupiter were made from the stations in Florida and Chile (7040 km. apart) in order to separate effects arising in the Earth's atmosphere from the radiation from Jupiter itself. The team of astronomers from Florida was headed by Alex G. Smith and Thomas D. Carr, while Hans Bollhagen was the chief Chilean radio Engineer in 1960^{25, 26}. Jorge May was at first an assistant at Maipú, but was promoted to the rank of Engineer

in 1962²², and a few years later took charge of the Radio Observatory²⁷ (Plates 17, 18).

Another international project resulted from the decision of the Academy of Sciences of the U.S.S.R. in 1959 to send an astrometric expedition to the Southern Hemisphere. Both the Rector of the University of Chile, Professor Juan Gómez Millas, and Director Rutllant urged the Pulkovo Observatory to take advantage of the good observing conditions in Chile, and by 1962 it had been decided that the Soviet expedition would come to Santiago. The first group of Soviet astronomers, headed by M. S. Zverev, arrived in October, 1962. The first Chileans involved in this project, in addition to Claudio Anguita, were G. Carrasco and P. Loyola. The most important part of this international program involved measurement of positions of stars to serve as astrometric standards for the Southern Hemisphere²⁶. In 1963 Carlos Torres joined in the observations with the photographic vertical circle²⁸.

The most ambitious dream of Rutllant, however, was to see one or more international astrophysical observatories established in Chile. His first step was to visit the United States in 1958. Near the beginning of July he went to the Yerkes Observatory of the University of Chicago, at Williams Bay, Wisconsin, and suggested to the Director, Gerard Kuiper, that if American astronomers could collaborate in setting up an inter-American observatory to take advantage of the fine climatic conditions in Chile it would also be a great incentive to Latin American astronomers. Kuiper was immediately enthusiastic and since the Association of Universities for Research in Astronomy (AURA) had been organized in 1957 with the support of the National Science Foundation (NSF), he wrote to Dr. Shane of AURA on July 7, 1958, suggesting that an observatory in Chile be discussed at the next AURA meeting. Since, however, AURA had so recently been incorporated and its first priority was to establish a United States national observatory in one of the south-western states, neither AURA nor NSF were in a position to consider a Chile project at the moment²⁹. In the meantime Kuiper went ahead, and by the end of 1958 a joint project of the Universities of Chile, Chicago, and Texas, with financial support from the Geophysics Research Di-

rectorate (arranged by Dr. C. R. Miczaika), to set up an observing station in Chile was being organized. Rutlant wrote to Kuiper on December 6, saying "...In order to have things settled on a higher level, I went to see the Rector of the University of Chile, Señor Juan Gómez Millas. He accepted the general outline as defined in your letter [of Nov. 30]: (a) construction of a 40-inch reflector...; (b) selection of a site for the erection of the observatory following your instructions; (c) your universities would contribute the telescope, financial responsibility of the technical aspects of the project and a major share of the management, while the University of Chile would contribute the site, part or all of the building costs including road, water and electrical supplies, etc., and (d) further instrument additions could be made later..."³⁰.

As time went on, the National Science Foundation (through Drs. G.F.W. Mulders and G. Keller), as well as several other universities, became more and more interested in the project, and when Kuiper moved from Chicago to the University of Arizona in 1960 it was agreed that the project was of such major proportions that it should be transferred to AURA, and supported by NSF. Although some astronomers in the United States were worried about the possibilities of earthquakes and political upheavals in South America, Rutlant's persuasive manner did much to instill a mood of confidence and enthusiasm — particularly after the tests of transparency and steadiness of the air began to show the superiority of atmospheric conditions in Chile to those at most observatories in the United States.

As early as 1959 Dr. Jürgen Stock had been sent down from the University of Texas to begin the site testing. Stock had previous experience in evaluating sites in South Africa. At first the testing was concentrated on four mountains near Santiago, but it soon became evident that the numbers of clear nights in winter there were much less than in the desert regions farther north. Attention was then shifted to four mountains near the southern edge of the Atacama Desert, between south latitudes 27° and 30°³¹. The Observatory at Santiago played a large part in this arduous exploration of sites, the principal test observer in addition to Stock being Carlos Torres. These men and their assistants worked

under the most difficult conditions, transporting their supplies and equipment on horses or mules up completely barren mountains where no roads had ever existed.

Three years of these tests culminated in the selection of Cerro Tololo, rising to an altitude of 2200 meters near the town of Vicuña, as the site of the new observatory (Plate 19). It was appropriately named the Cerro Tololo Interamerican Observatory (CTIO), for it was from the beginning a truly cooperative undertaking between the astronomers of North and South America. The scientific operation was the responsibility of AURA, with a representative from the University of Chile (usually the Director of the National Observatory) serving as a Director at Large on the AURA Board, but access to the instruments is open to astronomers from all the nations of the American continent. The diameter of the first major telescope to be built was soon increased to 1.5 meters (60 inches), and this instrument was in operation by the time of the dedication in November, 1967. Long before that, however, Moreno, Stock, Torres and H. Wroblewski had been making photometric observations on Tololo, using the 0.4 meter (and later the 0.9 meter) telescopes, which were the first permanent telescopes installed on the mountain. Hugo Moreno and Adelina Gutiérrez-Moreno carried out the reductions for the fundamental program to establish accurate magnitudes for southern stars, particularly in the Scorpio-Centaurus group³².

Cerro Tololo was not the only international observatory to be built in Chile at this time. Negotiations with a European consortium had also been opened by Rutlant. Five nations (West Germany, Belgium, France, Netherlands and Sweden) had banded together to build a European Southern Observatory (ESO). They had begun testing atmospheric conditions in South Africa as early as 1956, but the encouraging results of the AURA survey led them to transfer their interest to Chile, and in November, 1965 an agreement was signed with the University of Chile which led to the erection of the European Southern Observatory at La Silla, a mountain saddle (as its name indicates) about 150 km north of La Serena³³.

The Chilean National Observatory

At about the same time ESO and the University of Chile had agreed to collaborate on an astrometric program. ESO provided a Danjon astrolabe, which was set up at Cerro Calán. The observations were made by Chilean astronomers, particularly Fernando Noël, who had joined the staff in 1962 as a young computer, and was soon promoted to astronomer. The most important part of the program was the improvement of the fundamental catalogue (FK 4) of positions of stars in the southern hemisphere³⁴.

In the meantime the Russians had agreed with the University of Chile on the erection of a new astrometric observatory outside the city of Santiago. The site chosen was El Roble hill, 80 km north of Santiago. The principal instrument there was a new double-meniscus Maksutov astrograph, shipped from Moscow and erected in 1967³⁵ (Plate 20). It was soon after this that Salvador Allende succeeded Eduardo Frei as President of Chile and established much closer ties with the Socialist nations. This encouraged the Russian astronomers in Chile to begin planning an astrophysical observatory of their own. Site testing was well under way when the government of Allende was overthrown by the military coup of 1973. Immediately after this the Russian astronomers withdrew, leaving their larger astrometric instruments to the University of Chile.

It is ironical that by this time, when the projects initiated by him had reached their fruition, Federico Rutllant was no longer associated with the Observatory at Santiago. By 1963 questions had been raised about his handling of the funds sent to him from abroad by AURA and other institutions. He resigned the Directorship at Santiago, on September 20, 1963, and that day he turned over the keys of the Observatory to Claudio Anguita. Later, he became Professor of Mathematics at the Universidad Técnica Federico Santa María. He died on 15 April, 1971.

This abrupt end to the career of Rutllant at the University of Chile cannot deprive him of the major credit for the transformation of the Chilean National Observatory to a modern astronomical center. So well were the foundations laid that the departure of Rutllant did not interrupt seriously the progress of the Observatory.

Claudio Anguita became Director in 1964, and when he left to become Dean (Decano) of Mathematics and Physical Sciences in 1976 he was succeeded by Hugo Moreno. In 1965 the Observatory became part of the newly established Department of Astronomy of the University of Chile, thus opening the way for the development of a graduate program³⁶.

It is appropriate to end this account of the National Observatory at this point, for henceforward the history of astronomy at the University of Chile becomes the history of the Department. So dramatic has been the progress of both the central Observatory and the branch stations at Maipú and El Roble, brought about by the Director and the greatly expanded and strengthened staff, that the story can only be told in future years when the long-term programs have been brought to fruition. These programs involve the access of both faculty and graduate students to the three great international observatories in Chile, at Cerro Tololo, La Silla and Las Campanas³⁷. We must be content with the remark that few institutions in the world can match the University of Chile in the opportunities offered for astronomical research extending to the limits of known space (Plate 21).

Notes to Chapter 4

- ¹ Chile Anales, 1923. At this time Obrecht was officially retired and honored for his 35 years of service to the University.
- ² Grandón, Op. Cit., p. 28. See note 8 chapter 3.
- ³ Chile Anales, 1918, Pt. 1, p. 127.
- ⁴ Grandón, Op. Cit., p. 29.
- ⁵ Chile Anales, 1924. Annual Report of Observatory on p. 159.
- ⁶ Chile Anales, 1933. Observatory report on p. 241.
- ⁷ R. Grandón, Chile Anales 1929, Pt. 2. Zones -65° to -90° . R. Castro, Chile Anales 1931-32, Zones -22° to -23° .
- ⁸ *Diccionario Biográfico de Chile*, 1950-52 and 1970 Editions.
- ⁹ Grandón, Anuario, 1952, p. 30.

The Chilean National Observatory

- 10 H. Spencer Jones, *Monthly Notices of R.A.S.*, 101, 356, 1942, and *Memoires, R.A.S.*, 66, Pt. II, 1941.
- 11 *Astronomische Nachrichten, (A.N.)*, 261, 135, 1936.
- 12 *A.N.*, 266, 229, 1938.
- 13 *Harvard Announcement Cards* 566 and 569, 1941. This comet was referred to sometimes under the name of another South African observer, de Kock.
- 14 Grandón, p. 32.
- 15 H.A. Brück and F. Rutllant, *Monthly Notices of R.A.S.*, 106, 130, 1946.
- 16 Grandón, p. 33.
- 17 Grandón, pp. 34-35.
- 18 Letter in Chile Observatory Archives.
- 19 Report of Dean in Chile *Anales*, 1919, Pt. 1, p. 108.
- 20 Grandón, p. 35. His account reads: "*Pero en esa época la Dirección de la Escuela de Aviación Militar gestionaba en forma por demás intensa la obtención de los terrenos del Observatorio para dedicarlos a diversos servicios de la Escuela*".
- 21 F. Rutllant, *Information Bulletin for the Southern Hemisphere (IBSH)*, La Plata, N° 4, 3, 1963.
- 22 *Anuarios*, 1951-5, 1962.
- 23 Letter from Tuve to Rutllant, Dec. 17, 1959. In Chile Observatory Archives.
- 24 F. Rutllant, *Astronomical Journal*, 65, 193, 1960.
- 25 A.G. Smith, T.D. Carr, H. Bollhagen, N. Chatterton, F. Six, *Nature*, 187, 568, 1960.
- 26 C. Anguita et al., *IBSH*, N° 3, 30, 1963.
- 27 Chile was the first Latinamerican country to start in radioastronomy, only 27 years after Janky's discovery.
- 28 C. Anguita *IBSH*, N° 5, 21, 1964.
- 29 Report of the meeting in Tucson, Arizona organized by the Association of Universities for Research in Astronomy (AURA) on August 10, 1960. This conference was devoted to the Chile Observatory project. An historical summary (General Report N° 1) by Kuiper was included in the report of the meetings. These papers are in the archives of the universities and observatories then represented on the AURA Board of Directors.
- 30 1960 AURA Report, pp. 1, 3. AURA was officially incorporated on October 28, 1957. A brief history of the Association is given in the monograph: *AURA, The First Twenty-Five Years, 1957-1982*. Published by AURA, Tucson, AZ, 1983.
- 31 J. Stock, *Chile Site Survey, Technical Reports* N° 2, May, 1963.

The Transformation to a modern Observatory

- ³² Work on the standard stars was summarized by H. Moreno, *Bull. Ass. de Astr. de Argentina*, N° 7, 50, 1964. The Scorpio-Centaurus results were reported by A. Gutierrez-Moreno and H. Moreno, *Astrophysical Journal Suppl.* 15, 459, 1968.
- ³³ ESO THE EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY, Pub. July, 1976 by ESO, Garching.
- ³⁴ K. Czuia, P. Guerra, F. Noël, *Pub. Dep. Astr. Univ. de Chile*, 1966, N° 3, 29. The project is described also by Noel in *ESO Bulletin*, 1968, N° 4, 9.
- ³⁵ *Information Bulletin for the Southern Hemisphere (La Plata)*, N° 13, p. 18, 1968.
- ³⁶ *Chile Anales*, 1965, N° 36, p. 264.
- ³⁷ The Las Campanas Observatory was established as the southern station of the Mount Wilson Observatory in 1969. The mountain has an elevation of 2470 meters (8104 ft.) and is located north of La Serena at a latitude of 29°02' S. The 2.5 meter (100-inch) duPont telescope there began operation in 1976. Progress of the Observatory was described in the *Annual Reports of the Hale Observatories*, 1969 to 1980.

PLATES
(1 to 21)

LAMINAS
(1 a 21)



Plate 1: James Melville Gilliss, 1811-1865. (S.J. Dick, *Sky and Telescope*, 10, 467, 1980).

Lámina 1: James Melville Gilliss, 1811-1865. (S.J. Dick, *Sky and Telescope*, 10, 467, 1980).

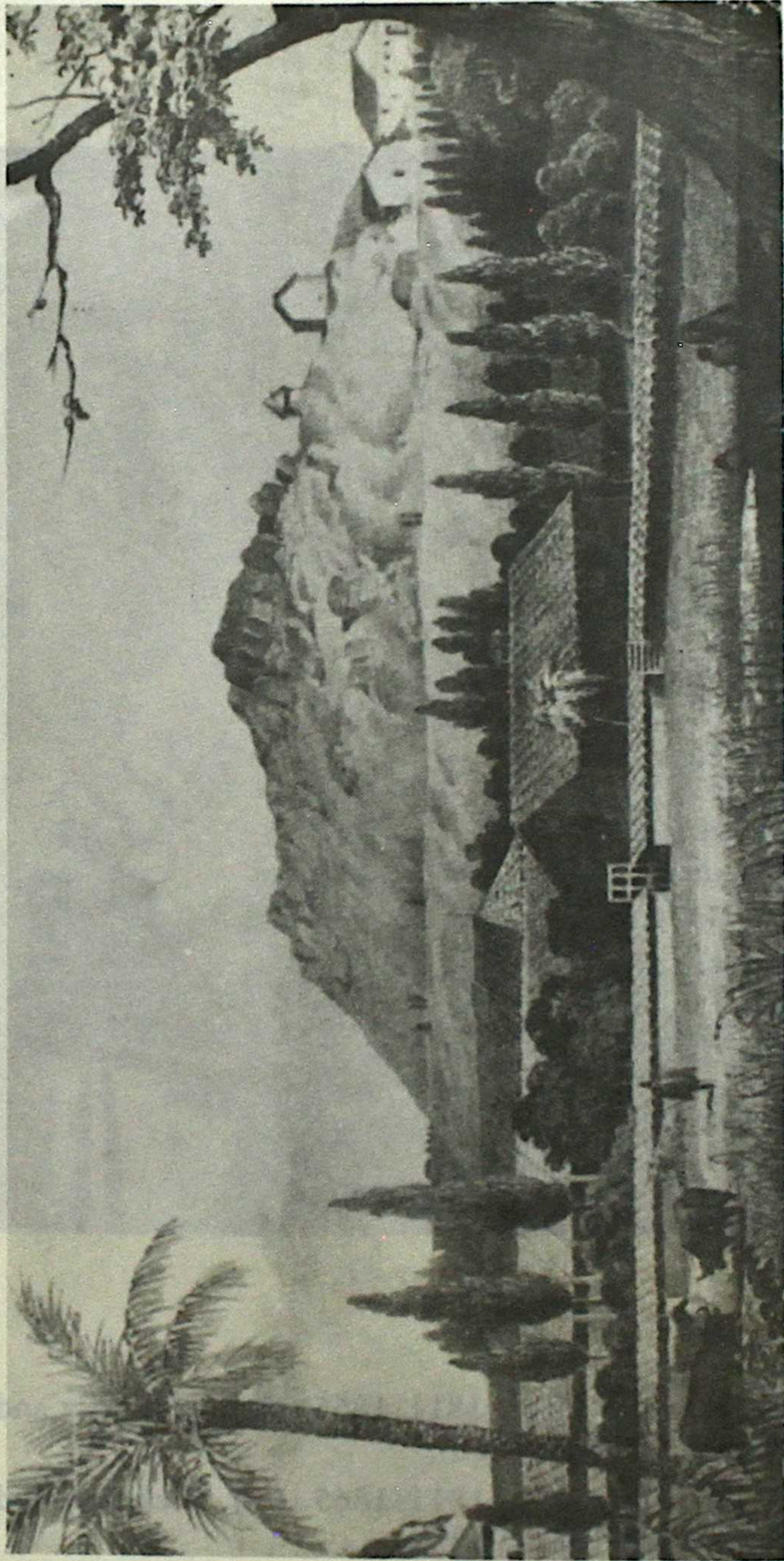


Plate 2: Sketch of the original Observatory of the Gilliss Expedition on Cerro Santa Lucía. (Gilliss, Vol. I, Plate 1, 1855).

Lámina 2: Esquema del observatorio original de la Expedición Gilliss en el Cerro Santa Lucía. (Gilliss, Vol. I, lámina 1, 1855).

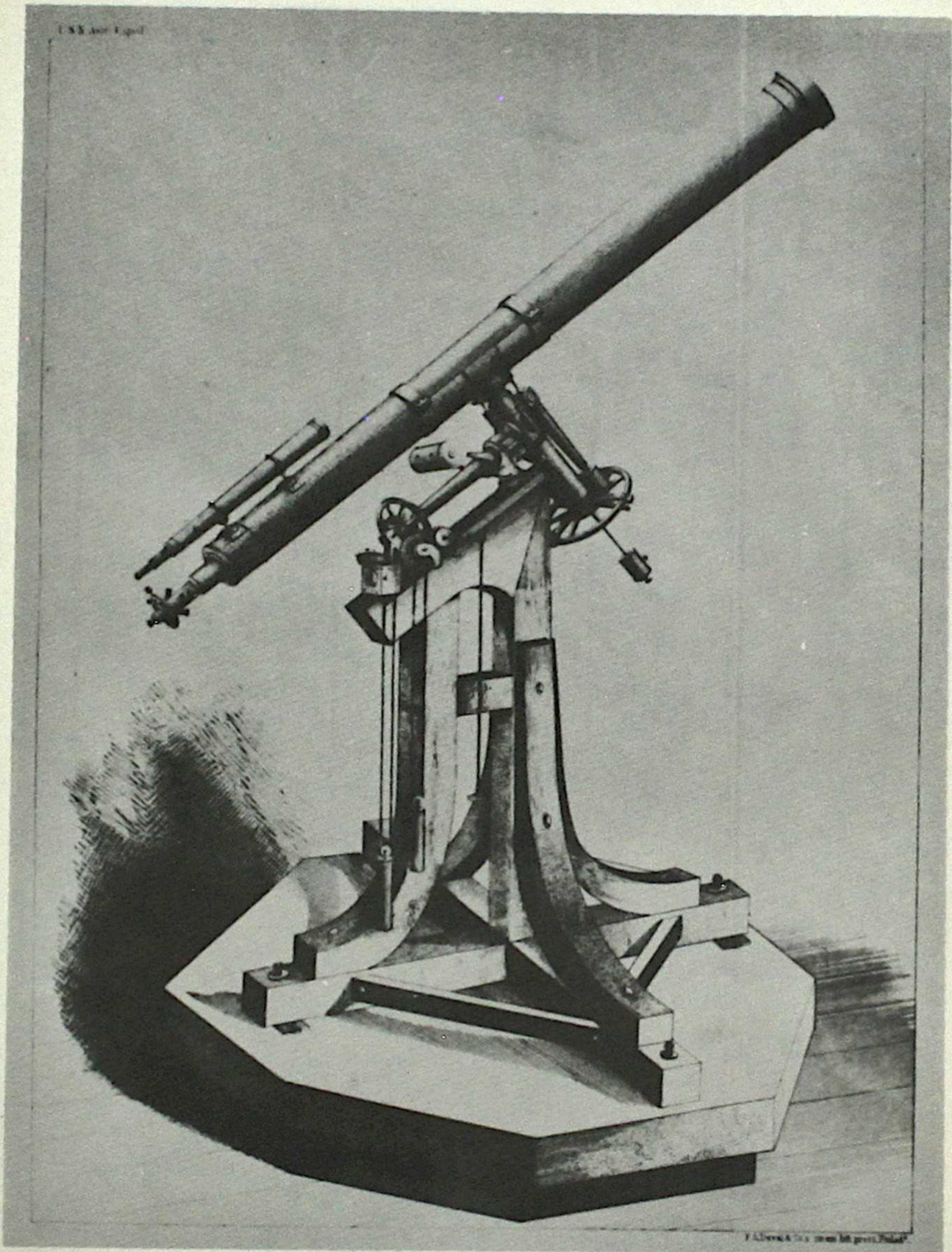


Plate 3: The 16.5 cm. equatorial refractor used by Gilliss and Moesta. (Gilliss, Vol. III, Plate 1, 1855).

Lámina 3: El refractor ecuatorial de 16.5 cm. usado por Gilliss y Moesta. (Gilliss, Vol. III, lámina 1, 1855).

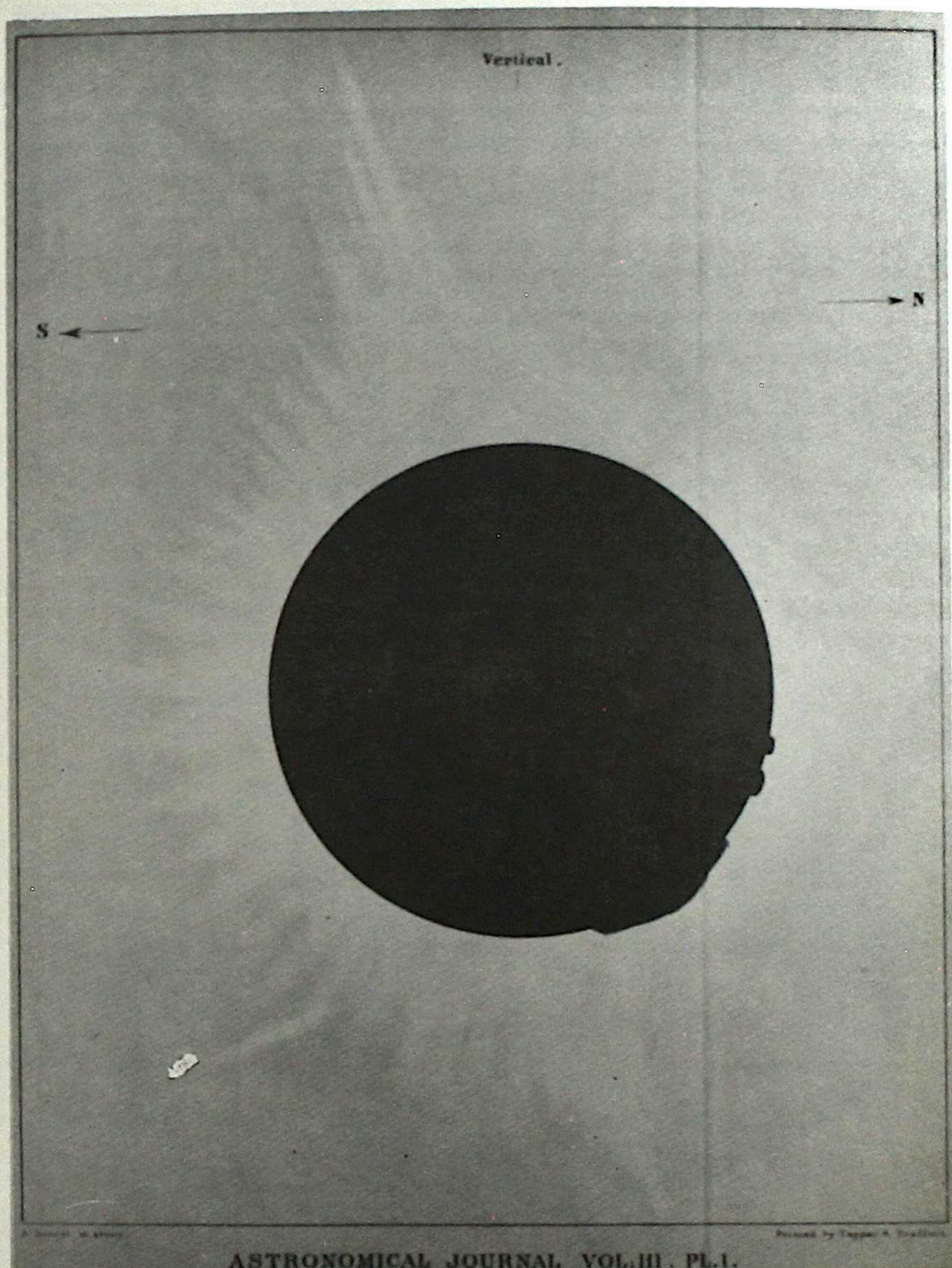


Plate 4. Moesta's drawing of the solar eclipse of 30 November, 1853. (*Astr. Journal*, 3, Plate 1, 1854).

Lámina 4: El eclipse solar del 30 de noviembre de 1853 dibujado por Moesta. (*Astr. Journal*, 3, lámina 1, 1854).

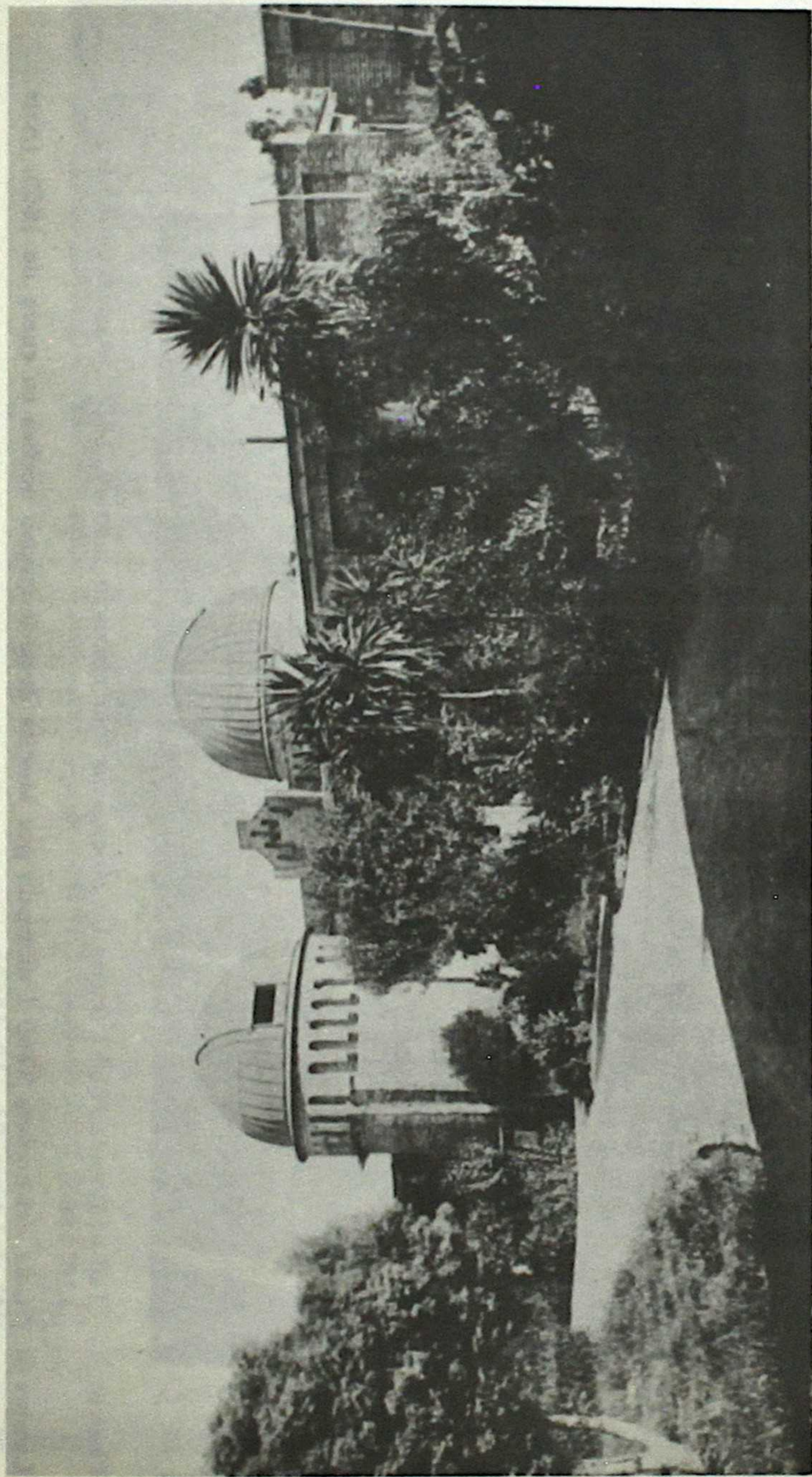


Plate 5: The Observatory at the Quinta Normal towards the end of last century.

Lámina 5: El observatorio en la Quinta Normal a fines del siglo pasado.

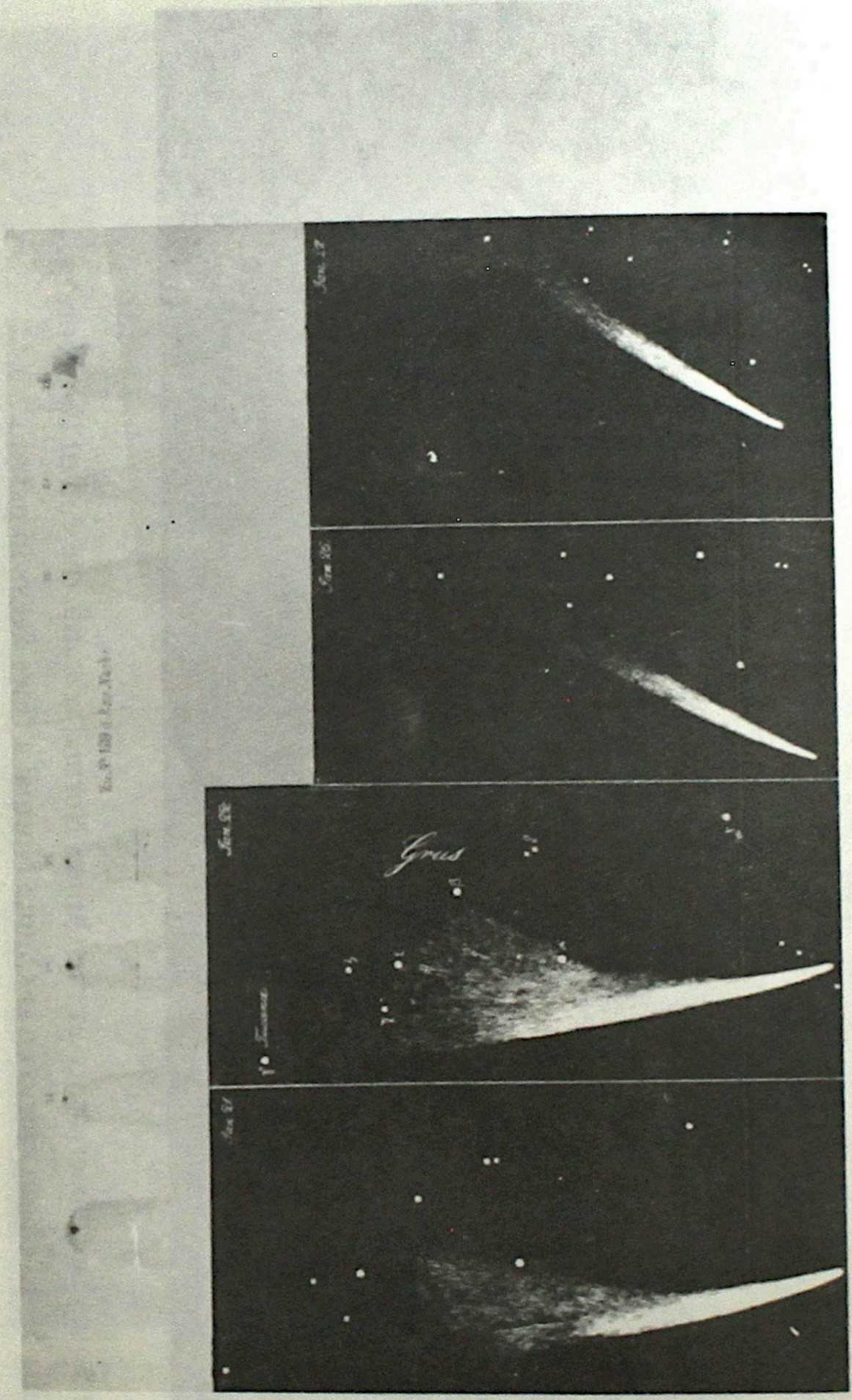


Plate 6: Tail of Comet 1865 I drawn by Moesta on four nights in January, 1865. (Astr. Nachrichten, 64, 110, 1865).

Lámina 6: Cola del cometa 1865 I dibujado por Moesta durante cuatro noches en enero de 1865. (Astr. Nachrichten, 64, 110, 1865).

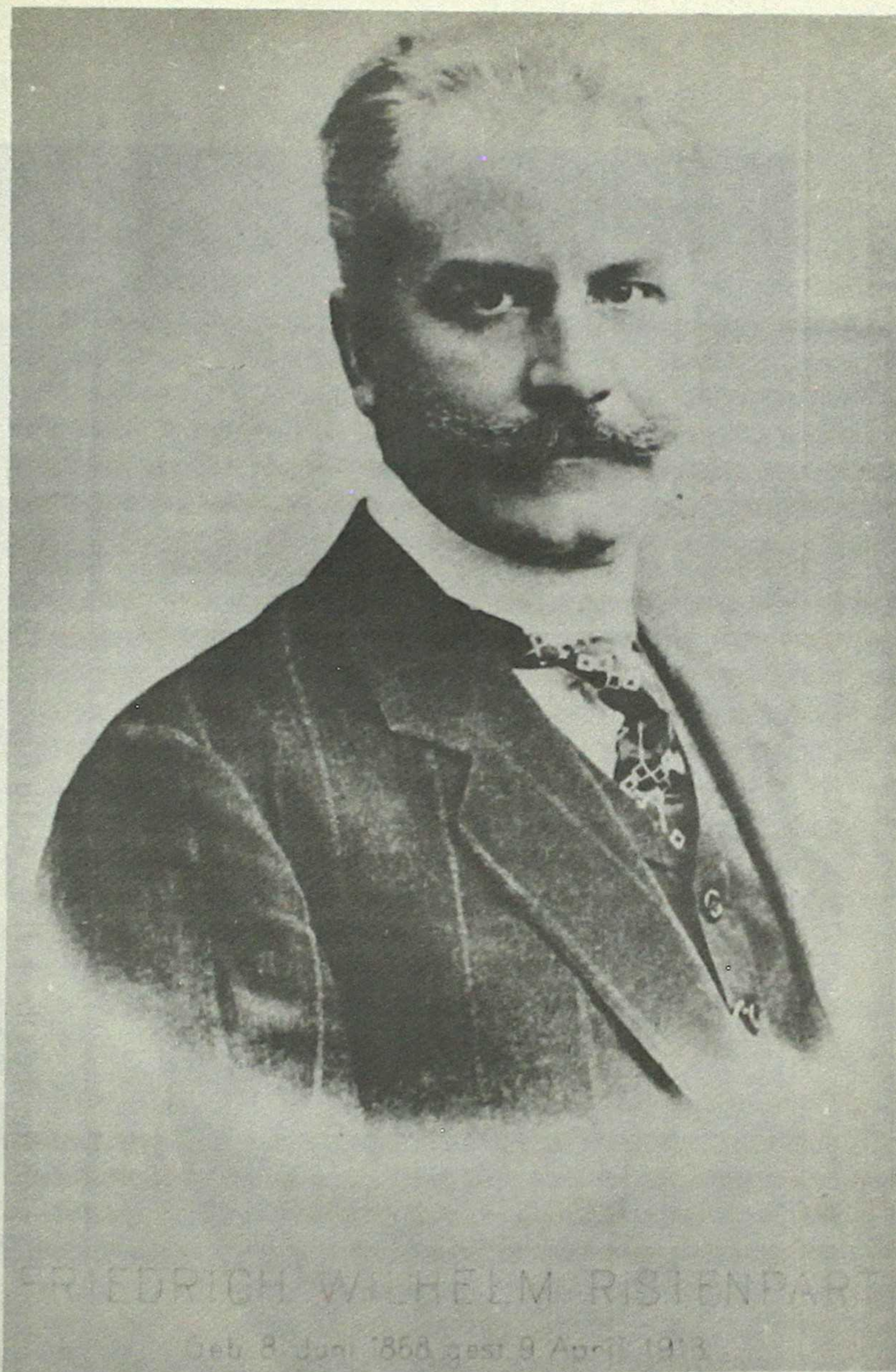


Plate 7. The portrait of Friedrich Wilhelm Ristenpart (1868-1913), in Prager's obituary. (*Vierteljahrschrift Astron. Gesellschaft*, 49, 14, 1914).

Lámina 7: Retrato de Friedrich Wilhelm Ristenpart (1868-1913) publicado en el obituario de Prager. (*Vierteljahrschrift Astron. Gesellschaft*, 49, 14, 1914).

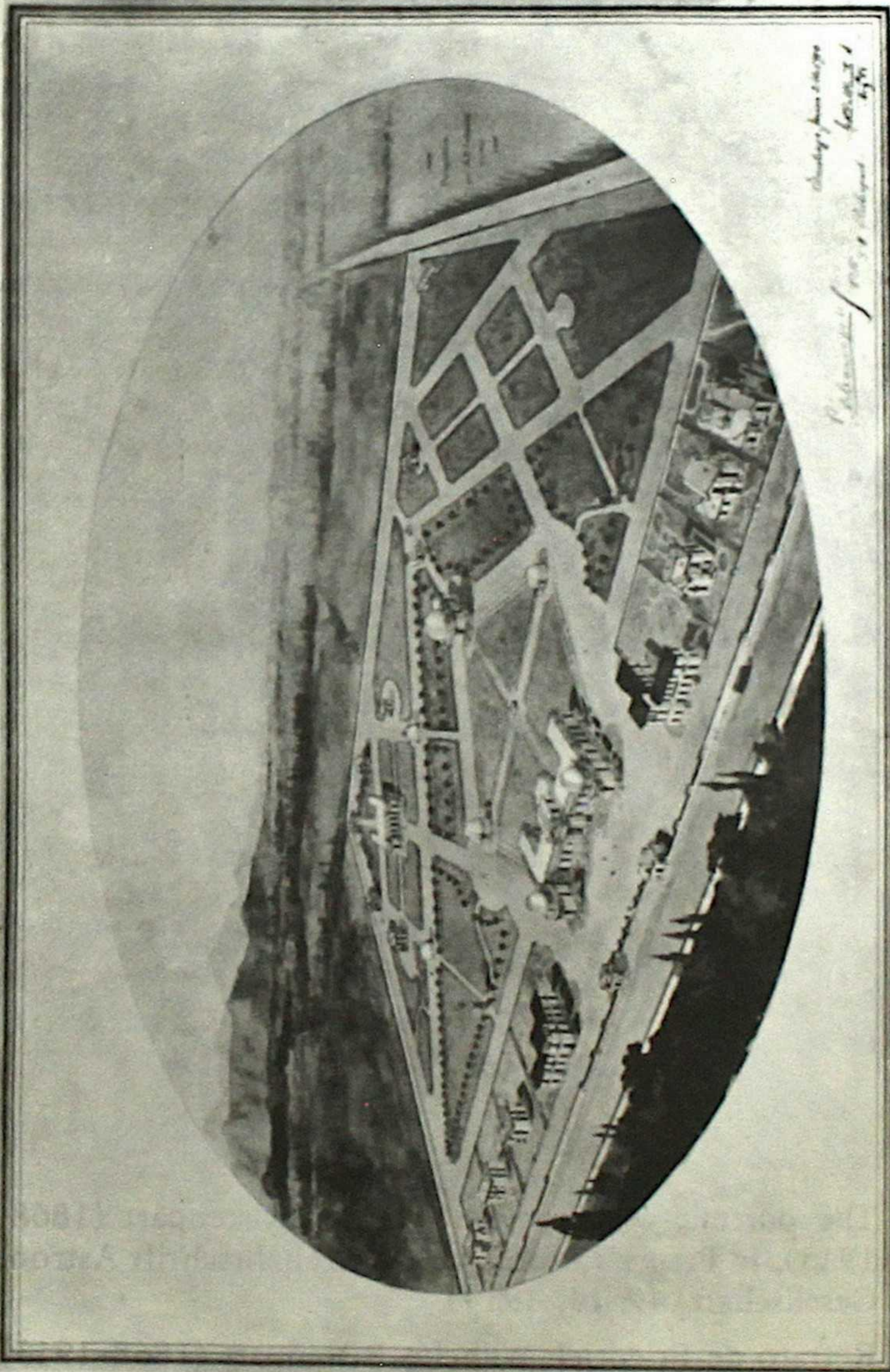


Plate 8: Architect's plan for the Observatory at Lo Espejo (1910).

Lámina 8: Concepción original del Observatorio en Lo Espejo (1910).

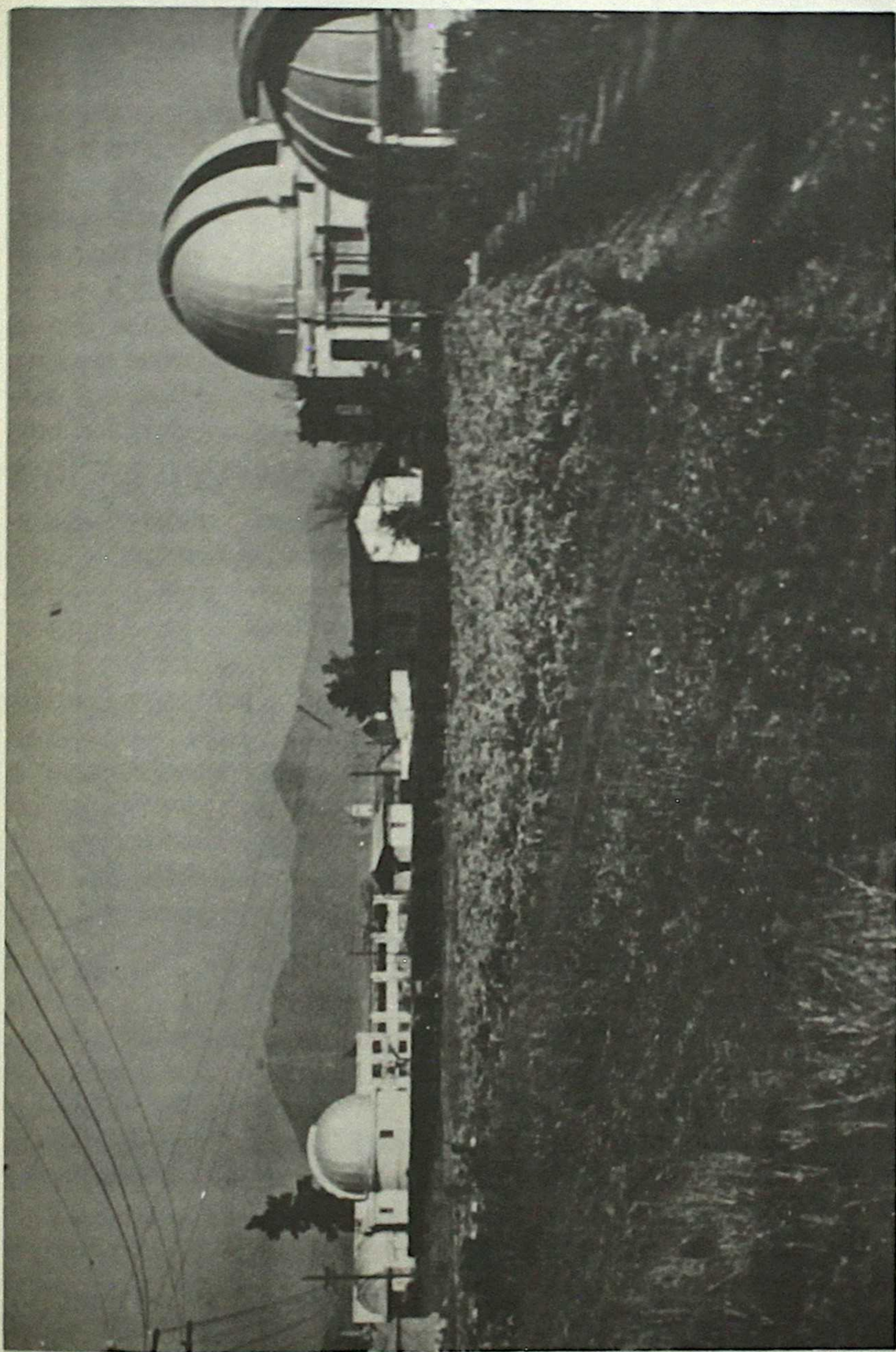


Plate 9: The three domes completed at Lo Espejo. Picture taken around 1950.

Lámina 9: Las tres cúpulas terminadas en Lo Espejo. Fotografía tomada alrededor de 1950.

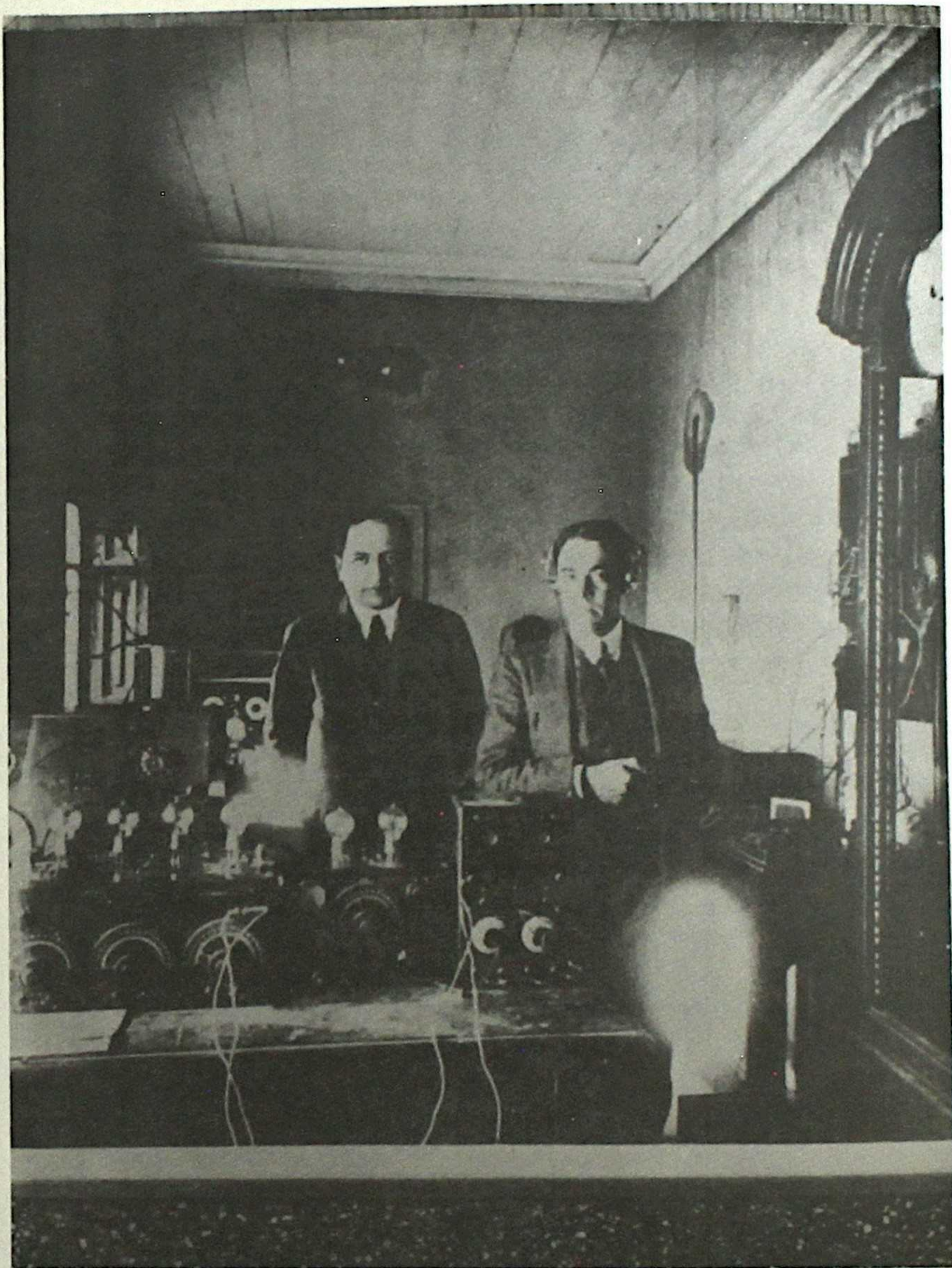


Plate 10: G. Lira and A. Castillo with the first installation to receive time signals. December 1926.

Lámina 10: G. Lira y A. Castillo junto a las primeras instalaciones para recibir las señales de tiempo. Diciembre 1926.



Plate 11: Federico Rutllant Alcina (1904-1971), circa 1960.

Lámina 11: Federico Rutllant Alcina (1904-1971), alrededor de 1960.

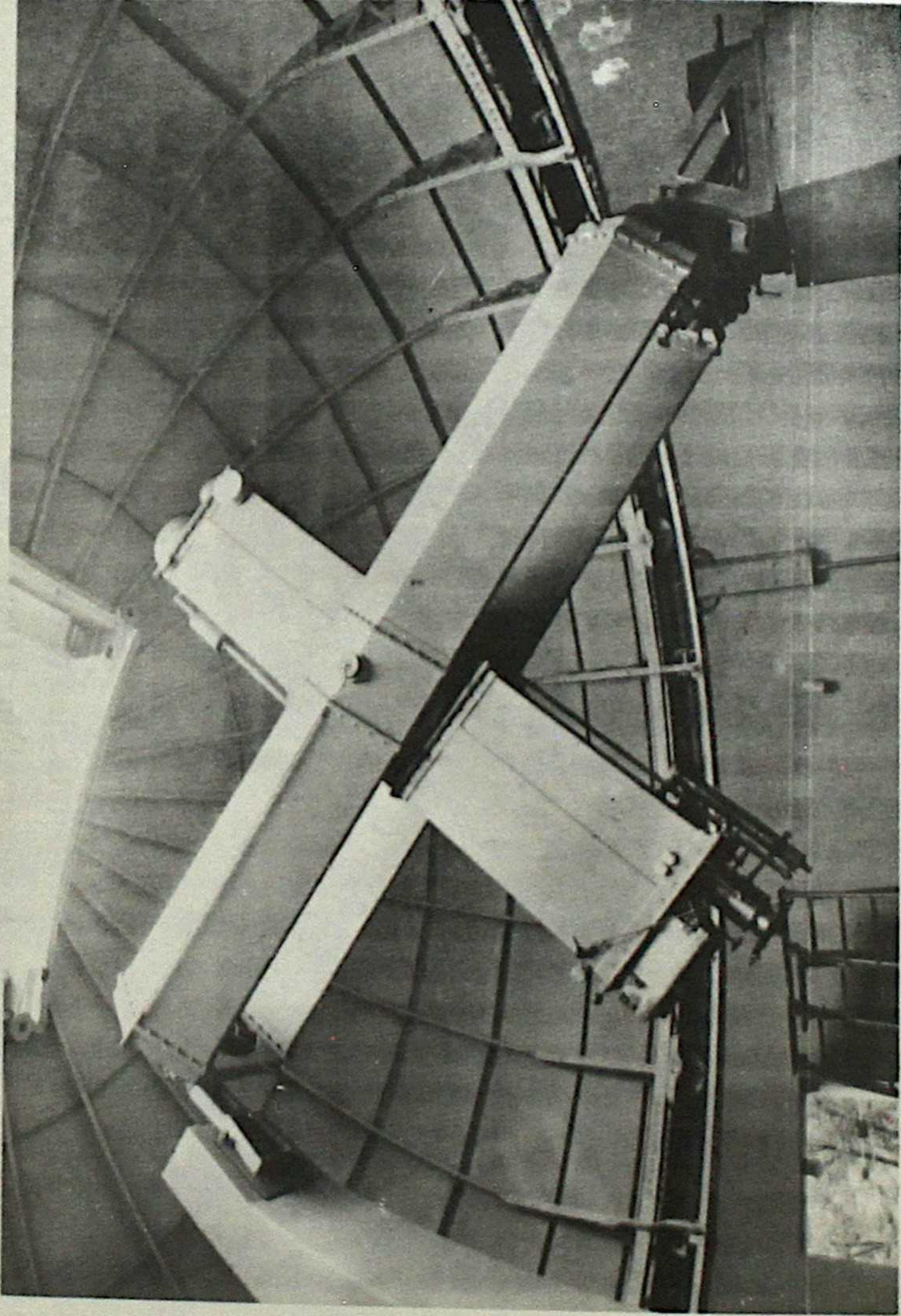


Plate 12: The double astrograph by Gautier.

Lámina 12: El doble astrógrafo Gautier.

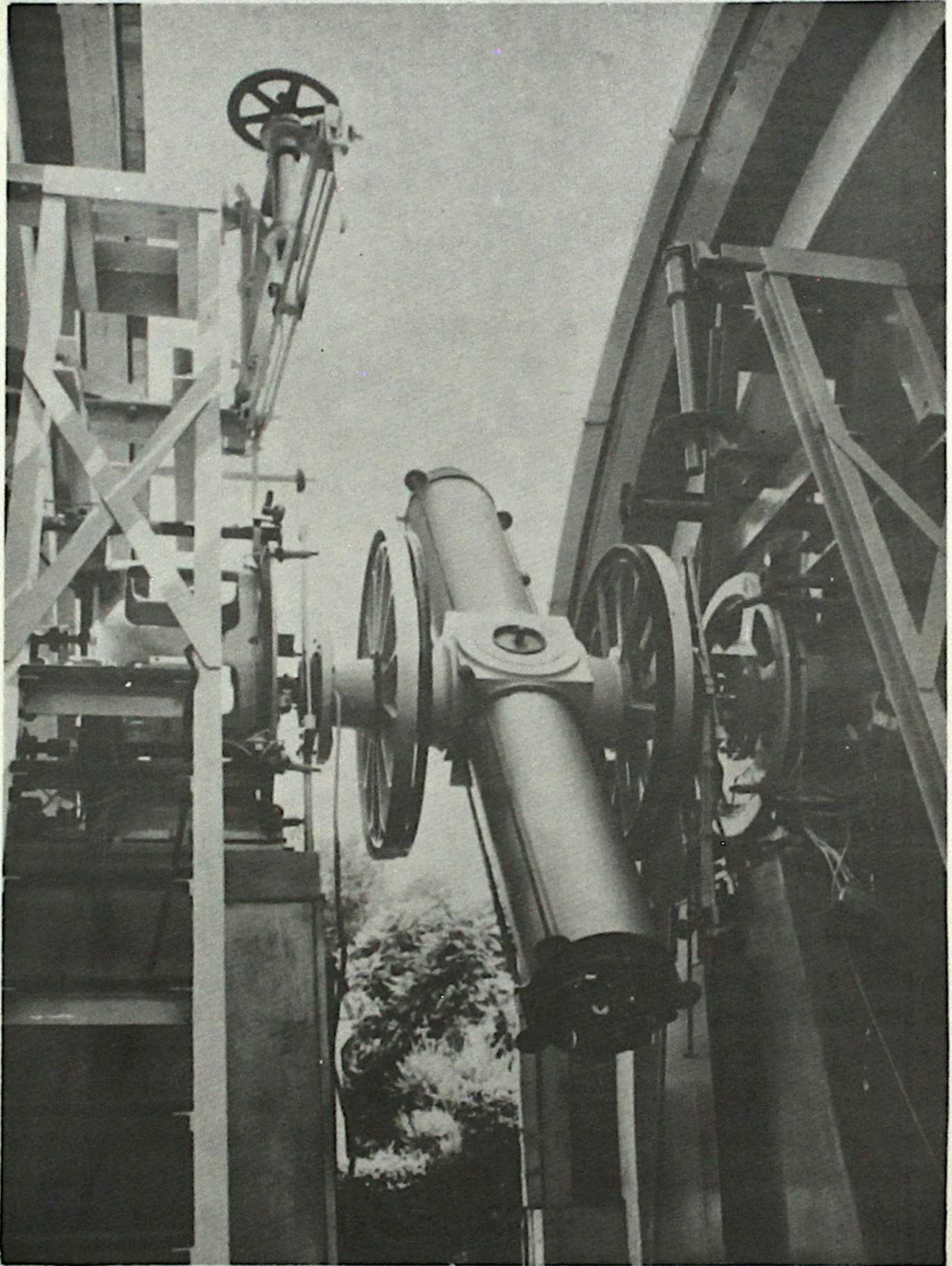


Plate 13: The Repsold meridian circle of 7.5 cm. aperture.

Lámina 13: El círculo meridiano Repsold de 7.5 cm. de abertura.

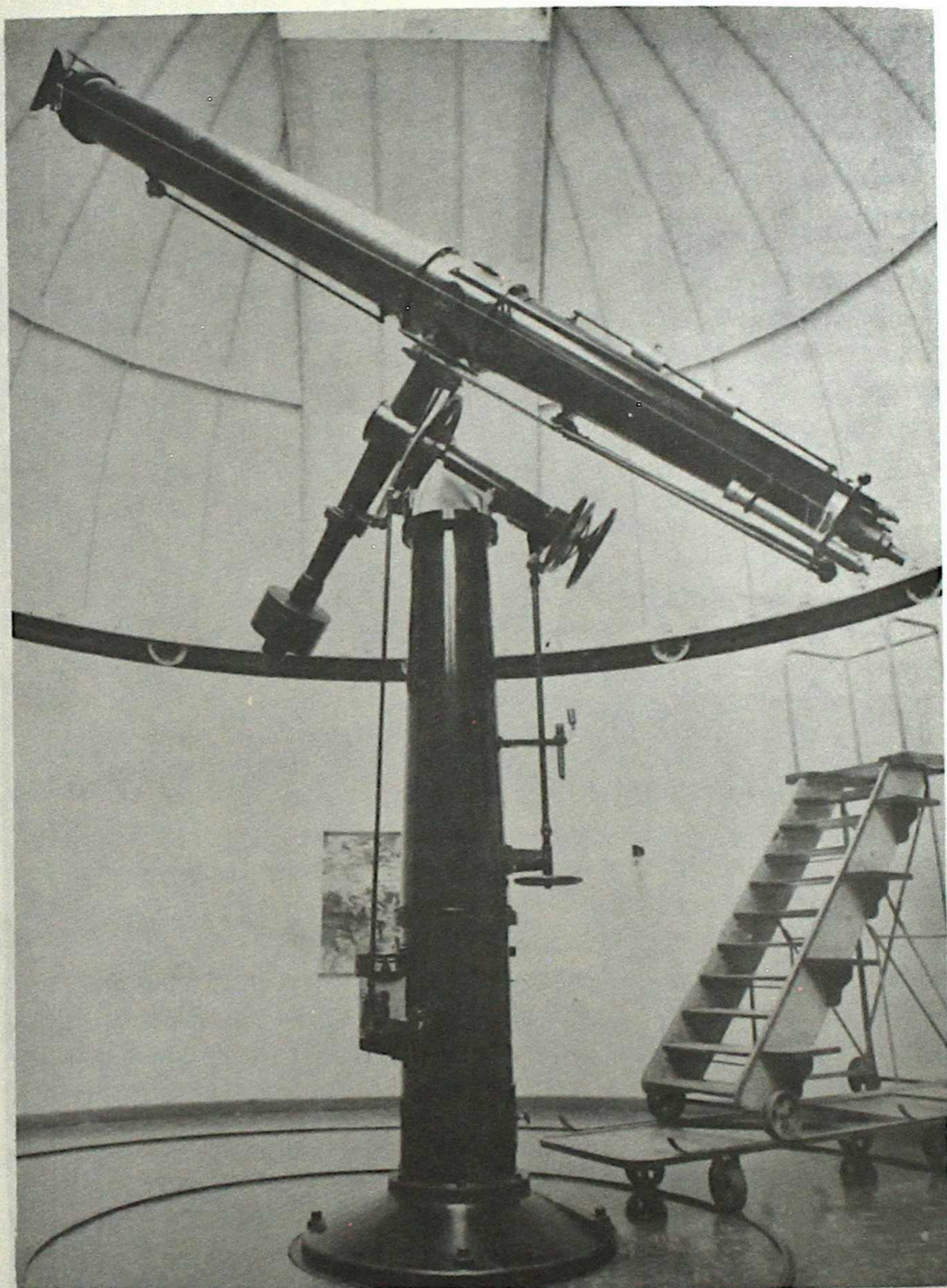


Plate 14: The Heyde refractor.

Lámina 14: El refractor Heyde.

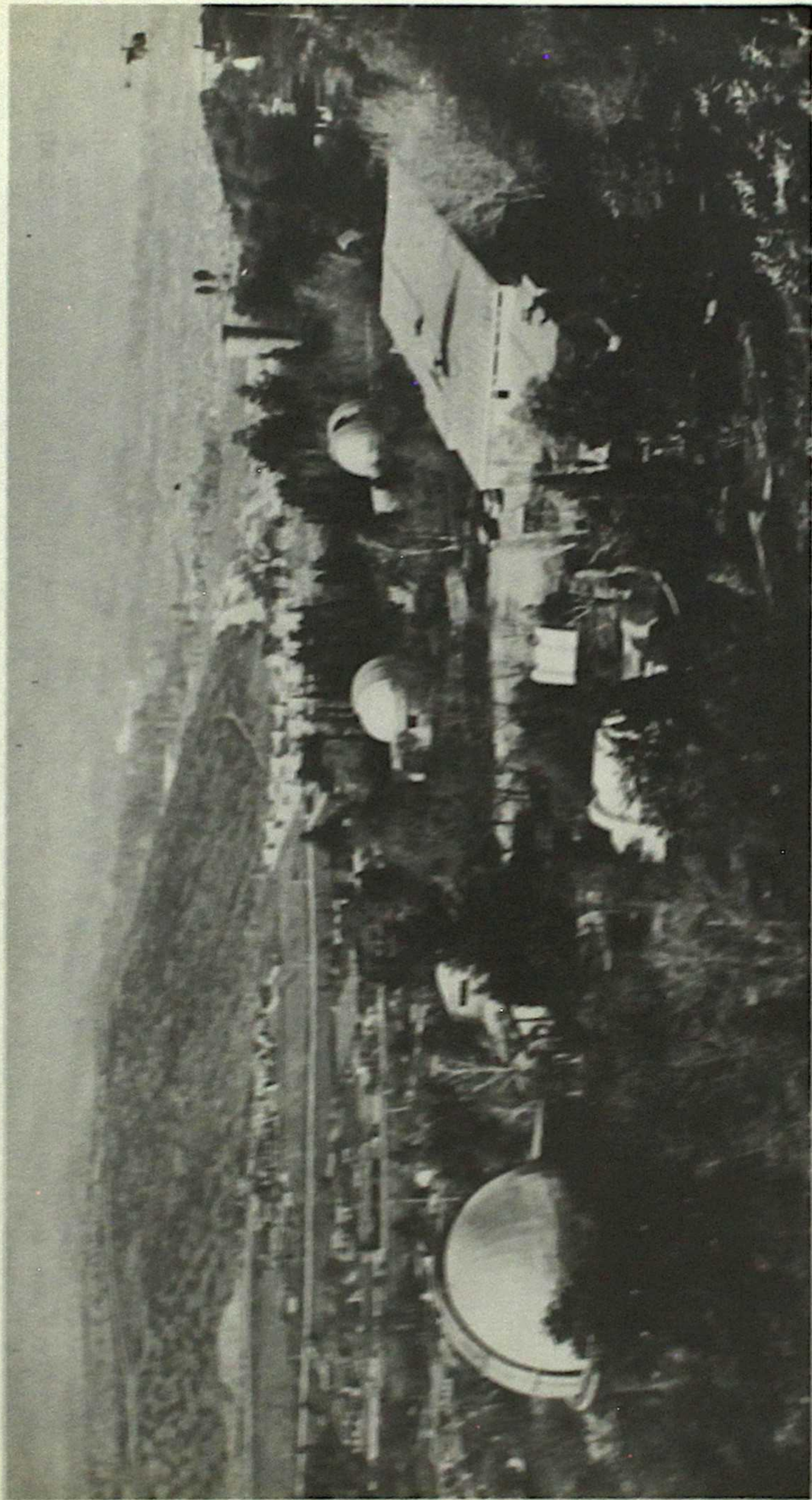


Plate 15: The Observatory on Cerro Calán, recent photograph.

Lámina 15: Fotografía reciente del Observatorio de Cerro Calán.

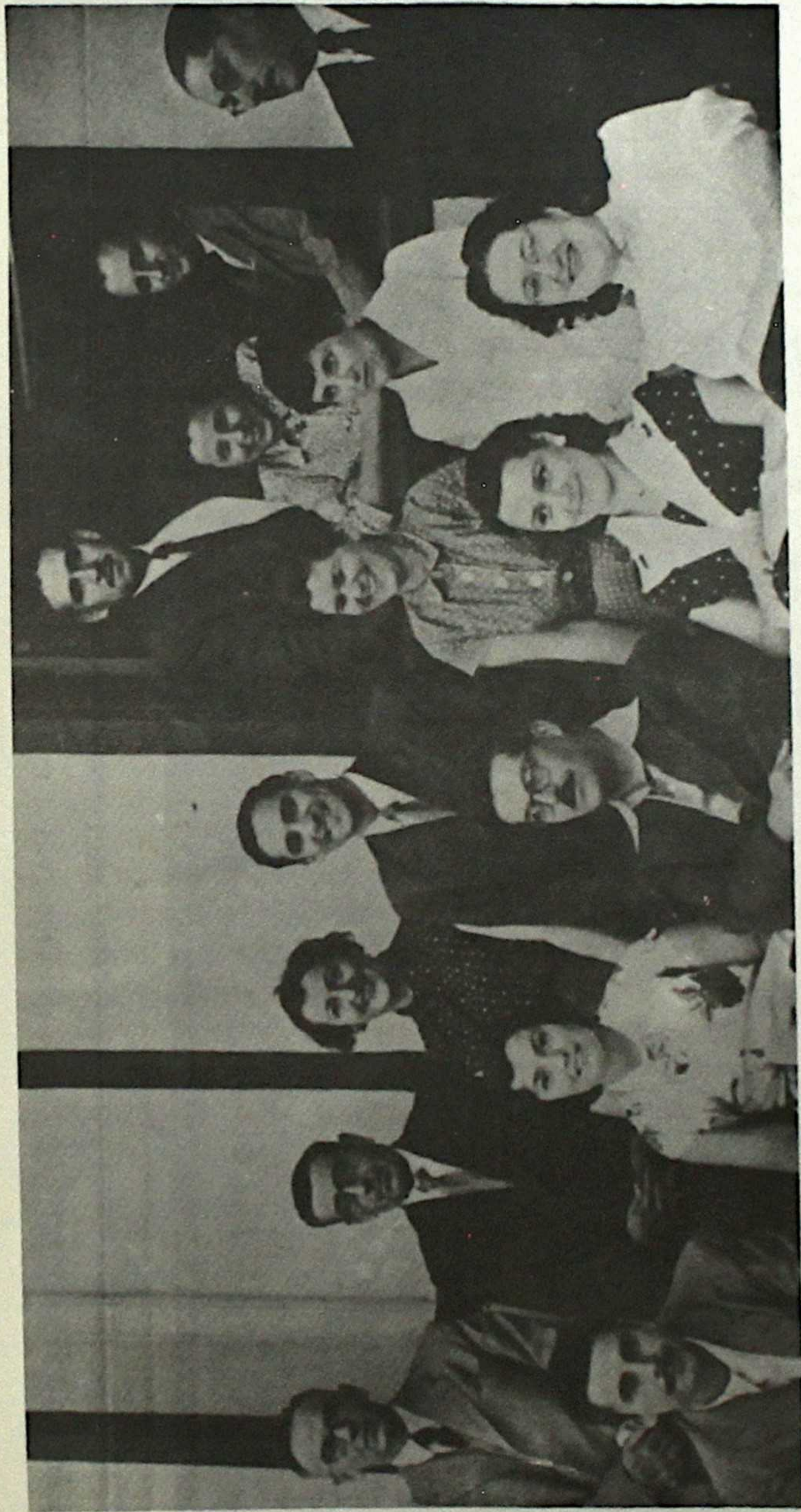


Plate 16: The staff of the Observatory in 1955. From left to right: first row, sitting, H. Alvarez, M. Larraguibel, G. Romero, L. Lobos, A. Gutiérrez. Second row, G. Raab, R. Grandón, A. Calderara, C. Anguita, R. Früh, E. Cámara, C. Castro. By the window: H. Moreno, M. Sanguinetti, D. von Lüpke. M. Dujisin is not in the picture. The photograph was taken probably by F. Rutllant.

Lámina 16: Personal del Observatorio en 1955. De izquierda a derecha: sentados, H. Alvarez. M. Larraguibel, G. Romero, L. Lobos, A. Gutiérrez. De pie: G. Raab, R. Grandón, A. Calderara, C. Anguita, R. Früh, E. Cámara, C. Castro. En la ventana: H. Moreno, M. Sanguinetti, D. von Lüpke. Falta M. Dujisin. La fotografía fue tomada probablemente por F. Rutllant.

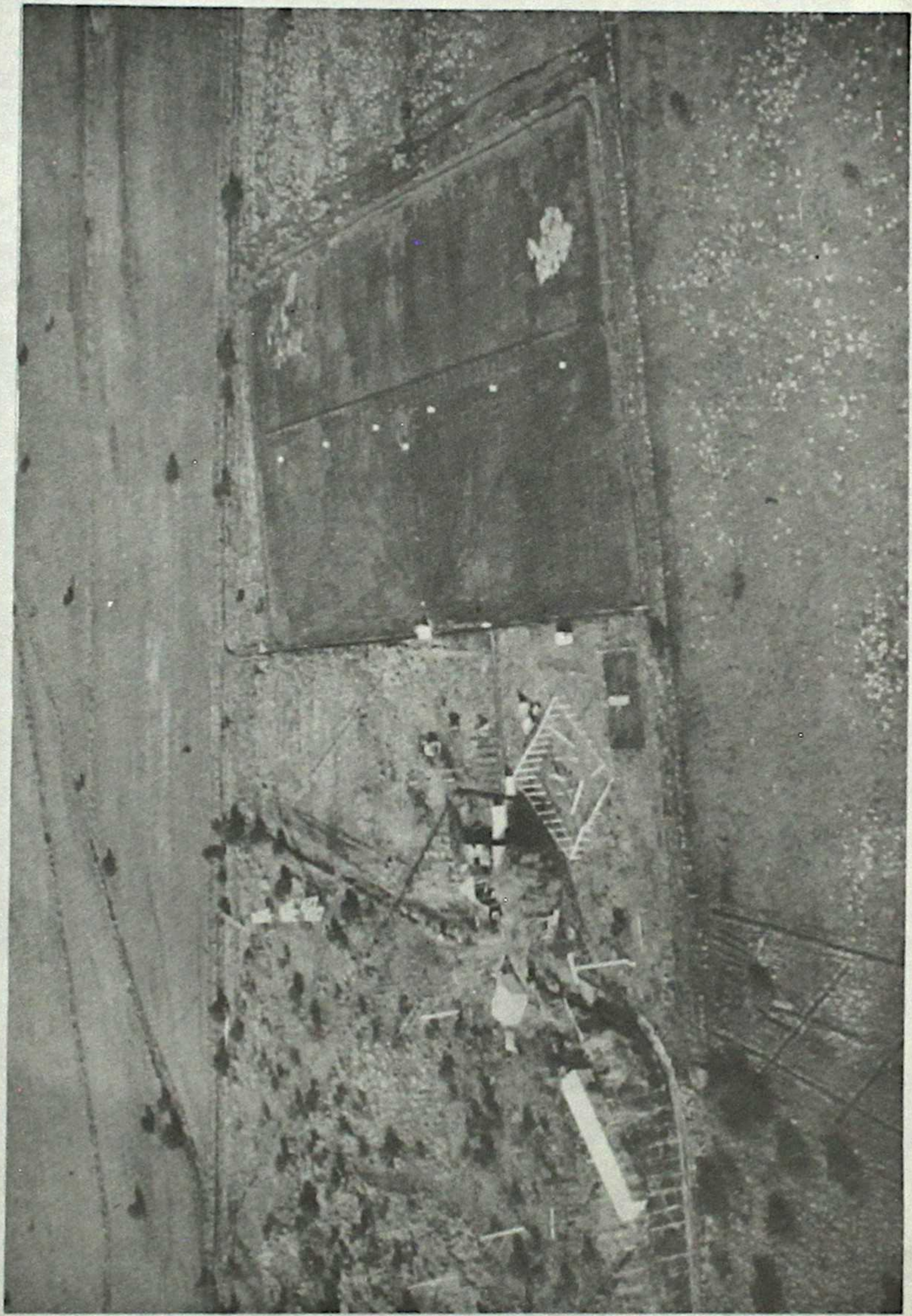


Plate 17: Aerial view of the Maipú Radio Observatory, recent photograph.

Lámina 17: Vista aérea reciente del Radio Observatorio de Maipú.

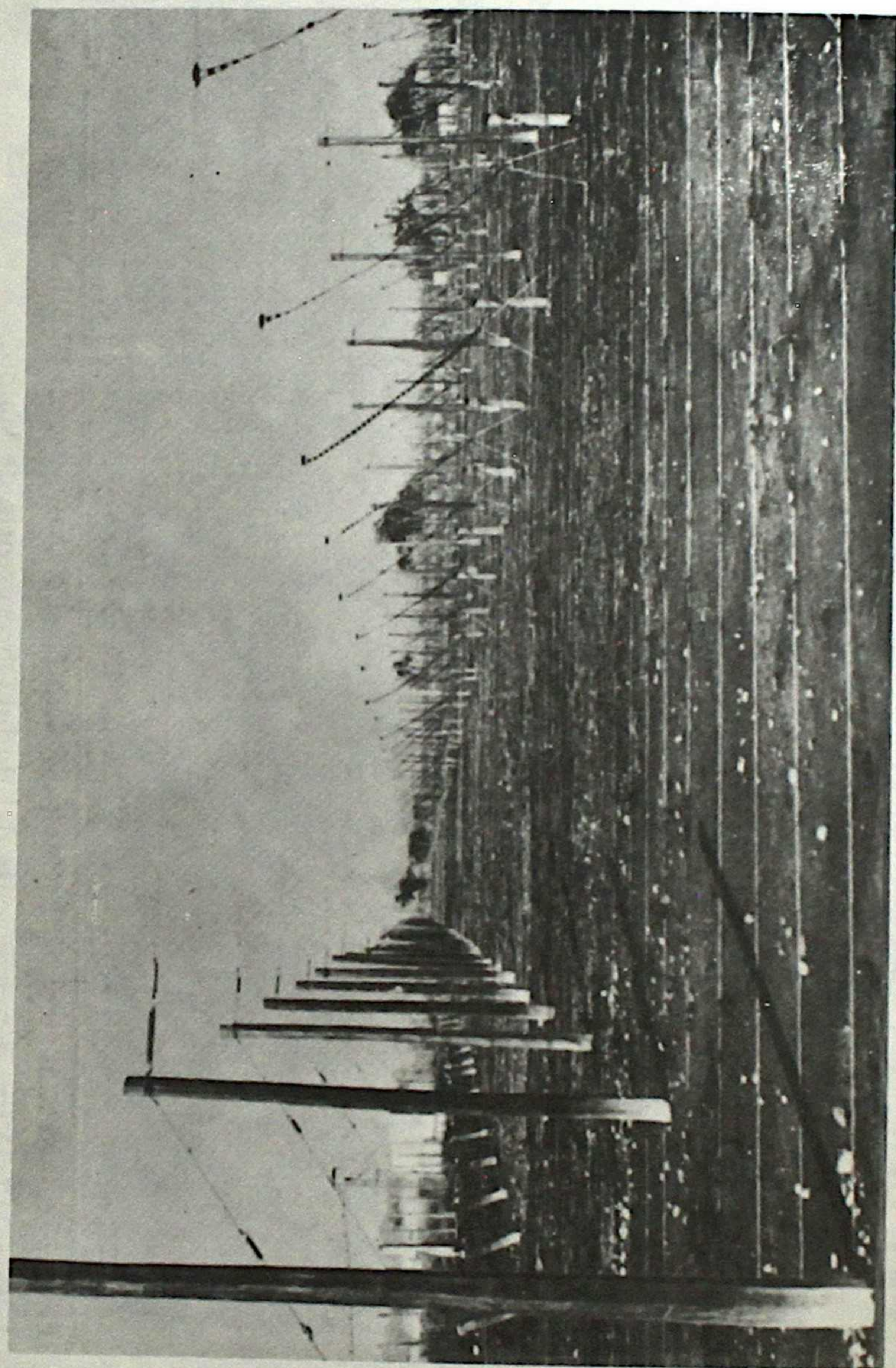


Plate 18: The 45-MHz array at Maipú.

Lámina 18: La gran antena en 45 MHz, Maipú.

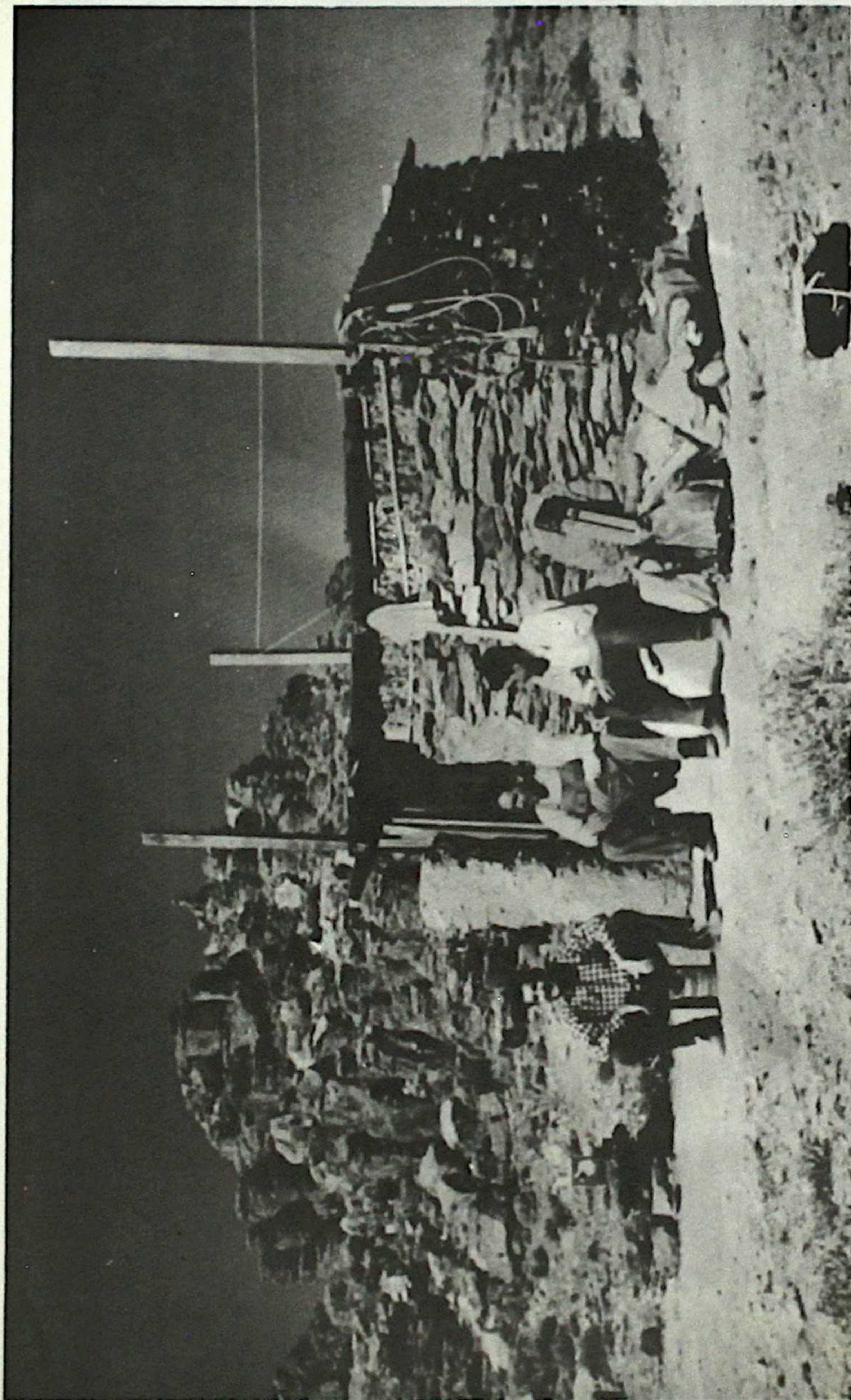


Plate 19: The first building erected on Cerro Tololo. C. Torres is at the left. In the background is the top of the mountain before it was blasted away to prepare a level site.

Lámina 19: Primera construcción levantada en Cerro Tololo. C. Torres aparece en el extremo izquierdo. Al fondo se ve el pico de la montaña que posteriormente fue dinamitado para preparar la superficie plana.

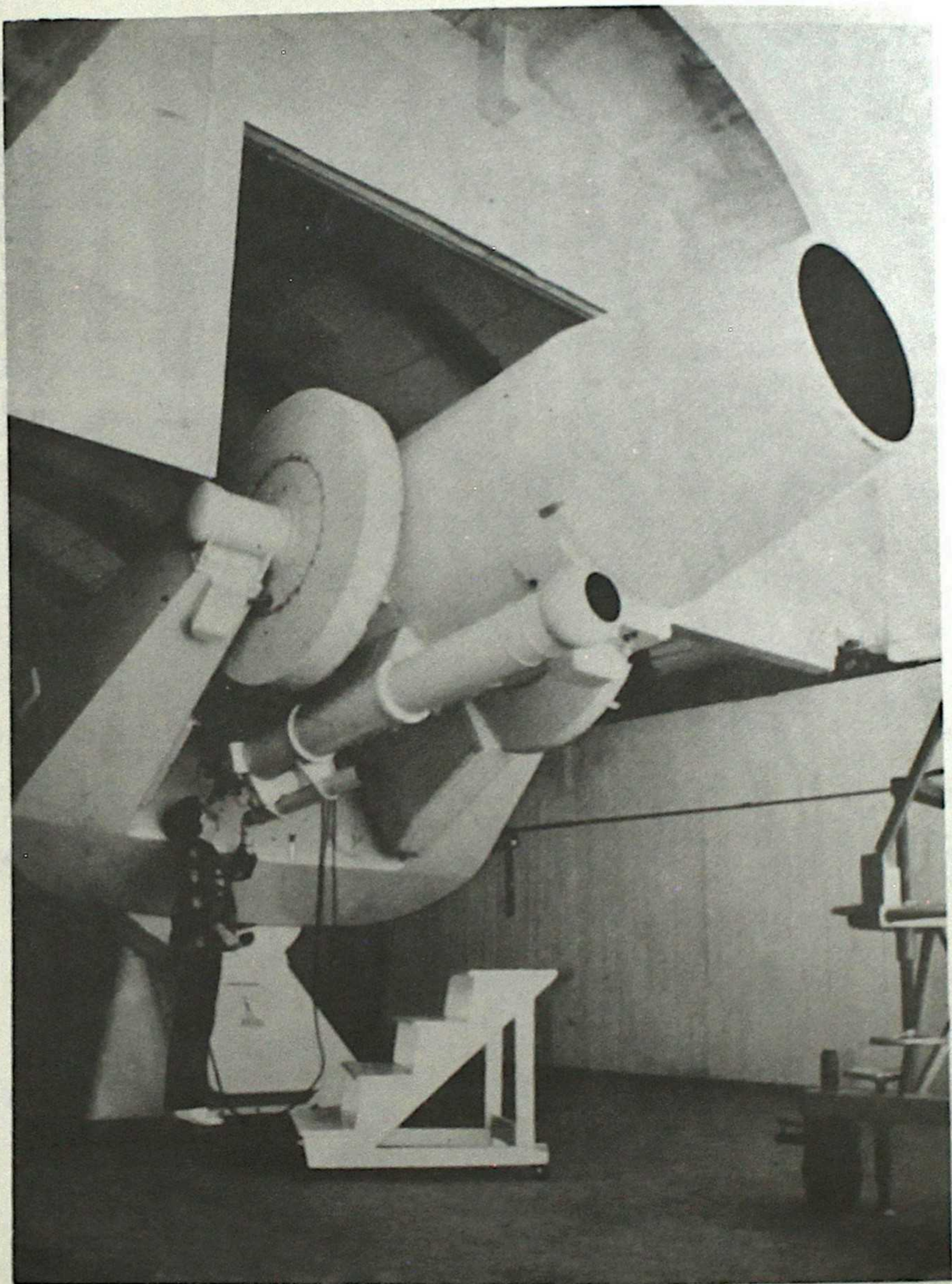


Plate 20: The Maksutov astrograph at El Roble.

Lámina 20: Astrógrafo Maksutov en El Roble.

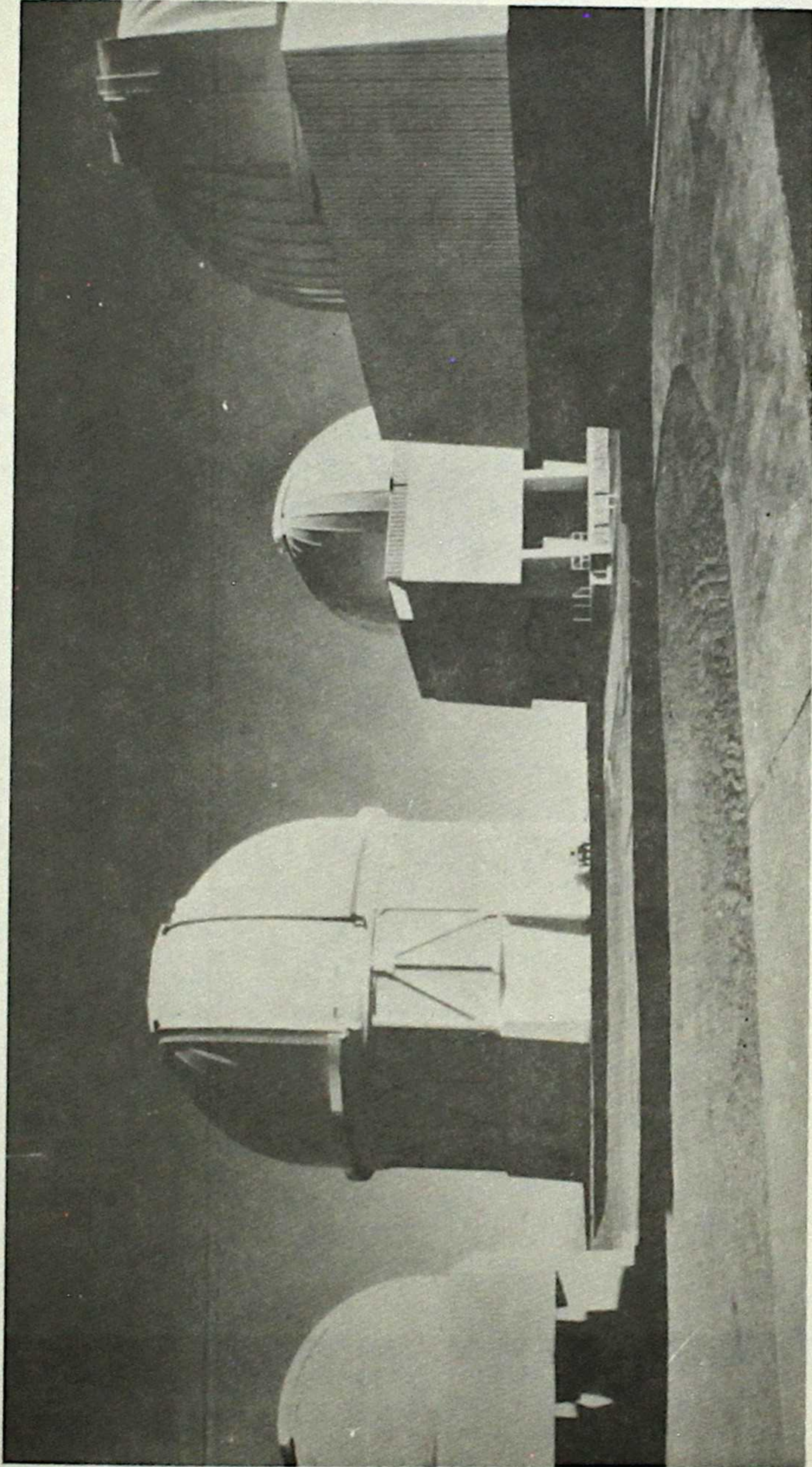


Plate 21: The domes of four telescopes on Cerro Tololo. The Schmidt telescope is on the left, followed by the 4-meter, the 1.5-meter, and the 1-meter.

Lámina 21: Cúpulas de cuatro telescopios en Cerro Tololo. A la izquierda está el telescopio Schmidt seguido por los de 4, 1.5 y 1 metros.

PHILIP C. KEENAN

Perkins Observatory, The Ohio State and Ohio Wesleyan Universities, U.S.A.

SONIA PINTO

**Centro de Estudios Humanísticos, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas,
Universidad de Chile**

HECTOR ALVAREZ

**Departamento de Astronomía, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas,
Universidad de Chile**

**EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO
NACIONAL DE CHILE
(1852-1965)**

**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE**

1985

LISTA DE ILUSTRACIONES

- Lámina 1. James M. Gilliss
- Lámina 2. Esquema del observatorio en el Cerro Santa Lucía
- Lámina 3. El refractor ecuatorial usado por Gilliss y Moesta
- Lámina 4. Dibujo del eclipse de sol del 30 de noviembre de 1853
- Lámina 5. El observatorio en la Quinta Normal
- Lámina 6. Cola del Cometa 1865 I dibujada por Moesta
- Lámina 7. Friedrich W. Ristenpart
- Lámina 8. Proyecto del Observatorio en Lo Espejo
- Lámina 9. Las tres cúpulas terminadas en Lo Espejo
- Lámina 10. La primera recepción de señales de tiempo
- Lámina 11. Federico Rutllant Alcina
- Lámina 12. El doble astrógrafo Gautier
- Lámina 13. El círculo meridiano Repsold
- Lámina 14. El refractor Heyde
- Lámina 15. El Observatorio Astronómico Nacional en Cerro Calán
- Lámina 16. Personal del Observatorio en 1955
- Lámina 17. Vista aérea del Radio Observatorio de Maipú
- Lámina 18. La gran antena en 45 MHz, en Maipú
- Lámina 19. La primera construcción en Cerro Tololo
- Lámina 20. El astrógrafo Maksutov en El Roble
- Lámina 21. Cerro Tololo actual

PROLOGO

El Observatorio Nacional de Chile ha funcionado por más de 130 años y, aunque hubo épocas en que los programas de observación parecieron estar en receso, los servicios astronómicos imprescindibles, tales como la provisión de las señales de tiempo, nunca se suspendieron completamente. A lo largo de todo este período los miembros del personal, a través de cursos dictados en la Universidad de Chile y conferencias ocasionales, contribuyeron a mantener vivo el interés por la astronomía que, a pesar de una guerra y algunas revoluciones y crisis financieras, nunca había muerto en Chile.

En las páginas siguientes hemos tratado de realizar una crónica sencilla y honesta de los acontecimientos que componen la historia del Observatorio, haciendo un relato tanto de los fracasos como de los éxitos.

El sueño de tener un observatorio astronómico en Chile se remonta al héroe de las Guerras de la Independencia, Bernardo O'Higgins. En octubre de 1842, cuando yacía moribundo en su exilio de Lima, redactó un pliego para el Presidente Bulnes en el cual le recuerda que ha cedido al ejército todos los animales de su hacienda, y veinticinco mil pesos; entonces solicita una compensación en dinero por aquellos desembolsos, destinando parte de esos fondos a la instalación de un observatorio astronómico en el Cerro Santa Lucía¹.

Sin embargo, ello no ocurrió, y no hay evidencias que demuestren que alguien recordaba la petición de O'Higgins cuando, siete años más tarde, el teniente Gilliss escogió este mismo sitio para instalar lo que más tarde llegó a ser el Observatorio Nacional.

Durante la preparación de este relato hemos recibido la ayuda de mucha gente, más de la que podemos mencionar individualmente. Los antiguos documentos de los Archivos del Observatorio Nacional fueron buscados y puestos a nuestra disposición por el Dr.

Hugo Moreno. Uno de nosotros, (PCK), desea reconocer, especialmente, la generosidad del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile y de su Director, Prof. Jorge May, al invitarlo a permanecer durante el mes de noviembre de 1981 en Santiago, para examinar esos documentos. La información acerca de las relaciones entre la Universidad de Chile y la Expedición D.O. Mills del observatorio de Lick, entre 1902 y 1928, proviene en su mayoría de la correspondencia de la expedición, que está en los Archivos del Observatorio de Lick y fue gentilmente proporcionada por las archiveras Mary Shane e Irene Osterbrock. Uno de nosotros, (PCK), examinó en dos oportunidades, en 1981 y 1982, esos archivos con el amable permiso de los directores D.E. Osterbrock y R.P. Kraft.

El Dr. S.J. Dick y la Sra. Brenda Corbin (bibliotecaria) del Observatorio Naval de los Estados Unidos, nos ayudaron a encontrar antecedentes muy antiguos del Tte. Gilliss y de la Expedición Naval de los Estados Unidos a Chile entre 1849 y 1851.

Los documentos acerca de la preparación astronómica de Albert Obrecht fueron proporcionados por Mme. de Neborne, Conservadora del Observatorio de París.

Somos deudores del Dr. Frank K. Edmonson por sus comentarios acerca de las relaciones entre el AURA y Chile, y por proporcionarnos copias de los documentos de AURA. Los comentarios personales del Decano Claudio Anguita y del Dr. Hugo Moreno, fueron de gran ayuda en lo que se refiere a la historia más reciente del observatorio. El Dr. José Maza leyó la versión inglesa, realizó interesantes comentarios y tradujo parte del texto al castellano. La Prof. María Horsella colaboró en la traducción al castellano del capítulo IV de esta obra.

En todas las etapas de este trabajo, recibimos el decidido apoyo y valiosos comentarios y sugerencias del Prof. Jorge May, Director del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile.

La publicación de este libro ha sido financiada por El Observatorio Interamericano de Cerro Tololo, y deseamos agradecer especialmente al Dr. Patrick Osmer, su Director, por hacerlo posible.

¹ Eyzaguirre, Jaime, "O'Higgins", Santiago, 1946, p. 500.

Capítulo 1

LA EXPEDICION GILLISS DE LA MARINA DE LOS ESTADOS UNIDOS 1843-1852

El establecimiento de un observatorio astronómico en la capital de Chile a mediados del siglo XIX, se debió en gran parte a una coincidencia. Una pequeña expedición del Observatorio Naval de los Estados Unidos, en Washington, vino a Santiago sólo unos pocos años después que, en 1842, se fundara la Universidad de Chile, y en momentos en que las autoridades de gobierno y universitarias estaban firmemente determinadas a fortalecer la ciencia y el saber en la joven República de Chile. Andrés Bello fue el erudito que más contribuyó en la creación de la Universidad de Chile, contando con el decidido apoyo de los Presidentes Manuel Bulnes (1841-1851) y Manuel Montt (1851-1861).

La expedición de los Estados Unidos estaba dirigida por el Teniente James M. Gilliss (Lámina 1). Mientras servía en el Depósito de Cartas e Instrumentos en Washington, el Teniente Gilliss había desplegado tal actividad para convencer al Congreso y al Departamento de Marina para que fundara el Observatorio Naval de los Estados Unidos, que le fue encargado su diseño y construcción. A fines de 1844, entregó al Departamento mencionado el nuevo observatorio completo y listo para ser usado¹. Sin embargo, no fue designado como su primer Superintendente; en cambio, en 1846 se le asignó para trabajar en el Reconocimiento Costero².

Afortunadamente, sus nuevas obligaciones permitieron al Teniente Gilliss la reducción y publicación de los datos recogidos en observaciones realizadas por más de cuatro años (1838-1842) con un instrumento de tránsito de 4 pulgadas montado en un viejo edi-

ficio de madera³. En esa época, mantuvo contacto con los astrónomos europeos que había conocido mientras proyectaba los instrumentos para el Observatorio Naval y, el 17 de abril de 1847, recibió una interesante carta del Profesor C. L. Gerling, matemático de la Universidad de Marburgo. Gerling⁴ proponía que, además de las observaciones cerca de la oposición de Marte, se realizaran otras de Venus cercanas a la fase estacionaria que podrían proporcionar las mejores determinaciones de la paralaje solar. Para medir la distancia al planeta deben realizarse observaciones simultáneas desde dos lugares de la tierra tan separados en latitud como sea posible. Gerling sugería que ellas fueran hechas para Venus en los puntos estacionarios, en septiembre de 1847 y abril y mayo de 1849, y para Marte en su oposición, en 1849. Según la traducción de Gilliss, Gerling decía "...es muy deseable que los pocos y delicados instrumentos meridianos del hemisferio sur sean puestos a trabajar en cooperación con nosotros, y tal vez está en su poder solicitarlo".

Gilliss recibió la carta sólo en julio y se entusiasmó inmediatamente con el proyecto. Escribió a Gerling diciéndole que ya era muy tarde para hacer algo en 1847, pero "...propongo una expedición a Chile para observar el planeta (Venus) cerca de su período estacionario y oposición, en 1849, si es que mis puntos de vista recibiesen el respaldo de los astrónomos para justificar tal empresa". Entonces solicitó apoyo para el proyecto consultando a los más conocidos astrónomos de Europa (Gauss, Encke y Bogulawski) y de los Estados Unidos (Bache y Walker). La mayor parte de ellos respondió favorablemente y el 7 de junio de 1848, un comité de la American Philosophical Society respaldó el proyecto ligeramente modificado como "...meritorio para ser promovido por el gobierno de los Estados Unidos, enviando una expedición a Chile". La American Academy of Arts and Science también recomendó la proposición original.

La isla de Chiloé, entre las latitudes -42° y -43° , había sido originalmente sugerida por Gilliss como estación austral, en parte porque era en esa época uno de los puntos habitados más meridionales de Chile. Sin embargo, al examinar la información que provenía de varias fuentes, incluyendo la expedición del Beagle, concluyó que el clima lluvioso y la relativa falta de comodidades en

Chiloé hacían preferible observar desde Santiago o Valparaíso, aun cuando estaban alrededor de 1100 kilómetros más al norte, cerca de los -33° de latitud.

El 10 de febrero de 1848, Gilliss propuso que el Secretario de Marina "...debería proveerme de instrumentos disponibles dentro del departamento, un asistente, un oficial de la Armada, y autorización para embarcar hacia Valparaíso, u otro puerto en Chile, para realizar observaciones allí desde febrero de 1849 hasta abril de 1851. Si él estuviera dispuesto a conceder esto, yo le garantizaría que los gastos por cualquier concepto, exceptuando los instrumentos, no excederían los cinco mil dólares"⁶.

Hubo alguna oposición dentro del departamento, particularmente de parte del Superintendente del Observatorio Naval, Teniente Mathew Maury⁷. Gilliss dice, "...no solamente hubo allí influencias para impedir una consideración favorable por el departamento, sino que no fue hasta el último día de marzo que la alternativa presentada por la American Philosophical Society fue adoptada, y el honorable Secretario remitió el asunto a la consideración del Congreso"⁸.

El Comité Naval prontamente recomendó una rectificación al presupuesto de la Armada, para gastar US\$ 5.000 en este propósito. El proyecto fue aprobado y el Presidente Polk lo firmó el 3 de agosto de 1848.

Gilliss pudo ahora dedicar todo su tiempo a la organización de la expedición y habría sido difícil encontrar un hombre mejor calificado para la empresa. Además de su entusiasmo y capacidad para trabajar duro, poseía la habilidad de inspirar confianza en que concluiría lo que había emprendido. Como observador, tenía una vista excepcionalmente privilegiada. En efecto, en el obituario de Gilliss, su amigo Benjamín Gould escribía que el Profesor Walker había probado la precisión de las observaciones de tránsito hechas por Gilliss en Washington, y "En la reunión de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia declaró públicamente que, después de una extensa serie de exámenes similares hechos con el propósito de decidir el peso relativo que debía asignarse a los resultados de diferentes observadores, había encontrado observaciones de

tránsito de un solo astrónomo, Argelander, que tenían igual precisión que las de Gilliss”⁹.

La primera tarea fue obtener los instrumentos. En esa época la mayoría de los componentes ópticos se hacía en Europa pero, habiéndose enterado que Henry Fitz de New York había pulido buenas lentes para varias escuelas, Gilliss lo comisionó para hacer una lente de 6 1/2 pulgadas para el telescopio ecuatorial principal de la expedición. Las pruebas de varios astrónomos mostraron que esta lente era comparable en calidad con las mejores de Fraunhofer en los Estados Unidos, y Gilliss expresó su complacencia diciendo: “...este primer telescopio Yankee de tamaño considerable marcó una época en el progreso de la ciencia mecánica en nuestro país...”¹⁰. Además, se mandó contruir a Pister y Martins un círculo meridiano, que fue terminado en nueve meses, trabajando “día y noche”. Otro telescopio portátil pequeño completaba la lista de instrumentos ópticos, más los cronómetros necesarios para la medición de las observaciones de tránsito. Dos pequeñas casetas, una circular para el telescopio mayor, y otra rectangular, fueron primero montadas en Washington y luego desmanteladas para ser rearmadas en Chile.

En junio de 1849 los observatorios y todos los instrumentos, excepto el círculo meridiano, fueron embarcados en Baltimore a bordo del “Louis Philippe” con destino a la travesía por el Cabo de Hornos¹¹, con los dos asistentes, guardiamarinas A. Mc Crae y Henry C. Hunter, para cuidar de ellos. En cuanto a Gilliss, viajó desde Nueva York a Panamá el 16 de agosto, pero al perder su conexión con el próximo barco que se dirigía hacia Chile por la costa del Pacífico, no llegó al puerto de Valparaíso hasta el 25 de octubre. El “Louis Philippe” arribó unos pocos días después. Entretanto Gilliss había partido apresuradamente a Santiago para reunirse con el Ministro de Relaciones Exteriores José Joaquín Pérez. El gobierno chileno, expresa Gilliss, “...me recibió cordialmente actuando con prontitud y loable liberalidad en todo, ofreciendo poner a mi disposición cualquier terreno público desocupado...”

Tres sitios estaban disponibles de inmediato. El del llano sur de la ciudad fue descartado por ser demasiado bajo y susceptible

de inundarse, y el abrupto Cerro Blanco, dentro del límite norte, presentaba un acceso muy difícil.

El sitio seleccionado estaba en el Cerro Santa Lucía, cerca del centro de Santiago. En esta colina de pórfido columnar había dos viejos fuertes españoles. Sobre uno de ellos, en el costado norte, justo bajo la cumbre, a una altitud de 53 metros sobre la ciudad, se levantaron los dos edificios del observatorio. El cerro era tan empinado en esa zona que muchas rocas debieron quebrarse para construir una plataforma nivelada. Puesto que la colina estaba rodeada de casas, el gobierno impidió el uso de dinamita, por lo cual las rocas se rompieron procediendo, en primer lugar a calentarlas y después a enfriarlas con agua¹². En la Lámina 2, se muestra el dibujo de los edificios mencionados, reproducidos por Gilliss¹³.

El primer edificio estuvo listo para el montaje del ecuatorial el 5 de diciembre, y las observaciones de Marte comenzaron de hecho el 9 de diciembre de 1849 (Lámina 3). El gobierno de Chile proporcionó un vigilante permanente, aunque Gilliss hizo notar que no lo encontraba necesario. El marcado interés del gobierno en el programa astronómico se demostró en el nombramiento de tres chilenos, un profesor de matemáticas y dos de sus mejores alumnos, para aprender astronomía y el uso de los instrumentos de los miembros de la expedición. En varias ocasiones, en que alguno de los observadores enfermó, ellos ayudaron a realizar las observaciones. En enero de 1850 el guardiamarina Hunter se lesionó al caer de un caballo viéndose forzado a volver a los Estados Unidos y recién en septiembre llegó S.L. Phelps a reemplazarlo.

Las observaciones de la expedición Gilliss continuaron hasta agosto de 1852. Mucho antes de esto el gobierno de Chile, en la persona del presidente Manuel Montt, y a través del Delegado Universitario, Ignacio Domeyko, había expresado su interés en adquirir los instrumentos y edificaciones para un observatorio nacional de la República de Chile. El teniente Gilliss no tuvo dificultades en obtener la aprobación del Departamento de Marina de los Estados Unidos para la transferencia. El escribió: "Los instrumentos y unos cuantos libros pertenecientes a los Estados Unidos fueron ofrecidos a los precios pagados por ellos, sin incluir los costos de transporte"¹⁴.

Durante la insurrección de las fuerzas del general Cruz, después de la elección de Montt como Presidente en 1851, la suerte del proyecto del observatorio fue dudosa. Con la victoria del Presidente Montt hacia fines del año, sin embargo, la empresa pudo continuar y el 17 de agosto de 1852 la delegación chilena completó la compra por \$ 7.823¹⁴. Parte de este dinero se usó para que McCrae (por ese entonces ascendido a teniente), permaneciera en el país por varios meses con el fin de realizar una inspección magnética a través de los Andes.

Cuando el Teniente Gilliss regresó a los Estados Unidos el 1º de octubre de 1852, estaba bastante satisfecho con el trabajo científico de la expedición. El mismo había observado con el ecuatorial dos oposiciones de Marte, en 139 noches, y dos fases estacionarias de Venus, en 78 noches. Sus ayudantes, trabajando con el círculo meridiano, habían observado las posiciones de 1963 estrellas australes¹⁵.

La expedición había sido un ejemplo de cooperación entre gente sinceramente interesada en la ciencia. Después de su retorno a Washington Gilliss escribió: "A lo largo de los cerca de tres años de nuestra residencia en Santiago, el gobierno evidenció la mejor disposición hacia los propósitos de la Expedición, y extendió toda consideración posible hacia sus miembros oficial y personalmente"¹⁶.

La curiosidad de Gilliss para aprender tanto como pudiera sobre Chile lo impulsó a realizar varias exploraciones a través del país en aquellos intervalos de tiempo en que Marte y Venus no estaban favorablemente ubicados para la observación. Gran parte del volumen I de su informe lo constituye una descripción de la geografía y geología de Chile, escrita para informar al pueblo de los Estados Unidos acerca del rápido progreso de ese país en los últimos años. El relato era, naturalmente, algo superficial y es interesante anotar que el Decano Domeyko (físico por formación) encontró necesario escribir un comentario bastante extenso corrigiendo los errores en las descripciones de Gilliss¹⁷.

De regreso a los Estados Unidos Gilliss se sintió amargamente decepcionado al descubrir que la expedición no había conseguido

sus propósitos originales, debido a que los astrónomos en el hemisferio norte no habían realizado un número suficiente de observaciones. El método para determinar la paralaje solar requería observaciones simultáneas de las declinaciones de los planetas en latitudes tan separadas como fuera posible, pero sólo 20 observaciones de Marte y 8 de Venus se habían obtenido en total en Washington, Greenwich y Cambridge (Mass.), y varias de ellas eran de escasa calidad. Benjamín Gould se encargó de analizar lo mejor que pudo datos tan desiguales, y obtuvo una paralaje solar de $8''.495$, basada enteramente en la observación de la oposición de Marte en 1849¹⁸. El error medio estimado para la diferencia con el valor de Encke, de $8''.5712$, fue de $\pm 0''.0621$. Así, este valor de la paralaje estaba bastante de acuerdo con el aceptado a mediados del siglo XIX, pero hoy se sabe que estaba $0''.3$ por debajo del valor real, lo que significa que la distancia al sol fue sobreestimada en alrededor de 5 millones de kilómetros.

La distancia que se obtuvo fue menos exacta que lo que se aspiraba del uso de una línea basal tan amplia y veremos en el próximo capítulo que el Teniente Gilliss no estaba dispuesto a abandonar el problema.

Notas del Capítulo 1

¹ La historia de los primeros años del Observatorio Naval fue descrita por J.E. Nourse. "*Memoir of the Founding and Progress of the United States Naval Observatory*", Washington Observations, Appendix 4, 1871. Un artículo más reciente es "*How the U.S. Naval Observatory Began, 1830-65*" por S.J. Dick, *Sky and Telescope*, 60, 466, 1980. Un benévolo recuento de la vida y trabajos de Gilliss fue escrito por Benjamín Gould en *Biographical Memoirs of the National Academy of Sciences*, 1, 137, 1877.

² El teniente Mathew Fontaine Maury fue nombrado Superintendente del nuevo Depósito el 1º de octubre de 1844. El nombre "Observatorio Naval", entró gradualmente en uso durante los años siguientes.

³ *Astronomical Observations made at the Naval Observatory, Washington, under the Orders of the Hon. Secretary of the Navy, dated August 13, 1838*, por el teniente J.M. Gilliss, U.S.N. Impreso por orden del Senado de EE.UU., Washington, 1846.

- ⁴ La carta fue citada extensamente por Gilliss en el Vol. 1 de su relato sobre la expedición chilena. *The U.S. Naval Astronomical Expedition of the Southern Hemisphere during the years 1849-'50-'51-'52.* (Vol. I-III, V, VII) Washington, 1856. (Esta publicación será citada en este artículo como Gilliss, 1856). El contenido de la carta era esencialmente el mismo del artículo publicado por Gerling en *Astron. Nachrichten*, 25, (Nº 599), 363, 1847.
- ⁵ Gilliss, 1856, vol. III, p. XIV.
- ⁶ Ibid. p. XV.
- ⁷ El teniente Maury estaba principalmente interesado en el trabajo hidrográfico del Observatorio, pero trabajó a conciencia en el programa astrométrico. Ver Mathew Fontaine Maury, *Scientist of the Sea* por Frances Leigh Williams, Rutgers, 1963.
- ⁸ Gilliss, 1856, vol. III, p. XV.
- ⁹ Gould, op. cit.
- ¹⁰ Gilliss, 1856, vol. III, p. XXV.
- ¹¹ Gilliss, 1856, vol. III, p. XXIX.
- ¹² Ibid. p. XXXII.
- ¹³ El grabado original aparece en el frontispicio del volumen I del Informe de Gilliss.
- ¹⁴ Gilliss, 1856, vol. III, p. XXXVIII. Decreto del Gobierno, del 17 de agosto de 1852.
- ¹⁵ Las observaciones planetarias se presentan en Gilliss, Vol. III. El catálogo de las posiciones de las estrellas australes iba a constituir el Vol. IV de este informe, pero en realidad fue publicado por el Observatorio Naval como Apéndice I a las Observaciones de Washington para 1868. El volumen contiene también las mediciones de 290 estrellas dobles australes.
- ¹⁶ Gilliss, 1856, Vol. I, p. 509.
- ¹⁷ I. Domeyko, *Anales de la Universidad de Chile*, Vol. XVI, 1859.
- ¹⁸ Gould en Gilliss, 1856, Vol. III, p. CCLXXXIII.

Capítulo 2

EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL DURANTE MOESTA Y VERGARA 1852 - 1889

El primer director del nuevo Observatorio Nacional de Santiago fue Carlos Moesta, designado oficialmente por Decreto Presidencial del 17 de agosto de 1852, con un salario anual de \$2.000.—¹. Nacido en Zierenberg, Alemania, Karl Wilhelm Moesta había recibido el grado de Doctor en Matemáticas en la Universidad de Marburgo donde trabajó con el Dr. Gerling, quien al parecer lo recomendó para su nueva designación². Cuando llegó a Chile en 1850, a la edad de 25 años, había trabajado durante más de un año como asistente de Amado Pissis, jefe de la Comisión del Levantamiento de la Carta de Chile.

Dado que su nombramiento había sido acordado con anterioridad, Moesta trabajó con los astrónomos de la Armada de EE.UU. durante las últimas dos semanas de su estadía, y no tuvo dificultades en familiarizarse con los instrumentos. En realidad se hizo cargo del Observatorio el 15 de agosto, de modo que las observaciones de estrellas australes continuaron casi sin interrupción. Dos de los jóvenes chilenos que habían trabajado con la expedición Gilliss, José Valdivia y Gabriel Izquierdo, fueron nombrados ayudantes.

Muy pronto Moesta se dio cuenta de que las casetas de madera del Cerro Santa Lucía, que habían servido como albergue temporal para una expedición, eran inapropiadas para un observatorio permanente. También había un problema con el montaje de los instrumentos. Los pilares estaban afianzados en la roca y Moesta se dio cuenta al poco tiempo, como antes lo había hecho Gilliss, que

el azimut del eje del instrumento de tránsito cambiaba periódicamente, alcanzando aproximadamente $0''.49$ en el curso de una noche³. Ambos estuvieron de acuerdo en que el desplazamiento era producido probablemente por el calentamiento de la roca por el Sol durante el día y el rápido enfriamiento al oscurecer, ya que la temperatura entre el día y la noche podía variar hasta unos 25° C. Estos problemas, más aquél causado por el polvo proveniente de las calles, condujeron a Moesta a solicitar al gobierno que trasladara el Observatorio lejos del centro de la ciudad.

En agosto de 1856 se aprobó el traslado del Observatorio a un lugar en la Quinta Normal de Agricultura⁴. La nueva ubicación del Observatorio estaba en un terreno plano, hacia el oeste, y se encontraba mucho más lejos del centro de la ciudad, por lo que ése entonces era relativamente tranquilo. Posteriormente, en 1859 se destinaron \$4.000.— para la construcción del nuevo observatorio que fue completado en marzo de 1862.

En el intertanto Moesta se había puesto a trabajar activamente, y en 1859 pudo presentar la primera publicación separada del Observatorio Nacional: Observaciones astronómicas hechas en el Observatorio de Santiago durante los años: 1853, 1854 y 1855. Esta consistía en un catálogo que contenía las posiciones de 999 estrellas⁵.

La primera ocasión que tuvo Moesta para viajar al extranjero, se presentó con motivo del eclipse de Sol del 30 de noviembre de 1853. Se había calculado que la franja de totalidad pasaría cerca de la ciudad de Ica en Perú, a unos 200 km. al sur de Lima. La petición de financiamiento presentada por Moesta iba apoyada por una carta enviada por Gilliss desde Washington para Andrés Bello, Rector de la Universidad de Chile, en la cual le comunicaba que había una solicitud internacional de Schmidt, en Bonn, dirigida a todos los capitanes de barcos que se encontraban en el Pacífico, pidiéndoles reportar cualquier observación que ellos pudieran realizar de este eclipse⁶. Gilliss señalaba que Moesta podía realizar mejores observaciones con el telescopio portátil del Observatorio. El Consejo de la Universidad autorizó el transporte de una pequeña expedición en un barco de la Armada al puerto de Pisco, a unos

50 km. de Ica. Cuando Moesta acompañado por su asistente M. Lira y un voluntario norteamericano, Mr. Clark, llegaron a Ica y determinaron las coordenadas, se dieron cuenta que el viejo mapa español que habían utilizado estaba equivocado. Moesta se encontró con que era necesario viajar otros 30 km. hacia el sur, cerca de la caleta de Ocucaje, para acercarse a la línea central del eclipse. El día del eclipse amaneció nublado, pero afortunadamente el cielo estaba despejado en el momento de producirse el fenómeno y Moesta pudo hacer un excelente dibujo (Lámina 4)⁷. Este fue uno de los últimos eclipses observados sólo visualmente ya que la fotografía, cuyo uso ya había sido intentado por Busch de Königsberg en el de Escandinavia, en 1851, demostró su utilidad en el eclipse de España el 18 de julio de 1860. La cámara fotográfica era mucho más rápida y más precisa que los mejores observadores visuales para registrar la estructura de las prominencias y los detalles finos de la corona. Moesta, sin embargo, realizó un cuidadoso dibujo a pesar de que la totalidad duró sólo tres minutos. La prominencia estaba dibujada indudablemente muy oscura, ya que el color rojo tuvo que ser agregado después. Dado que el eclipse ocurrió sólo dos años antes del mínimo de manchas solares de enero de 1856, la corona estaba más bien elongada y no tan simétrica como suele aparecer cerca de los máximos. Las dos manchas negras rectangulares que se muestran justo fuera del disco nunca han sido explicadas. Dado que Moesta estimó en 1' sus alturas, o sea cerca de 112 km. a la distancia de la Luna, no parece probable que estuviese exagerando los perfiles de las montañas del borde lunar. El eclipse ocurrió cerca de las 15:30 horas, cuando el Sol aún estaba alto en el cielo, y Moesta manifestó que los otros miembros de la expedición también notaron estas manchas negras.

Probablemente el trabajo astronómico más valioso llevado a cabo en Santiago durante la dirección Moesta, fue el programa de observaciones de la declinación de Marte en su oposición de 1862. Winnecke del Observatorio Ruso de Pulkovo, había solicitado la cooperación internacional en un renovado intento de mejorar la paralaje solar mediante observaciones simultáneas de esta favorable oposición desde estaciones boreales y australes, y Gilliss en Washington apoyó el proyecto con gran entusiasmo. Gilliss, capi-

tán en ese entonces, había sido nombrado Superintendente del Observatorio Naval en 1861, después que el Comandante Maury se unió a la marina Confederada al iniciarse la Guerra Civil. Gilliss pudo entonces organizar las observaciones en Washington, y junto con Benjamin Price le escribieron a Moesta solicitando la cooperación chilena⁸.

Este era el tipo de programa para el cual habían sido diseñados los instrumentos del Observatorio y Moesta lo llevó a cabo con vigor. Entre agosto y comienzos de noviembre de 1862, él y sus dos ayudantes observaron Marte con el círculo meridiano durante 50 noches y con el ecuatorial en 34 noches, desde la Quinta Normal⁹ (Lámina 5).

Las primeras comparaciones¹⁰ de las observaciones australes con aquellas realizadas en dos observatorios del hemisferio norte dieron los siguientes resultados para la paralaje solar:

Santiago — Upsala: 8",85

Santiago — Washington: 8",81

El promedio de estos valores daba 146.600.000 km., sólo 3 millones de kilómetros menos que el valor aceptado en la actualidad.

Un total de nueve observatorios participaron en el programa internacional, seis en el hemisferio norte y tres en el sur. Simon Newcomb del Observatorio Naval de EE.UU. hizo una discusión completa de todas las observaciones y las publicó en 1867¹¹. Newcomb las examinó detalladamente, y la tabla siguiente muestra las conclusiones que obtuvo concernientes a la calidad de las observaciones hechas en cada estación.

Observatorio	Error Medio	Residuo Sistemático
Pulkovo	0",31	-0",17
Helsingfors	0,73	-0,04
Leiden	0,33	+0,10
Greenwich	0,54	-0,22
Albany	0,64	+0,90
Washington	0,56	+0,10
Williamstown	0,37	+0,14
Cabo	0,36	-0,02
Santiago	0,62	-0,22

La segunda columna muestra los errores internos (al azar) determinados en cada observatorio, mientras que la tercera columna muestra el residuo medio de la distancia polar adoptada y es por tanto una medida de la discrepancia sistemática de los resultados de cada lugar. El Observatorio de Santiago tenía una precisión menor que la de los otros dos observatorios australes, El Cabo en Sudáfrica y Williamstown en Australia, pero ella era comparable con la de los observatorios del norte. El error sistemático de los resultados de Santiago era de nuevo mayor que el promedio, pero mucho menor que el de Albany, igualando en exactitud las medidas de Greenwich.

Newcomb hizo algunos comentarios acerca de los datos de los diferentes observatorios. Respecto a Santiago dijo: "Las observaciones parecen haber sido hechas cuidadosamente, sin embargo, ellas no impresionan mucho respecto de la excelencia del Círculo Meridiano, o, al menos, de la precisión con la cual pueden ser leídos sus microscopios. Hay también un punto débil en un importante elemento de la reducción, a saber, la inclinación de los hilos de declinación..."¹².

Considerando el modesto equipo del que había sido originalmente un observatorio portátil, el Observatorio Nacional de Santiago hizo una contribución meritoria a este proyecto fundamental. La paralaje final adoptada por Newcomb fue de $8'',848 \pm 0'',013$, que corresponde a una distancia media al sol de 148.800.000 km. Esto fue un progreso con respecto a la paralaje de $8'',58$ que Encke había derivado de las observaciones de los tránsitos de Venus de 1761 y 1769. A partir de esta fecha la distancia Tierra-Sol se conoció con una aproximación de una parte en una milésima.

Las contribuciones del Observatorio Astronómico Nacional a la investigación astronómica fueron hechas a pesar de muchas dificultades prácticas. Ya en 1855 Moesta informó al Consejo Universitario que no había sido capaz de cumplir su obligación de publicar las observaciones astronómicas por carecer de ayudantes jóvenes capacitados y solicitó entonces ser liberado de la obligación de enseñar matemáticas superiores. Continuó dictando el curso de Astronomía, que ese año requirió de tres clases semanales de 1 hora cada una, y fue tomado sólo por 9 estudiantes¹³.

Al ayudante Adolfo Formas, se le concedieron varios permisos por enfermedad y finalmente en 1864 dejó el observatorio debido a su mala salud. Sin embargo su entrenamiento no se perdió ya que posteriormente fue profesor de Astronomía en el Liceo de La Serena y escribió un texto: "Tratado Teórico y Práctico de Astronomía Esférica"¹⁴. En el intertanto Adolfo Schumacher del Observatorio de Gothenburg había pasado a ser Primer Ayudante del Observatorio en 1859, aunque estuvo ausente con permiso la mayor parte de los años siguientes.

De los ayudantes del Observatorio el que tuvo más éxito fue un chileno, José Ignacio Vergara, quien fue nombrado segundo ayudante en abril de 1861. Después de un rápido progreso, en 1863 fue elegido para la Facultad universitaria, versando su discurso de incorporación acerca de la historia de la ecuación personal de los observadores¹⁵.

Vale la pena hacer notar que aunque Moesta había sido entrenado especialmente en astronomía de posición y mecánica celeste (como era usual a mediados del siglo XIX), también mostró interés en las propiedades físicas de los miembros del sistema solar. Además de sus expediciones para observar eclipses (un segundo viaje a Perú para el eclipse total de Sol del 7 de septiembre de 1858 fue frustrado por las nubes), Moesta reportó no sólo la posición sino también el brillo y aspecto de varios cometas, incluyendo el Pons-Winnecke en su aparición de 1858. También calculó una órbita para el cometa Tempel (1864 II). Más adelante en el atardecer del 18 de enero de 1865, mientras se encontraba en los Baños de Colina (unos 30 km. al norte de Santiago), Moesta descubrió independientemente, el cometa brillante 1865 I, bajo en el crepúsculo occidental. El cometa lleva el nombre de Abbott, quien lo había visto desde Hobart, Tasmania, en el atardecer del 17, un día antes¹⁶. Moesta regresó al Observatorio al día siguiente y siguió observando el cometa en forma regular hasta mediados de febrero. El cometa 1865 I fue uno de éstos que llegan con una órbita casi parabólica ($q \approx 0.002$) y se mueven alrededor del Sol con gran rapidez. Vino desde el sur pero no fue visto hasta después de haber pasado por el perihelio. Entonces se alejó en el cielo del sur, tornándose muy

débil a fines de enero. Ya que parece no haber sido observado por alguien en el norte, y que las observaciones australes más detalladas son las de Moesta, sus dibujos correspondientes al 24 y 25 de enero se reproducen en la Lámina 6. El describió el largo máximo de la cola como de unos $25^{\circ 17}$.

A estas alturas, sin embargo, Moesta estaba empezando a cansarse. En su informe de 1864 se quejó que el curso de Astronomía y Cálculo (con 20 y 26 estudiantes respectivamente) le consumía mucho tiempo. Al empezar el año 1865 pidió permiso para volver a Alemania con el fin de asistir al Congreso Internacional de Astrofísica en Leipzig, y el 7 de abril se le otorgaron 10 meses de permiso quedando Vergara a cargo del Observatorio.

No está claro si Moesta en verdad pensaba regresar a Santiago, pero lo cierto es que nunca lo hizo. Retuvo el título oficial de Director hasta 1867, y luego fue nombrado cónsul chileno en Dresden¹⁸, al parecer con el fin de facilitar la adquisición de nuevos equipos para el Observatorio. El instrumento más importante fue un nuevo refractor ecuatorial de 24 cm. de diámetro y 9,3 m. de distancia focal. En sus informes anuales Moesta había enfatizado repetidamente la importancia de obtener un telescopio ecuatorial más grande, pero no fue sino hasta 1865 que se encargó el lente a Merz y las partes mecánicas, el tubo y la montura, a Pistor y Martens de Berlin. Este telescopio fue terminado pero nunca llegó a Chile ya que el barco que lo transportaba naufragó. Algunas partes fueron recuperadas y posteriormente compradas a la compañía de seguros por Moesta; sin embargo, fue necesario encargar un nuevo telescopio. Esto se hizo en 1870, pero esta vez la fabricación de las partes mecánicas fue encargada a Repsold de Hamburgo. La fecha de entrega estaba programada para 1872¹⁹; pero el ecuatorial no llegó hasta febrero de 1873²⁰.

Al tiempo de la partida de Moesta de Santiago, el Observatorio Astronómico Nacional, pese a su modesto equipamiento, era bien conocido en el mundo como uno de los pocos establecimientos en el hemisferio sur donde se desarrollaba investigación astronómica básica. El otro observatorio que existía en América Latina era el

de Río de Janeiro, en el edificio de la Escuela Militar y Naval. Sus telescopios se usaban principalmente para propósitos didácticos, y la investigación se limitaba a observaciones de cometas y a expediciones ocasionales para observar eclipses.

El Observatorio de Santiago estaba entonces en comunicación frecuente con los centros astronómicos en los Estados Unidos, Inglaterra y Alemania, y la llegada de Moesta a Alemania atrajo aún mayor atención hacia el trabajo astronómico chileno. El dio cuenta de la investigación que se hacía en Chile en la primera reunión de la Deutsche Astronomische Gesellschaft en septiembre de 1865²¹, y en el Congreso Astronómico Internacional de Leipzig en 1866²². Ambos organismos adoptaron resoluciones congratulando al Gobierno de Chile por el visionario apoyo dado al Observatorio.

Durante unos pocos años Moesta se mantuvo aparentemente activo preparando la publicación de sus observaciones de posiciones de estrellas, hechas después de 1855. Le escribió a Vergara varias veces indicando las estrellas que deseaba le observaran, y los consejos que le daba en las cartas indican que, en lo que a él concernía, la relación entre ellos era la de maestro y alumno²³.

Evidentemente la salud de Moesta empezó a declinar, ya que cuando Vergara le escribió en 1874 preguntándole por sus progresos en el trabajo por publicar, Moesta le respondió que por enfermedad se había visto forzado a dejarlo de lado, pero que esperaba completar pronto la redacción²⁴. Nunca lo hizo, y las observaciones y reducciones se perdieron después que murió en Dresden en 1884 a la edad de 59 años. Durante sus últimos años, Moesta vio a muy poca gente y perdió casi todo contacto con el mundo astronómico²⁵.

En el intertanto Vergara quedó en la desventajosa posición de tener la responsabilidad de conducir el Observatorio, careciendo de la autoridad del Director. No fue sino en 1867, dos años después de la partida de Moesta, que Vergara fue designado oficialmente Director Interino. Finalmente, por Decreto Supremo del 17 de marzo de 1874 fue nombrado Director en propiedad²⁶.

Al comienzo Vergara hizo observaciones en forma bastante regular, tanto del programa rutinario de estrellas australes como en

la continuación de un programa iniciado por Moesta para la medición precisa de los cambios periódicos en la posición de Sirio, con el propósito de determinar su órbita. La compañera de Sirio, que ahora se sabe es una enana blanca, es tan débil y está tan cerca (generalmente dista menos de 1") de la estrella primaria brillante, que fue vista visualmente por primera vez por Alvin Clark en 1862 cuando probaba un nuevo lente de 18 pulgadas (45 cm.) que él mismo había hecho. La compañera no podía ser vista con el pequeño telescopio de Santiago, pero el movimiento orbital de la primaria, sí podía medirse. En 1867 el Dr. C. Behrmann de la Escuela de Navegación de Vegesack visitó Santiago y se llevó a Berlín las observaciones hechas aquí. Algunas de las mediciones de Moesta fueron utilizadas en la discusión general de la órbita que publicó Auwers en 1867²⁸.

Pronto, sin embargo, Vergara empezó a limitar su trabajo en el Observatorio a labores administrativas. En 1868 estableció la Oficina Central Meteorológica de Chile para coordinar la recolección de datos sobre las condiciones atmosféricas a través del país²⁹. Además estaba encargado de recolectar los registros de temblores y proveer ayuda en la determinación de las coordenadas geográficas de las ciudades chilenas. Se quejó muchas veces de la falta de ayudantes, indicando en su informe de 1870 que debido a que no tenía 1^{er} Ayudante, muchos instrumentos permanecían sin ser usados³⁰. El fotómetro encargado anteriormente por Moesta, un pequeño buscador de cometas y el nuevo 24-cm., fueron recibidos durante su administración, pero se usaron sólo en forma intermitente.

Quizás si Vergara hubiera sido enviado a Europa o a los Estados Unidos para ser entrenado en sus días de estudiante, el contacto con otros astrónomos pudiera haber estimulado su interés en problemas de actualidad, pero tal como se dieron las cosas, nunca inició ningún nuevo programa astronómico.

En ese momento eventos externos contribuyeron a disminuir la efectividad y el prestigio del Observatorio. El capitán Gilliss que había sido un colaborador permanente murió de un ataque en abril de 1865, y después de esa fecha, las relaciones con el Observatorio

Naval de Washington fueron mucho menos estrechas. El financiamiento del Gobierno y su interés por la Astronomía, también empezaron a disminuir. Aunque el Observatorio estaba relacionado con la Universidad de Chile, y su Director enseñaba en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, rendía cuentas directamente al Ministro de Instrucción Pública. Durante la crisis económica de fines de los años setenta, y la posterior guerra con Perú y Bolivia en 1879-81, hubo poco tiempo y dinero para la Astronomía.

Entonces, precisamente cuando la investigación en Santiago iba disminuyendo, otros observatorios en América Latina empezaron a fundarse y a desarrollar ambiciosos programas. En Argentina la energía y el celo de Sarmiento por la cultura llevaron a la fundación del Observatorio de Córdoba. Cuando Sarmiento fue embajador argentino en los Estados Unidos se reunió con el entonces bien conocido astrónomo Benjamín Gould. Al regresar como presidente a Argentina, Sarmiento mandó inmediatamente a buscar a Gould para que viniese como primer director del Observatorio de Córdoba. Gould trajo consigo a un ayudante, competente, John Thome, y desde la inauguración del Observatorio en 1871 ellos impulsaron los dos grandes catálogos: Uranometría Argentina y el Córdoba Durchmusterung. En Brasil, el interés personal en Astronomía del emperador Pedro III lo llevó a revitalizar el antiguo observatorio en Río de Janeiro, nombrando a Emm Liais como Director en 1870³¹ aunque no fue sino hasta 1880, en que el nuevo observatorio pudo ser considerado en operación. Ninguno de estos dos observatorios tenían telescopios mucho más grandes que los disponibles en Santiago; la diferencia fue que al menos en forma temporal, ellos tuvieron más apoyo del gobierno, y personal más activo.

Vergara, sin embargo, iba ganando evidente respeto como administrador ya que en mayo de 1875 fue nombrado intendente de la provincia de Talca³², y su labor en este cargo lo mantuvo alejado del Observatorio la mayor parte de los seis años siguientes. Durante ese tiempo sólo un informe anual fue publicado en los Anales de la Universidad de Chile. Fue escrito por el 1^{er} Ayudante, Ruperto Solar U., quien se quejaba de que el telescopio Repsold aún permanecía en sus cajones de embalaje porque la cúpula aún no esta-

ba terminada. También menciona goteras en los techos del resto del Observatorio³³.

Cuando Vergara volvió al Observatorio en 1881, sólo contaba con la ayuda del ingeniero Luis Grosch para restaurar y poner en funcionamiento los equipos. El telescopio Repsold de 24 cm. se puso finalmente en operación en 1883, diez años después de su arribo. De los tres observadores autorizados por el Congreso, sólo uno, Diego A. Lira (un graduado en ciencias de la Universidad) había sido contratado hasta ese momento³⁴.

Hubo un resurgimiento del interés por la Astronomía en 1882, año en que aparecieron dos grandes cometas y ocurrió un tránsito de Venus el 6 de diciembre. Aunque en esa época la importancia de los tránsitos para la determinación de la paralaje había disminuido, cinco expediciones extranjeras vinieron a Chile y las tres que observaron cerca de Santiago (de los Estados Unidos, Francia y Bélgica) obtuvieron buenos resultados. El hijo de Vergara, Luis, y el ingeniero Grosch, participaron en las observaciones.

En 1883 el trabajo de Vergara en el Observatorio volvió a interrumpirse. El 23 de mayo fue nombrado Ministro de Justicia, Culto e Instrucción Pública y en 1885 asumió como Ministro del Interior, cargo que mantuvo hasta el 18 de septiembre de 1886³⁵. Constituyó una ventaja para el Observatorio tener a Vergara en estos altos puestos ya que desde ellos fue capaz de conseguir financiamiento para personal y equipo. En 1884 contrató a dos alemanes, Adolfo Marcuse y Guillermo Wickman, como 1^{er} y 2^{do} ayudantes, respectivamente, pero ninguno de los dos nombramientos dio buenos resultados.

Marcuse llegó en febrero de 1886, y como Primer Ayudante fue dejado a cargo del Observatorio mientras Vergara se encontraba ausente ocupado en sus responsabilidades oficiales. Poco tiempo después un abogado, Jacinto Chacón, empezó a escribir un libro sobre los establecimientos ubicados en la Quinta Normal: la Escuela de Agricultura y el Observatorio. Realizó una visita al Observatorio, donde Marcuse le mostró las instalaciones, y además le dio una descripción de los instrumentos y su estado, que presenta detalladamente en su libro³⁶.

Después de describir los problemas que tuvo Vergara al trabajar solo hasta que Wickman llegó a ayudarlo en junio de 1884, Chacón escribía: "...el señor Vergara, a la vuelta de Talca, encontró este establecimiento en malísimo estado, y para restaurarlo son indispensables las reparaciones que más adelante indicamos"³⁷. Continúa describiendo el trabajo que se desarrollaba para instalar y reparar el círculo meridiano Eichens y señala las dificultades en el uso del refractor de 24 cm porque "...Desgraciadamente el torreón donde se halla instalado este Gran Ecuatorial, que fue construido en 1882 para observar el paso de Venus de ese año, jamás llegó a funcionar por falta de expedito movimiento de la cúpula y adecuada construcción de su techo". Añade que la construcción estaba en curso³⁸.

Al recomendar nuevos instrumentos, Chacón obviamente reflejaba el interés de Marcuse en adquirir un heliómetro para el trabajo de paralajes.

La sección final del libro es la más controvertida, ya que Chacón escribía: "Este establecimiento que, por circunstancias anormales, ha permanecido estacionario durante los últimos veinte años, no ha dado fruto, si no es el estéril ensayo de una climatología local, que no ha rendido servicio ni a la ciencia ni a la sociedad...". "El dilema neto que presentamos entonces, a nuestros hombres públicos, respecto a esta institución, es el siguiente: o se invierte en el Observatorio Nacional la suma relativamente reducida de 50.000 pesos oro, o se suprime por completo el presupuesto de semejante establecimiento"³⁹.

El libro fue publicado rápidamente. Tan pronto como Vergara lo vio, se puso furioso evidentemente, pues el 29 de septiembre de 1886 le escribió al Ministro de Instrucción Pública en su calidad de Director: "A fines de julio el abogado Jacinto Chacón publicó un libro titulado 'La Quinta Normal y sus Establecimientos Agronómicos y Científicos' en el cual se refiere al Observatorio Nacional".

"El señor Chacón, sin entender la materia acerca de la que escribe al tratar esta institución, se ha permitido ser guiado por información, el detalle de la cual no me detendré a especificar, que es altamente inexacta.

“Este libro ha circulado ampliamente dentro y fuera del país tendiendo a disminuir en todas partes el prestigio del Observatorio Nacional, y ha servido de base, como Ud. sabe, para preguntas político-científicas en la Cámara de Diputados que conducen al mismo fin, para el cual éste no es el momento ni el lugar para responder”⁴⁰.

Como conclusión solicitó el nombramiento de una comisión independiente para que investigara el estado del Observatorio. El gobierno nombró inmediatamente una comisión de tres miembros, uno de los cuales era Adolfo Formas de la Serena, quien había iniciado su carrera como Ayudante en el Observatorio.

El informe de la comisión, emitido en abril de 1888, da un inventario detallado de todos los edificios y equipos⁴¹. Aunque su informe sobre las condiciones y el uso de los instrumentos era algo más optimista que el de Chacón, en general confirmó la exactitud de la información proporcionada por Marcuse. Este último había sido despedido el 11 de septiembre de 1886 y debió regresar a Berlín⁴². Al parecer Wickman también cayó en desgracia con Vergara y renunció, llegando a ser Director del Observatorio Astronómico de Quito entre 1887 y 1895. En Ecuador puso en operación el refractor de 24 cm y los círculos meridianos, pero aparentemente hizo poco, excepto observaciones meteorológicas y de tiempo.

El resultado de todo este escándalo parece haber sido principalmente poner en conocimiento del gobierno los problemas del Observatorio. Se autorizó a Vergara para reemplazar los dos ayudantes alemanes por personas traídas, esta vez, de Francia. Alberto Obrecht, Irene Lagarde y Javier Devaux fueron nombrados 1^{er}, 2^{do} y 3^{er} ayudante y llegaron en febrero de 1888⁴³.

Vergara mismo no había perdido prestigio, y más tarde fue designado Rector de la Universidad de Chile. Su salud se fue deteriorando sin embargo, y el 2 de abril de 1889 se le concedieron cuatro meses de permiso. Murió el 9 de mayo del mismo año⁴⁴.

Al terminar la administración Vergara, las instalaciones del Observatorio habían mejorado y su personal era más numeroso, pero no se había publicado casi nada referente a investigación. Se midieron las posiciones de unas 13.000 estrellas australes del catálogo

de La Caille pero nunca se redujeron totalmente y Grandón, en 1952⁴³, informó que los datos no pudieron ser encontrados.

Notas del Capítulo 2

- ¹ Anales de la Universidad de Chile, 1852, p. 419. Nos referiremos a esta serie de volúmenes anuales como "Chile Anales". Ellos contienen no sólo noticias oficiales sino además muchos de los trabajos científicos y académicos escritos por los miembros de las Facultades.
- ² Gerling anunció y respaldó el nombramiento en una nota en *Astronomische Nachrichten* (A.N.) 35, N° 839, 378, 1852, diciendo: "...*Ich Herrn Moesta schon lange als einen sehr talentvollen and wissenschaftlich eifrigen Mann kenne, welcher gerade in dem für solche Geschäfte geeignetsten Alter steht*" ("He conocido al Sr. Moesta por mucho tiempo como un científico talentoso y dedicado, y se halla en la edad más favorable para desarrollar sus actividades").
- ³ Moesta, *Astronomical Journal*, 4, 134, 1855. Gilliss, *Ibid.* 4, 136, 1855. Las observaciones fueron publicadas también en Chile Anales 1854.
- ⁴ Chile Anales, 1856.
- ⁵ El catálogo fue publicado por la Imprenta El Ferrocarril, Santiago, 1859.
- ⁶ La carta fue resumida por A. Aldunate en el libro "Chile mira hacia las Estrellas". Santiago, 1975, p. 129. El trabajo de Aldunate es una historia popular pero valiosa de la Astronomía en Chile, con un interesante relato del ambiente político.
- ⁷ El dibujo fue reproducido en color en la cubierta del Vol. 3 del *Astronomical Journal*, 1854. Una copia en blanco y negro aparece en Chile Anales, 1854. Moesta también publicó una descripción en *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 14, 225, 1854.
- ⁸ Chile Anales, 1862, Parte II, p. 457.
- ⁹ Chile Anales, 1863, Parte I, p. 801.
- ¹⁰ Estos resultados fueron citados por Moesta en su Informe Anual, Chile Anales, 1864 Parte I, p. 498. El puede haberlos recibido por carta desde Upsala y Washington.
- ¹¹ Apendice II de las Observaciones astronómicas y meteorológicas hechas en el Observatorio Naval de los Estados Unidos durante el año 1865. Washington, 1867.

- 12 Ibid, p. 9.
- 13 Chile Anales, 1855. Sesión del 15 de marzo.
- 14 Aldunate, op. cit. p. 130-131. El libro fue impreso en La Serena en 1886.
- 15 Chile Anales, 1863, Parte I, p. 333.
- 16 Monthly Notice Royal Astronomical Society, 25, 197, 1865.
- 17 Los dibujos de Moesta aparecen en A.N., 164, 109, 1865. Todas las observaciones de este cometa están resumidas en las notas de N.T. Bobrovnikoff acerca de observaciones físicas de cometas. Estas notas no han sido publicadas aún pero están archivadas en el Observatorio Perkins.
- 18 El nombramiento fue mencionado por F.W. Ristenpart en la p. 9 de su artículo "Astrónomos Alemanes en Chile" que forma parte del libro "Los Alemanes en Chile", publicado por la Sociedad Científica Alemana de Santiago, 1910. Hay también una referencia a él en el obituario de Moesta escrito por A. Drechsler, A.N., 108, N° 2588, 360, 1884.
- 19 Vergara le escribió al Ministro de Instrucción Pública el 22 de noviembre de 1872 informándole que habría un atraso en la entrega del nuevo telescopio Repsold. Vergara mencionó el "...trabajo en la cúpula en la cual va a montarse el ecuatorial, que fue interrumpido por la pérdida debida a un naufragio, del que había sido construido previamente en Berlín". El instaba al inmediato reinicio del trabajo en la cúpula a fin de tenerla lista cuando llegara el telescopio. La carta está en los archivos del Observatorio Nacional.
- 20 La llegada del nuevo telescopio fue descrita en el Informe que el Ministro de Justicia, Culto e Instrucción Pública envió al Congreso Nacional el 30 de abril de 1873.
- 21 Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, 1, 22, 1866.
- 22 Carta de Moesta publicada en Chile Anales, Vol. 28, 1866, 559.
- 23 Tres cartas de Moesta a Vergara fueron publicadas por Ismael Gajardo Reyes, en el Anuario del Observatorio Astronómico. Santiago, 1925, p. 33. La primera carta, fechada el 14 de septiembre de 1866, se refiere al conflicto con la flota española que había estado bombardeando Valparaíso, con estas palabras: "Le ruego no se distraiga por la guerra, y deseo que el Gobierno lo exima de toda tarea extraña al Observatorio". Dos cartas posteriores de ese año, y una de abril de 1867 dan instrucciones más detalladas, en particular concernientes a la observación del eclipse total de sol en 1867, para el cual la franja de totalidad pasaría no muy lejos de Santiago.
- 24 Chile Anales, 1874, Parte 2, p. 373.
- 25 Drechsler, Op. Cit., nota 18.

El Observatorio Astronómico Nacional de Chile

- 26 Rómulo Grandón M., "El Observatorio Astronómico Nacional", en Anuario para 1952, p. 7. Este artículo es la más completa historia del Observatorio, para el período 1849-1950.
- 27 Informe de Vergara en Chile Anales, 1869, Parte 2, p. 172.
- 28 G.F.J.A. Auwers, Publication der Astronomische Gesellschaft, 1, 1868.
- 29 Grandón, Op. Cit., p. 15.
- 30 Chile Anales, 1870, p. 137.
- 31 La modernización del Observatorio fue descrita por Liais en Annales de l'Observatoire Imperial de Rio de Janeiro, 1, 1882.
- 32 Grandón, Op. Cit., p.14.
- 33 Chile Anales, 1879, Parte 2, p. 199.
- 34 Informe de Vergara en Chile Anales, 1883, Parte 1, p. 452.
- 35 Grandón, Op. Cit., p. 14.
- 36 Jacinto Chacón, "La Quinta Normal y sus Establecimientos Agronómicos y Científicos", Santiago, Imp. Nacional, 1886.
- 37 Ibid., Op. cit., Cap. II, Sec. I, p. 95.
- 38 Ibid., Op. cit., Sec. II, p. 106.
- 39 Ibid., Op. cit., Sec. III, pp. 169-170.
- 40 La carta se publicó en "Observatorio Astronómico de Santiago, su fundación, su desarrollo y su estado actual". Informe presentado al Supremo Gobierno en abril de 1888 por los señores Uldaricio Prado, Francisco Vidal Gormaz y Adolfo Formas, Santiago, Imprenta de los Debates, 1888.
- 41 Ibid., Op. Cit.
- 42 Ristenpart, Op. Cit., p. 11.
- 43 Grandón, Op. Cit., p. 15.
- 44 Chile Anales, 1888, p. 209, y 1889, Parte 2, p. 123.

Capítulo 3

LAS ADMINISTRACIONES DE OBRECHT Y RISTENPART 1889 - 1923

Inmediatamente después de la muerte de Vergara, el Primer Ayudante Huber Alberto Obrecht, fue nombrado Director. Obrecht había nacido en Estrasburgo, y estudiado en París. Había publicado ya dos Memorias (1887) en las Comptes Rendus de l'Academie des Sciences, en las cuales derivaba un valor de $8''.80 \pm 0''.06$ para la paralaje solar, a partir de las observaciones del tránsito de Venus de 1874¹.

Asumió la Dirección del Observatorio bajo difíciles condiciones, ya que la lucha de poder entre el Presidente Balmaceda y el Congreso estaba perturbando la vida normal del país. En enero de 1891 estalló la guerra civil que terminó, finalmente, con la renuncia y posterior suicidio de Balmaceda, seguida por el saqueo de las residencias de sus partidarios en Santiago, hacia fines de septiembre. Aun cuando la Universidad continuó funcionando ese año, y no hay registro de daños al Observatorio, no es sorprendente que no se haya informado sobre actividad astronómica.

Sin embargo Obrecht se había puesto a trabajar con gran energía y en sus informes para 1892 describía observaciones del Cometa Swift (1892 I) y de Marte, y daba cuenta de un método para calcular las circunstancias de un eclipse de Sol². Él comentó que con el telescopio de 24 centímetros no podía ver evidencias de que existieran canales en Marte. En ese mismo año el Consejo de la Universidad reafirmó su intención de supervisar el Observatorio más de cerca. El Rector de la Universidad, José Joaquín Aguirre,

lo había visitado a comienzos de año, y el Consejo había designado una comisión examinadora³.

En el intertanto, dos eventos atrajeron de nuevo la atención de los astrónomos extranjeros hacia el Observatorio. El primero fue la Conferencia Astrográfica Internacional de París, en 1887, que organizó un gran proyecto cooperativo para catalogar y hacer un mapa de las estrellas de todo el cielo. Cada observatorio participante tenía que publicar los volúmenes de sus propias zonas, resultantes del Catálogo Astrográfico (Cart du Ciel). Aunque Chile no tenía un delegado oficial en la Conferencia, Vergara había comunicado su deseo de que el Observatorio participara en este programa, y la Conferencia asignó la zona del cielo ubicada entre las declinaciones -17 y -23 grados al Observatorio de Santiago⁴.

Otra decisión de la Conferencia consistió en que todas las placas debían ser tomadas con el mismo tipo de telescopio, esto es, la cámara astrográfica que había sido desarrollada por los hermanos Henry en París. La encargada en Santiago a la firma Gautier de París fue recibida en 1893, pero la instalación en su nueva cúpula no fue completada hasta el año siguiente⁵.

El segundo evento fue el eclipse total de Sol del 16 de abril de 1893 cuya angosta franja de totalidad cruzaba el extremo sur del desierto de Atacama, cerca de Vallenar. Las buenas condiciones de observación que se podían esperar atrajeron a tres expediciones, dos de astrónomos de los Estados Unidos y una de la Universidad de Chile. J.M. Schaeberle del Observatorio de Lick fue a Mina Bronces, cerca de Jarillas, mientras que los observadores de la Estación de Harvard en Arequipa, Perú, W.H. Pickering, A.L. Rotch, y A.E. Douglas observaron desde Mina Aris, cerca de Agua Amarga, no lejos de Vallenar. La expedición chilena, Obrecht y su ayudante Carlos Barrios, se instalaron cerca, pero unos 250 metros más alto, en la misma colina. El día estuvo despejado y los observadores norteamericanos obtuvieron buenas fotografías de la corona. Obrecht no intentó tomar fotografías y el breve lapso de la totalidad, menos de tres minutos, no permitió a su grupo dibujar todas las prominencias visibles. Pickering mencionó que las observaciones de Obrecht fueron "insuficientes, habiendo sido obtenidas sólo a través del telescopio⁶.

Después del eclipse, Schaeberle hizo arreglos para visitar el Observatorio de Santiago, y es interesante conocer la impresión que Obrecht causó en el joven astrónomo extranjero. Schaeberle escribió: "Encontré en el profesor Obrecht a un muy serio y agradable astrónomo. Casi la totalidad de su tiempo la dedica al trabajo docente en la Universidad..." "En este momento tiene un asistente"⁷. Schaeberle quedó muy impresionado por la Universidad en su conjunto.

La magnitud de la preocupación de Obrecht por la enseñanza, queda de manifiesto en la publicación de textos teóricos durante los años siguientes. Tanto su "Curso de cálculo infinitesimal" como su "Mecánica Racional" aparecieron como una serie en los Anales de la Universidad desde 1895 a 1898. Al igual que Vergara, dedicaba cada vez más su tiempo a labores administrativas. Reorganizó el servicio meteorológico en la Oficina Meteorológica de Chile, que había sido fundada por Vergara. También había una continua demanda por la ayuda del Director y su personal, para establecer las coordenadas geográficas de varias ciudades de Chile.

El presupuesto y el personal del Observatorio sufrieron altibajos según las circunstancias políticas y económicas del país. Ni el Presidente Errázuriz (1896-1901) ni el Presidente Riesco (1901-1906) parecen haber estado mayormente interesados en las ciencias puras, pero la sucesión de ayudantes —Juan Taulis, Gerardo Arteaga, Florencio Maturana, Ernesto Greve, Alberto Soza, Luis Bolados y Delfín Guevara— que trabajaron en el Observatorio por varios períodos, muestra que el Director pudo contar generalmente con un nivel de apoyo razonable.

Desgraciadamente, después del primer ímpetu de actividad de Obrecht, muy poca investigación observacional se desarrolló en el Observatorio durante los quince años siguientes. El proyecto de la carta fotográfica languideció por varias razones. Maturana fue enviado a París para ser entrenado por los hermanos Henry en la operación del telescopio astrográfico, pero falleció en junio de 1893 antes que pudiera regresar a Chile⁸. Taulis tuvo a su cargo la instalación del telescopio en Santiago. Aun cuando la cúpula estaba

terminada y el telescopio instalado, el proyecto no se inició en espera de parte del equipo auxiliar. También había problemas con la obtención de las placas fotográficas que se necesitaban. Aunque las placas secas eran de uso corriente alrededor de 1880, las emulsiones eran vulnerables al calor y la humedad, que las afectaba en los largos viajes en barcos de carga desde Europa o Estados Unidos. En el momento en que el Comité Permanente para la Carta y Catálogo Astrográfico se reunió nuevamente en París en 1900, prácticamente nada se había logrado en Santiago, en circunstancias de que otros observatorios casi habían completado sus zonas, y los primeros volúmenes de las mediciones y cartas habían sido ya publicados por los observatorios de París y Berlín. Considerando que no había allí un representante de Chile y que no se recibió un informe de avance, el Comité decidió que sería necesario reasignar la zona de -17 a -23 grados a otro observatorio. En ese momento un nuevo observatorio se había instalado en Montevideo, Uruguay. Como su Director, Enrique Lagrand, estaba presente en París y le aseguró al Comité que aquella zona sería completada rápidamente en Montevideo, se solicitó a ese observatorio que emprendiera la tarea⁹.

El Observatorio de Santiago perdía prestigio por su incapacidad para cumplir con el compromiso adquirido con ese programa, pero Obrecht estaba evidentemente más interesado en problemas de mecánica teórica que de astronomía observacional. En 1901 se realizó un Congreso Científico Latino Americano en Montevideo y Obrecht presentó allí trabajos sobre la órbita de la Luna y sobre hidrodinámica¹⁰.

Otro factor que impidió las observaciones en la Quinta Normal, está relacionado con las condiciones del lugar. Los observadores se habían quejado por mucho tiempo del polvo debido al tráfico en las calles, y a los rebaños de animales en el Jardín Zoológico. La ubicación de algunas de las perreras y corrales cerca del Observatorio tampoco mejoraban la situación¹¹. A medida que la ciudad fue rodeando el lugar, algunas de las calles empezaron a ser pavimentadas, pero empeoró el problema de la iluminación del cielo debido a las luces de la ciudad. En 1904 el gobierno decidió insta-

lar más alumbrado público en la Quinta y no consultó al Observatorio acerca de la ubicación de las luces. Mientras el Director se encontraba ausente, se instaló una luz directamente frente a la ranura de la cúpula del círculo meridiano oriental, y sólo fue removida por la Compañía Chilena de Tranvías y Electricidad después de un considerable intercambio de correspondencia¹².

En el intertanto había llegado a Santiago una pequeña expedición de los Estados Unidos para establecer un observatorio espectroscópico. Era la Expedición D.O. Mills, del Observatorio de Lick, que tenía como propósito fundamental, hacer observaciones sistemáticas de velocidades radiales de estrellas del sur, a fin de corregir la incompleta distribución de estrellas en los catálogos realizados en el norte. Originalmente se esperaba que la expedición estuviera en terreno por unos tres años, pero los resultados fueron tan valiosos que el trabajo en Chile continuó por veintiséis años.

Ya que el gobierno había acogido la venida de la expedición y el Ministro de Relaciones Exteriores, Eliodoro Yáñez, había prometido una total cooperación en una carta a la Legación Norteamericana en Santiago, de 13 de noviembre de 1901¹³, se le solicitó naturalmente al Observatorio Nacional que proporcionara ayuda a los astrónomos de los Estados Unidos para que instalaran su observatorio. El primer Director del Observatorio D.O. Mills, William H. Wright, llegó con su esposa y su ayudante, Harold K. Palmer, en abril de 1903, en un momento en que problemas políticos y económicos habían forzado al Presidente Germán Riesco a cambiar varias veces su gabinete. Una huelga de los trabajadores portuarios iniciada en el día de su llegada a Valparaíso, los forzó a desembarcar el espejo de 92 cm. en un bote a remo, teniendo la suerte de evitar los desórdenes que acompañaron la huelga.

Sin embargo, al llegar a Santiago fueron cordialmente recibidos por Obrecht que tanto en persona como en una carta oficial¹⁴ les ofreció la más completa colaboración del Observatorio Nacional en su empresa. En particular el Primer Asistente, Ernesto Greve, y el Meteorólogo Jefe, M. Krahnass prestaron gran ayuda en seleccionar un lugar. Incluso les ofrecieron una cúpula que no se utilizaba

en la Quinta Normal, pero ellos habían traído consigo su propia cúpula, y sabiamente prefirieron una ubicación más alejada de la ciudad y a una mayor altura. El sitio seleccionado estaba en la colina central del cerro San Cristóbal, 2,3 km. al nor-este de la Plaza de Armas y 280 metros más alto. Un sector del cerro era de propiedad del Convento de los Dominicos, y parte de él había sido arrendado para ser utilizado como cantera. La ayuda de Obrecht fue muy valiosa en las complicadas negociaciones para lograr un contrato de arrendamiento que protegiera al nuevo observatorio de detonaciones en las cercanías¹⁵. Considerando que se planeó inicialmente que la estación Mills se mantendría por sólo tres años, hubo algunas conversaciones para venderla, eventualmente, a Chile. El 20 de septiembre de 1903, Wright le escribió al Director del Observatorio de Lick, W.W. Campbell: "Le escribí a Ud. en una de mis cartas que el Gobierno quiere comprarnos todo. Bueno, ahora la proposición es un poquito más definida y concreta"¹⁶. Sin embargo, nada resultó de esas conversaciones, después que se encontró financiamiento para continuar la expedición. En esa misma carta Wright agrega: "...Yo diría que la gente del Observatorio ha sido muy gentil con nosotros prestándonos instrumentos de tránsito, etc., y el Sr. Greve me ha servido de traductor en muchas ocasiones. El Gobierno ha hecho todo lo que ha podido". Aunque en años posteriores los dos observatorios no estuvieron en contacto estrecho, las relaciones entre ambos fueron amistosas, y hubo intercambio ocasional de equipo y servicios.

En los años siguientes el Observatorio Nacional sobrevivió a las revueltas de octubre de 1905 y al gran terremoto del 16 de agosto de 1906, que destruyó la mayor parte de Santiago. Sin embargo, parece que todos se daban cuenta de que el trabajo observacional necesitaba ser fortalecido. Ernesto Greve, que había publicado varios ensayos sobre aplicaciones prácticas de la astronomía en los Anuarios, fue enviado en 1905 a los Estados Unidos y Europa, para que conociera lo que se estaba haciendo en los grandes observatorios. Sin embargo, a su regreso en 1906, aparentemente encontró la situación desalentadora, ya que renunció al Observatorio Nacional para convertirse en Jefe de Sección de la Oficina de Mensura de Tierras¹⁷.

Sin embargo, el año 1906 fue muy importante para el Observatorio, ya que Pedro Montt asumió la Presidencia. Al igual que su padre, Manuel Montt, tenía un interés personal por la astronomía. El designó como nuevo Director del Observatorio al astrónomo alemán, Dr. Friedrich Wilhelm Ristenpart, con la autoridad y el financiamiento para crear un observatorio moderno. (Lámina 7).

Ristenpart tenía una reputación científica mucho mayor que la de cualquiera de sus predecesores. Nacido en Frankfurt y educado en Jena y Estrasburgo, tenía un entrenamiento completo en astronomía clásica de posición, con experiencia práctica en observaciones en Heidelberg y Kiel. Era un organizador nato, y desde temprano se interesó en sistematizar la gran cantidad de observaciones de posiciones y movimientos propios estelares dispersos, en los diferentes catálogos publicados por varios observatorios. El fue uno de los editores originales del *Geschichte des Fixsternhimmels*, catálogo de varios volúmenes que daba una lista de todos los datos de posición disponibles para cada estrella¹⁸.

En 1908, a los cuarenta años, era *Privatdozent* en la Universidad de Berlín y se sentía deseoso de aceptar el nuevo desafío de reorganizar el Observatorio Nacional de Santiago. Aceptó un contrato por 5 años, que especificaba que debía partir para Chile el 15 de agosto de 1908, idebiendo haber aprendido castellano a fines de ese año!¹⁹. No hay evidencia aún de hasta dónde Obrecht fue consultado sobre el nuevo arreglo, que lo privaba de la Dirección y dejaba como Profesor de la Facultad de Matemáticas. En esta calidad continuó escribiendo textos, y así publicó "Matemáticas Superiores" y "Curso de Astronomía"²⁰.

Ristenpart inmediatamente reclutó dos jóvenes alemanes para su personal: Walter Zurhellen como Jefe de la Sección de Astrofotografía y Richard Prager como Jefe de la Sección de Cálculos. Se contemplaba una tercera sección de Astrofísica en el Observatorio reorganizado, pero no se encontró quien pudiera desempeñarse como Jefe de ella.

Al momento de llegar Ristenpart, describió el estado del Observatorio de Santiago con estas palabras: "...Por algunos años nadie se había preocupado por el Observatorio. El Director en su alto puesto estaba tan mal pagado que se vio obligado a dedicar

sus energías principalmente a sus tres cátedras. Debido a la falta de conducción, los asistentes no hicieron mucho, y cuando se ajustó algún telescopio, fue utilizado solamente para mostrarle algo al público, y no para hacer las observaciones que las normas habrían requerido. Finalmente las cosas llegaron tan lejos que el Cometa Perrine 1907d fue descubierto por legos a simple vista y lo informaron en los diarios, mientras el Observatorio negaba la existencia del cometa en los mismos diarios”²¹.

Vemos que en ese momento Ristenpart justificó hasta cierto punto a Obrecht, reconociendo las dificultades bajo las cuales trabajó, pero en 1910 fue mucho más crítico. En su capítulo acerca de los astrónomos en el libro “Los Alemanes en Chile”, después de acotar que dado que Obrecht era francés no podía consecuentemente discutirse su trabajo, agrega: “Sólo mencionaremos que en los 21 años de su dirección no se ha observado el reglamento del Observatorio”²². Tales comentarios no mejoraron las relaciones entre estos dos hombres, que parecen haber reflejado la rivalidad franco-germana de la época.

El programa de Ristenpart para revitalizar el Observatorio contemplaba tres pasos: trasladar la institución a otro lugar, procurar algunos instrumentos modernos, y obtener mejores salarios para el personal. Gracias al apoyo personal del Presidente Montt, la Cámara de Diputados hizo las asignaciones de fondos para poner en marcha el programa a comienzos de 1909.

Para la nueva ubicación del Observatorio, Ristenpart consideró primero terrenos entre los suburbios de Providencia y Ñuñoa, pero debido a disputas sobre los títulos, se decidió aceptar otro lugar ofrecido por el Ministro Eduardo Charme. Este era un sitio de cerca de 11 hectáreas en una planicie entre las ciudades de Santiago y San Bernardo, cerca del poblado de Lo Espejo, a unos 13 km al sur de la ciudad. La altura era de 568 metros y, aunque estaba adyacente tanto al camino como a la línea eléctrica interurbana que conectaba Santiago y San Bernardo, estaba libre del humo y el polvo de la ciudad²³. Los planos preparados por los arquitectos del gobierno (Lámina 8) muestran un impresionante complejo de edificios, sólo parte de los cuales llegó alguna vez a completarse.

Ristenpart estaba ansioso por trasladar el astrógrafo a Lo Espejo, pues pensaba que reiniciar la participación en el Proyecto de la Carta y el Catálogo Astrográfico era un importante paso para levantar el prestigio internacional del Observatorio de Santiago. En 1910 cuando se reunió nuevamente en París el Comité permanente, en Montevideo no se había hecho nada. En un esfuerzo destinado a completar la problemática zona de -17° a -23° , el Comité la dividió entre los observatorios de Santiago, Hyderabad y La Plata²⁴.

Zurhellen fue encargado del programa en Santiago, pero mientras el astrógrafo permaneció en la Quinta Normal, se limitó a probar y ajustar la óptica. No fue hasta 1911 que la cúpula estuvo lista y el astrógrafo fue instalado en Lo Espejo. La primera placa satisfactoria fue obtenida el 11 de agosto. Desde entonces y hasta fines de 1912 se fotografiaron 745 áreas de las 1260 de la zona de Santiago. En ese mismo intervalo de tiempo sin embargo, sólo 7 de ellas fueron medidas²⁵.

Otra faceta del programa de Ristenpart era la de fomentar la colaboración entre los observatorios de Sudamérica. Hizo los arreglos para tener un almanaque náutico combinado para Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay, siendo el volumen para 1913 el primero en aparecer. Al poco tiempo de su arribo, se dirigió a la provincia de Corrientes en Argentina para observar el eclipse de sol del 23 de diciembre de 1908, en colaboración con varios astrónomos argentinos. En 1910 se obtuvieron en Santiago posiciones del Cometa Hallev mientras fue lo suficientemente brillante para ser observado con el refractor de 23 cm. Cuando se hizo más débil, dispuso que su ayudante Rosauo Castro viajara al Observatorio de La Plata para observar el cometa con el reflector de 50 cm que era en ese tiempo el telescopio más grande en América Latina²⁶. Sin embargo la última expedición de Ristenpart al estado de Minas Geraes en Brasil a observar el eclipse de sol del 10 de octubre de 1912, fue un fracaso total. No solamente llovió durante el eclipse sino que muchos de los instrumentos se perdieron cuando el vapor "Oravia" naufragó en las Islas Malvinas (Islas Falkland) en viaje a Valparaíso vía Cabo de Hornos²⁷.

Algunos de los cambios beneficiosos introducidos por Ristenpart en la organización interna del Observatorio perduraron. Este

fue especialmente el caso de la separación administrativa del servicio meteorológico para crear el Instituto Meteorológico y Geofísico de Chile en 1910, liberando de esta manera al personal del Observatorio de una inmensa carga de observaciones que tenían muy poco que ver con astronomía. Con el tiempo, el nuevo servicio meteorológico heredó el viejo edificio del Observatorio en la Quinta Normal.

El traslado a Lo Espejo iba a ser acompañado con la instalación de nuevos telescopios y equipos auxiliares. (Lámina 9). El más grande era el telescopio refractor de 60 cm que fue ordenado a la firma Grubb Parsons en 1910, pero Ristenpart no vivió para verlo. Un nuevo círculo meridiano Repsold de 17,5 cm de abertura llegó en 1912 y fue instalado en Lo Espejo.

Un proyecto de investigación acariciado por Ristenpart, fue obtener una serie de cartas del cielo austral que mostraban estrellas hasta la décima magnitud fotográfica. El las consideró de gran importancia, ya que en ese tiempo el Córdoba Durchmusterung no estaba acompañado por cartas de estrellas al sur de -42 grados, y la experiencia había mostrado la dificultad de identificar estrellas de comparación respecto a las cuales medir la posición del cometa Merehouse cuando se encontraba muy al sur²⁸.

Justo cuando estos proyectos estaban empezando a realizarse, la salud del Presidente Montt empezó a fallar. Partió a Alemania para someterse a tratamiento, pero al poco tiempo de su arribo a Hamburgo, murió, en 1910. Con su muerte Ristenpart perdió un amigo y la ciencia chilena un partidario entusiasta. Su sucesor en la presidencia, Ramón Barros Luco, mostró muy poco interés por la astronomía, y desde la muerte del Presidente Montt los fondos para el Observatorio empezaron a disminuir. En abril de 1912 el gobierno suprimió todos los fondos destinados a la construcción en Lo Espejo²⁹. Esto se hizo en parte debido a una reducción general de gastos de parte del gobierno, pero parece que también reflejó una disminución del entusiasmo por el ambicioso programa de Ristenpart.

En 1912 Ristenpart también tuvo que enfrentar serios problemas administrativos dentro del Observatorio. El había establecido una organización siguiendo el modelo alemán, con reglas y turnos

de observación precisamente definidos, los cuales trató de hacer cumplir estrictamente. Esto, inevitablemente, lo llevó a tener conflictos con algunos miembros del numeroso personal. Por ejemplo J.H. Moore, encargado del Observatorio Mills entre 1909 y 1913, escribió que Ristenpart una vez le había comentado: "Qué diría el Director Campbell si sus hombres objetaran observar porque los tranvías cuestan 20 centavos después de las 9 de la noche, en lugar de 10 centavos (la tarifa diurna)"³⁰. Sus problemas no se limitaron al personal chileno del Observatorio. En 1912 una de las empleadas se quejó de que Zurhellen no la había tratado en forma justa. Ristenpart estuvo de acuerdo y le envió un memorandum a Zurhellen el 15 de junio, ordenándole tratar con justicia a todo el personal, sin favorecer a unos a expensas de otros. Zurhellen, que también tenía un carácter bastante fuerte³¹, se resistió. En consecuencia Ristenpart solicitó y consiguió una carta del Ministro del Interior en que lo autorizaba a ordenar formalmente a Zurhellen a cumplir estrictamente sus órdenes³². Después de esta humillación pública, no es sorprendente que Zurhellen renunciara y regresara a Alemania al poco tiempo. Como era un astrónomo competente, obtuvo un cargo en el Observatorio de Berlin-Babelsberg en octubre de 1913. Sin embargo su mala fortuna no había terminado, ya que al dirigirse al sur de Rusia con una expedición para observar un eclipse en 1914, quedó atrapado allí al comenzar la Primera Guerra Mundial y fue apresado por los rusos por estar en edad militar. Sorprendentemente fue dejado en libertad en 1915. Volvió a casa, y de inmediato se unió a un contingente de soldados de Bonn, muriendo en una batalla en Francia, el 15 de julio de 1916³³.

La disputa fue también perjudicial para Ristenpart, ya que dio la impresión de que no podía manejar los problemas de disciplina y moral dentro de su propio personal. La situación empeoró hacia fines de ese año cuando quejas, rumores y acusaciones de irregularidades financieras dentro del Observatorio llegaron hasta los diarios, particularmente a aquellos que se oponían a la coalición conservadora que apoyaba al Presidente Barros Luco: Uno de éstos, *La Razón*, publicó una serie de ataques a Ristenpart. Al comienzo él ignoró esas publicaciones, dado que sabía que sus cuentas estaban en perfecto orden y tenía confianza en el Inspector nombrado

por el gobierno para investigar la situación del Observatorio. Este era el distinguido editor, profesor y abogado, Enrique Matta Vial, que había representado al Gobierno en las negociaciones que condujeron al nombramiento original de Ristenpart.

Después de su regreso de Brasil los ataques se hicieron más violentos y el 1º de enero de 1913, *La Razón* publicó un artículo pidiendo la remoción de Ristenpart, principalmente en base a cargos anónimos, ya que quien escribía, decía querer proteger a los atemorizados empleados de los castigos del Director³⁴. Esto enfureció a Ristenpart, que escribió al Ministro de Instrucción Pública el 3 de enero, diciéndole en parte: "...No será posible trabajar en el Observatorio si hay enemigos dentro de él y por lo tanto he tomado las más enérgicas medidas en contra de quienes dieron las informaciones para esos artículos..."³⁵.

Esa amenaza implícita de renunciar sirvió al juego de los enemigos de Ristenpart, quien no parecía darse cuenta de la debilidad de su posición. El se había transformado en una fuente de perturbación política para el gobierno que, aparentemente, estaba buscando una excusa para echar pie atrás en el pesado compromiso económico que implicaba su ambicioso plan.

A comienzos de enero, el Inspector Fiscal de la Tesorería, Ismael Gandarillas, fue designado para investigar el manejo financiero del Observatorio³⁶. El informe de los inspectores dejó limpio de culpa en cargos financieros a Ristenpart, ya que sus giros y los gastos autorizados cuadraban, dentro de unos pocos centavos³⁷. Sin embargo, esto llegó muy tarde para salvarlo, ya que en febrero fue notificado que su contrato, que expiraba en agosto, no sería renovado. Incluso ni siquiera se le permitió terminar su período de Director, ya que por Decreto Presidencial del 12 de marzo de 1913 se le ordenó a Enrique Matta Vial que se hiciera cargo del Observatorio, lo que hizo el 5 de abril³⁸.

Ristenpart no mostró públicamente lo mucho que lo afectó la ignominia de su destitución. Su más leal colaborador era Richard Prager, quien no tan sólo había dirigido la sección de cálculos, sino que voluntariamente se había hecho cargo del trabajo del ecuatorial y además supervisaba la biblioteca. Prager también iba a aban-

donar el Observatorio, y el 5 de abril sostuvo su última entrevista con Ristenpart, conviniendo en que regresarían a Alemania³⁸. Al día siguiente Ristenpart le escribió a H. Kobold, editor de la revista "Astronomische Nachrichten" en la misma vena. No pudo resistir expresar cierta amargura: "...por toda la buena voluntad mostrada no recibir mejor recompensa"³⁹. Sin embargo la amargura era muy profunda para ser aceptada por un hombre con tanto orgullo y en la mañana del 9 de abril estando en su casa se disparó un tiro⁴⁰.

La muerte de Ristenpart provocó un completo cambio de actitud tanto en los sectores oficiales como en el público. Se dispuso un elaborado funeral en Santiago, al que asistieron representantes del gobierno, el Embajador alemán, y representantes de sociedades científicas chilenas y alemanas⁴¹. En la sesión del Consejo de Instrucción Pública del 14 de abril, el Rector de la Universidad de Chile, Domingo Amunátegui Solar, expresó que "...las circunstancias que habían rodeado la muerte de este caballero eran de lo más lamentables, ya que nadie había puesto en duda su competencia científica o su absoluta honorabilidad"⁴².

La trágica controversia había surgido de la falta real de entendimiento mutuo y había sido alimentada por la política. Friedrich Ristenpart fue visto por muchos miembros del Observatorio, y gente de fuera, como un hombre frío, que imponía una disciplina rígida, pero para quienes lo conocieron más de cerca era evidente que su carácter era mucho más cálido. Un ejemplo es su amistad con el matrimonio Thome de Córdoba, la pareja norteamericana que asumió la dirección del Observatorio allí y continuó el proyecto del Córdoba Durchmusterung con muy poca ayuda externa. Al morir Juan Thome en 1909, Ristenpart no tan sólo envió una sentida carta a su viuda sino también escribió un obituario que era un muy generoso tributo a la dedicación autoimpuesta de la pareja Thome⁴³.

Desde el punto de vista de la historia de las instituciones científicas, el esfuerzo de Ristenpart en la reorganización del Observatorio de acuerdo a un modelo alemán puede merecer, a primera vista, el término de "imperialismo cultural". Este se ha popularizado como descripción del establecimiento de instituciones científicas

cas que hacen los países más ricos en naciones en desarrollo, que se pretende sean esencialmente sucursales de aquéllas en los países de origen y que fortalezcan la economía y las posiciones políticas de éstos⁴⁴. Sin embargo en este caso, eso sería engañoso, pues todo lo que sabemos sobre Ristenpart nos lleva a la conclusión de que su pasión era la investigación científica. Cuando se dirigió a Santiago, cortó todos sus lazos directos con instituciones alemanas, y en las muchas declaraciones públicas que hizo, siempre describió al Observatorio de Santiago como una institución chilena que tomaba un lugar entre los centros reconocidos de investigación astronómica. Aun cuando naturalmente mostró preferencia en contratar alemanes, no estaba prejuiciado contra otras nacionalidades (excepto, aparentemente, los franceses). En 1909, cuando H. D. Curtis era el norteamericano que dirigía el Observatorio Mills, Ristenpart le ofreció el puesto de Jefe del Departamento de Astrofísica en Santiago. Curtis prefirió regresar al puesto que lo estaba esperando en el Observatorio de Lick y al irse de Santiago, Ristenpart le escribió a Campbell: "Siento que Mr. Curtis se haya ido. El era para mí no tan sólo un colega sino también un amigo..."⁴⁵.

Al poco tiempo de la muerte de Ristenpart, el gobierno decidió recontractar a Obrecht como Director Científico, el que asumió el 31 de mayo de 1913⁴⁶. Su deseo de deshacer todo lo hecho por Ristenpart queda de manifiesto en un informe que escribió sugiriendo que el inconcluso observatorio de Lo Espejo fuese abandonado y los instrumentos que allí estaban trasladados de vuelta a la Quinta Normal, teniendo en cuenta la situación económica y la conveniencia de la cercanía⁴⁷. Se puede apreciar lo alejado que estaba Obrecht de la astronomía observacional por su argumentación de que el sitio antiguo era muy bueno, y "...permanecerá más alejado de las calles y el tráfico" a pesar del desarrollo futuro de la ciudad. El gobierno no estuvo de acuerdo y el traslado a Lo Espejo continuó gradualmente, a pesar de la falta de entusiasmo de Obrecht.

Hubo una reducción drástica de personal y presupuesto, con lo que proyectos como la preparación de las cartas de Santiago del hemisferio austral fueron abandonados inmediatamente. El no haber completado las 32 cartas que faltaban de las 50 que se había

planeado redujo inmensamente la utilidad de aquellas que ya habían sido distribuidas y socavó aún más la reputación del Observatorio en el extranjero.

Un compromiso que no pudo ser abandonado de inmediato fue el Proyecto Astrográfico, para el cual se había instalado en Lo Espejo el astrógrafo Gautier. Después de la renuncia de Zurhellen, se le había solicitado a la Legación Chilena en Berlín que tratara de encontrar un nuevo jefe para la Sección Astrográfica. Varios jóvenes astrónomos alemanes habían sido altamente recomendados, entre ellos Hnatek, Kopff, Bottlinger y Graff, pero mostraron poco interés en venir a Chile. Finalmente fue designado para el puesto Franz Pingsdorff, que estaba trabajando en Gottingen con Hartmann y había postulado entusiastamente al trabajo. Desgraciadamente, él llegó a Santiago el 8 de abril de 1913, día anterior al suicidio de Ristenpart. Sin embargo Matta Vial le dio un contrato y se puso a trabajar en Lo Espejo fotografiando las zonas del astrógrafo. En su petición de presupuesto para 1914, Obrecht declara que en ese momento (fines de 1913?) se habían tomado 732 de las 1200 placas proyectadas y que se estimaba que la medición de todas las placas tomaría unos diez años⁴⁸.

Después de estallar la guerra en Europa, en 1914, la posición de Pingsdorff como alemán trabajando bajo las órdenes de un Director francés, se hizo cada vez más difícil. Él se vio obligado a dejar la casa que ocupaba y a trasladarse a una mucho más modesta con el fin de hacer lugar para Ismael Gajardo, que había sido designado Sub-Director. A comienzos de julio de 1915 Pingsdorff estaba tan desalentado que renunció⁴⁹.

El puesto de Gajardo había sido establecido con la idea de separar las responsabilidades administrativas de aquellas propias del Director Científico. En consecuencia él estaba muy ocupado con la supervisión financiera y del personal. Al mismo tiempo dictaba cursos y escribía un libro sobre geografía física⁵⁰. Así, aunque oficialmente él tomó a su cargo el programa astrográfico después de la partida de Pingsdorff, no es sorprendente que el proyecto progresara muy poco, especialmente en cuanto a la medición de las placas.

Esto último fue la consecuencia de la gran reducción de personal en cuanto a asistentes técnicos. El estallido de la guerra en Europa había cortado abruptamente la exportación de salitre chileno hacia Alemania, empobreciendo seriamente al país. Sólo cuando los Estados Unidos entraron a la guerra en 1917, las demandas de salitre y cobre mejoraron el cuadro económico, restaurando la recaudación de impuestos del gobierno.

En el intertanto, casi todas las otras partes del Catálogo y Carta Astrográficos habían sido ya publicados o estaban cerca de completarse. La falta de progreso de la zona -17 a -23 grados estaba empezando a ser embarazosa para todos, y en 1917 H.H. Turner consiguió que le enviaran algunas placas a Oxford para medirlas allí o en Hyderabad. En ese mismo año, el joven director inglés de Hyderabad, Pocock, hizo arreglos con el Observatorio Nacional para empezar a trabajar en la parte norte de la zona. Ellos encontraron preferible fotografiar y medir todos los centros ellos mismos, y en 1924 habían completado y publicado la zona completa⁵¹. Las placas tomadas en Santiago, después de tantos años, no parecen haber sido utilizadas.

Gajardo había mostrado cierto interés por la astrofísica, antes de hacerse cargo del trabajo astrográfico. Cada vez que parecía que la Expedición Mills podía verse forzada a suspender su operación por falta de fondos, se renovaban las discusiones acerca de la posibilidad de que el Observatorio Nacional adquiriera el telescopio de 36 pulgadas con su espectrógrafo⁵². Con el tiempo las proposiciones fueron abandonadas, pero es probable que esa posibilidad indujera a Gajardo a escribirle a Campbell en 1913, pidiéndole permiso para permanecer unos 3 a 4 meses en el Observatorio de Lick, a mediados de 1914, con el fin de estudiar las técnicas para medir velocidades radiales. Si Campbell no hubiese rechazado esa petición, basándose en que significaría mucho trabajo para su personal⁵³, el Observatorio Nacional pudo haber empezado observaciones astrofísicas mucho antes de lo que lo hizo. Campbell le propuso en cambio una visita de sólo una semana que aparentemente nunca tuvo lugar. Fue quizás como un sustituto de ese viaje en que Gajardo visitó en 1916 la Estación Boyden del Observatorio de Harvard en Arequipa, Perú, con el propósito de observar estrellas

variables. Como resultado publicó unas pocas observaciones de 12 variables australes⁵⁴.

A pesar del escaso personal, reducido de unos treinta en los tiempos de Ristenpart a unos siete en 1917⁵⁵, se continuaron efectuando algunas observaciones rutinarias de posiciones de estrellas. Rosauro Castro, el segundo astrónomo, estaba encargado del refractor visual de Lo Espejo y publicó posiciones de varios planetas y cometas⁵⁶. Es interesante puntualizar que en ningún momento las actividades llegaron al escaso nivel al que se había caído con anterioridad a 1908. Los tres astrónomos, Gajardo, Castro y Grandón, recordaban lo que era ser parte de un grupo fuerte de investigación, y los dos últimos se habían beneficiado en forma directa del prolijo curso de astronomía instrumental de Ristenpart, y posteriormente los apuntes que ellos tomaron de ese curso fueron publicados como texto por la Universidad⁵⁷. En ese tiempo el Observatorio también contaba con los servicios de Richard Wüst, un competente mecánico de precisión, el único de los alemanes contratados por Ristenpart que permaneció en el Observatorio.

El largo período de Obrecht como Director terminó, en la práctica, en 1922, al sufrir éste un ataque cerebral. Nunca pudo volver a trabajar, y murió el 17 de mayo de 1924.

Notas al Capítulo 3

¹ En *Comptes Rendus (CR) de l'Académie des Sciences*, 104, 560, 1887 Obrecht describe su nuevo método para reducir los datos. Los resultados fueron presentados en CR 105, 1004, 1887.

² Algunos de los informes de Obrecht aparecieron en Chile *Anales* 1892, Pt. 1, donde se reproducen varios dibujos de Marte.

³ *Anales de la U. de Chile* 1892, Pt. 2, pp. 62, 80 y 437.

⁴ La lista de astrónomos que asistieron a la conferencia, y las zonas designadas a cada observatorio, están resumidos en *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 48, 212, 1888. Un buen resumen popular de la conferencia y del Proyecto Astrográfico la presentó H. H. Turner en *The Great Star Map*, Londres, J. Murray, 1912.

⁵ *Anales de la U. de Chile* 1893, Pt. 1, p. 1289. El telescopio astrográfico daba una conveniente escala de 1 minuto de arco por milímetro sobre la placa fotográfica.

El Observatorio Astronómico Nacional de Chile

- ⁶ *Astronomy and Astrophysics*, 12, 461, 1893.
- ⁷ J. M. Schaeberle, Informe acerca del Eclipse Total de Sol Observado en Minas Bronces, Chile, 16 de abril, 1893. Fue publicado como un panfleto, Contribución Observatorio Lick, N 4, 1893.
- ⁸ Rómulo Grandón, Anuario del Observatorio Astronómico Nacional, 1952.
- ⁹ Un resumen de las acciones del Comité se publicó en *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 61, 280, 1901.
- ¹⁰ Los títulos de los trabajos de Obrecht fueron: "Movimientos del plano de la órbita de la Luna" y "Consideraciones sobre el Principio de D'Alembert y su aplicación en la Hidrodinámica".
- ¹¹ Informe para 1888, pp. 11 y 12. La referencia es la misma de nota 40, cap. 2.
- ¹² La carta de protesta de fecha 14 de marzo de 1904 fue enviada por el asistente a cargo del observatorio durante la ausencia de Obrecht. La correspondencia está en los Archivos del Observatorio.
- ¹³ La correspondencia entre los observadores de Lick y el Director del Observatorio de Lick está guardada en los Archivos Mary Lea Shane del Observatorio de Lick en Santa Cruz, California. Nos referiremos a esta fuente como Archivos de Lick. Los archivos contienen también un útil memorandum (inédito) de Beverly S. Hand: *Notes on the Directors of the D.O. Mills Expedition to Chile*. Recuentos publicados de la expedición serán encontrados en *Publications of the Lick Observatory*, Vol. 9, Pt. 1, 1907, y una reseña histórica de R.P. Stone en *Sky and Telescope*, 63, 446, Mayo 1982.
- ¹⁴ Carta de Obrecht a Wright y Palmer, 19 de mayo, 1903, en los Archivos del Observatorio.
- ¹⁵ Obrecht le escribió al Reverendo Superior del Convento el 20 de mayo de 1903. En los Archivos del Observatorio.
- ¹⁶ Carta en los Archivos de Lick.
- ¹⁷ Grandón, op. cit., p. 19. Ristenpart, "Astrónomos Alemanes en Chile", p. 12.
- ¹⁸ La información biográfica más detallada acerca de Ristenpart está dada en el benévolo obituario de Richard Prager en *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft (VJS)*, 49, 14, 1914.
- ¹⁹ *Anales de la U. de Chile* 1908, Pt. 2, p. 317.
- ²⁰ *Anales de la U. de Chile* 1909, Pt. 2; 1910, Pt. 2.
- ²¹ El informe del Observatorio fue publicado por Ristenpart en alemán, *VJS*, 44, 264, 1909. Este fue más informal y personal que sus informes posteriores, que fueron publicados tanto en revistas en castellano como en alemán.

- 22 Ristenpart, "Astrónomos Alemanes en Chile", p. 12.
- 23 Informe del Observatorio para 1909. Versión en alemán en VJS, 45, 247, 1910, y una versión en castellano en Anales de la Universidad de Chile, 1910, Pt. 2, 737.
- 24 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 70, 376, 1910.
- 25 Informes anuales para 1911 y 1912. En alemán en VJS, 47, 140. 1912, y 48, 134, 1913. En castellano el informe para 1911 se encuentra en Anales de la Universidad de Chile, 1912, Pt. 1, 627. Es interesante que Ristenpart también publicó su informe para 1911 en la Revista Chilena de Historia y Geografía, 2, 410, 1912. El informe para 1912 parece no haber sido publicado en castellano.
- 26 El informe de Rosauo Castro fue publicado en Anales de la U. de Chile 1910, Pt. 2, 161.
- 27 Algo de la correspondencia relacionada con el naufragio del barco se conserva en los Archivos del Observatorio.
- 28 La descripción que hizo Ristenpart del proyecto de los mapas está contenida no sólo en sus informes sino también en tres artículos separados:
Astronomische Nachrichten, 189, 29, 1911.
Revista Sociedad Astronómica Española, 2, 20, 1912.
Revista Chilena de Historia y Geografía, 2, 159, 1912.
- 29 Carta de J.H. Moore a W.W. Campbell, 16 de abril de 1912. En Archivos de Lick.
- 30 Carta de Moore a Campbell, 21 de febrero de 1911. En Archivos de Lick.
- 31 Prager en su obituario de Zurhellen (Astronomische Nachrichten, 203, 131), lo describe como: "... un hombre de gran firmeza, casi terco pero de corazón abierto para sus amigos".
- 32 Carta de Ristenpart a Zurhellen, 30 de junio de 1912. En los Archivos del Observatorio.
- 33 Prager, op. cit.; ver también The Observatory, 39, 397, 1917.
- 34 La Razón, 1º de enero de 1913, p. 7. Artículo de "Alpapeleo".
- 35 Carta de Ristenpart al Ministro de Instrucción Pública, 3 de enero de 1913. Copia en los Archivos del Observatorio.
- 36 La Razón, 11 de enero de 1913.
- 37 Memorandum de Matta Vial, 5 de abril de 1913. En los Archivos del Observatorio.
- 38 R. Prager, VJS, 49, 14, 1914. Obituario de Ristenpart.
- 39 H. Kobold, Astronomische Nachrichten, 194, 398, 1913. Obituario de Ristenpart.

El Observatorio Astronómico Nacional de Chile

- 40 Mensaje de Matta Vial al Ministro de Instrucción Pública, fechado el 9 de abril: "Tengo el sentimiento de manifestar a Ud. que hoy a las 7 1/4 a.m. falleció el Director de este establecimiento, Dr. don F. W. Ristenpart". En los Archivos del Observatorio.
- 41 R. Prager, op. cit., *La Razón*, 12 de abril de 1913.
- 42 *Anales de la U. de Chile*, 1913, Pt. 1, 66.
- 43 La carta a la Sra. de Thome está en los Archivos del Observatorio. El obituario apareció en *VJS*, 44, 92, 1909.
- 44 Ver por ejemplo L. Pyenson, "*Cultural Imperialism and Exact Sciences: German Expansion Overseas 1900-1920*", en *History of Science*, 20, 1, 1982.
- 45 Carta de Ristenpart del 19 de julio de 1909. Curtis había mencionado la oferta de Ristenpart en su carta del 29 de marzo (ambas en los Archivos de Lick). Curtis fue posteriormente Director del Observatorio de Allegheny (1920) y luego del Observatorio de la Universidad de Michigan (1930), donde permaneció hasta su muerte en 1942.
- 46 Carta de Obrecht al Ministro de Instrucción Pública. En los Archivos del Observatorio.
- 47 La copia que se encuentra en los Archivos del Observatorio está sin fecha y sin firma, pero fue escrita evidentemente después que reasumió la dirección.
- 48 Una carta de la Legación Chilena, fechada el 25 de noviembre de 1912, describe las negociaciones. La llegada de Pingsdorff fue informada por Matta Vial en un memorándum del 18 de abril. Estas y las peticiones de presupuesto de Obrecht están en el Archivo del Observatorio.
- 49 Cartas de R.E. Wilson de la Expedición Mills a Campbell, fechada el 21 de septiembre de 1914, y del 13 de julio de 1915 (en los Archivos de Lick). Pingsdorff y su esposa continuaron viviendo en Chile a lo menos por unos meses, pero su nombre desapareció de la literatura astronómica.
- 50 "*Geografía Física Moderna*" publicada en Santiago en 1916.
- 51 H.H. Turner, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 40, 150, 1917. En ese mismo número p. 205 se encuentra el informe de Hyderabad. El catálogo de la zona apareció como *Publications of the Nizamiah Observatory, Hyderabad, Pt. II, Vols. 1 al 5*. Ver también *Anuario del Observatorio Astronómico Nacional*, 1917, p. 38. Estos Anuarios del Observatorio servían principalmente como almanaques náuticos, pero contenían ocasionalmente artículos técnicos o históricos. La publicación no fue continua y apareció en los siguientes años: 1915-1921, 1924-1925, 1932-1969, y desde 1983 en adelante.

- 52 Uno de esos momentos ocurrió en 1916. El 16 de septiembre el Director de la Expedición Mills, R.E. Wilson le escribió a Obrecht que la expedición podía finalizar en junio de 1917, y le preguntaba si el Gobierno estaría interesado en comprar el observatorio. Archivos de Lick; carta de Wilson a Campbell.
- 53 Carta de Campbell a Wilson, 7 de octubre de 1913. Archivos de Lick.
- 54 Anuario del Observatorio Astronómico Nacional, 1916.
- 55 Grandón, op. cit., p. 26.
- 56 Las observaciones de Castro de 1915 y 1916 aparecen en los Anales de la U. de Chile, en el *Astronomische Nachrichten*, y en el *Journal des Observateurs*.
- 57 F.W. Ristenpart: "Teoría de los Instrumentos", Segunda Parte, Santiago, Imprenta Cervantes, 1912.

UNIVERSIDAD DE CHILE
DEPARTAMENTO DE ASTRONOMÍA
BIBLIOTECA

Capítulo 4

LA TRANSFORMACION EN UN OBSERVATORIO MODERNO 1923 - 1965

Cuando en 1923 se tuvo la certeza de que Obrecht no se recuperaría, Ismael Gajardo Reyes, que servía como Director Interino, fue nombrado en calidad de Director permanente¹.

Gajardo tenía la desventaja de trabajar con un personal aún más reducido, ya que, posteriormente no se contrató ningún nuevo astrónomo, contando sólo con Rosauro Castro para la observación de cometas y asteroides en el ecuatorial Heyde, y Rómulo Grandón para realizar las observaciones de los tránsitos meridianos, que aún eran necesarios para mantener las señales horarias. No había Subdirector.

Una de las tareas emprendidas fue la instalación del equipo para la recepción de señales horarias por radio desde Annapolis, USA. Este trabajo se realizó en gran medida debido a los esfuerzos de Gustavo Lira, Director General de Servicios Eléctricos, y Antonio Castillo, Jefe del Departamento de Radiocomunicaciones, quienes trabajaron día y noche². El resultado se tradujo en la corrección de un poco más de un segundo de arco, en la posición del Observatorio. Esta corrección se aplicó a las coordenadas geográficas de todos los lugares de Chile ya que el antiguo Observatorio de Quinta Normal, había servido como punto de referencia.

Como señaló Grandón posteriormente², Gajardo nunca gozó del prestigio que había tenido Obrecht, tanto en el Observatorio como en la Universidad. Se referían a él como un astrónomo "de

escritorio", que gustaba permanecer en su oficina y no "ensuciarse las manos"; con el tiempo, sus empleados comenzaron a quejarse por la escasa atención que mostraba hacia sus problemas. A esto debe agregarse que debió enseñar física en una escuela a fin de mantener a sus nueve hijos.

El cambio que tuvo mayor influencia en el futuro del observatorio no se originó en su seno, sino en el Gobierno y la Universidad. El Director del Observatorio, siempre había informado directamente al Ministro de Instrucción Pública, aunque se desempeñaba como profesor en la Universidad. Existía una fuerte corriente que opinaba que el Observatorio debía estar más estrechamente integrado dentro de la estructura de la Universidad, y ya en 1918 Manuel Trucco, Decano de Matemáticas, había creado una comisión para desarrollar un nuevo plan de operaciones para él³. Finalmente, el 14 de julio de 1927, un decreto gubernamental lo constituyó en un Instituto dependiente de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas⁴.

El cambio proporcionó mayor estabilidad al Observatorio, al hacerlo independiente de los vaivenes de la política nacional. Durante el Período Parlamentario de comienzos del siglo XX, los funcionarios ministeriales a menudo eran cambiados con desconcertante rapidez, y en algunos casos, varias veces durante el año. En su nueva dependencia, el observatorio también se vio sujeto a cambios producidos en el presupuesto universitario, pero como Chile continuaba orgulloso de su Observatorio Nacional, le aseguró un razonable nivel de mantenimiento, aun en los malos tiempos.

Hacia comienzos de 1929, la Universidad otorgó la jubilación a Gajardo quien fue sucedido como Director por Rosauro Castro, a contar del 1º de mayo de ese año. El personal fue reorganizado en tres secciones: meridiano, visual ecuatorial y astrofísica, dando por supuesto que cada jefe de sección contaría con varios ayudantes para observar y calcular. Además, se habían destinado fondos para la adquisición de nuevos instrumentos, retrasándose la implementación del programa, debido a la crisis financiera de la nación, en 1930. Las condiciones económicas y políticas eran tan caóticas,

que el presidente Ibáñez del Campo renunció en 1931. El sucesor, Juan Esteban Montero R. no tuvo más éxito, y sólo con el retorno de Arturo Alessandri a la presidencia, en 1932, se volvió a tener un presupuesto que se podría llamar estable.

Las condiciones reseñadas contribuyeron en gran medida a la demora en la instalación del refractor Grubb de 60-cm., el cual había sido encargado originalmente por Ristenpart, en 1909. Este debía estar listo para ser despachado por la firma inglesa Grubb Parsons en 1912, pero las huelgas y el posterior estallido de la guerra, impidieron el embarque. Durante los años posteriores, se hizo muy poco en relación a este proyecto. Entretanto, los precios siguieron subiendo, y cuando las partes o piezas mecánicas estuvieron de nuevo listas para su entrega, en 1923, el gobierno de Chile debió destinar una cantidad adicional superior a las 3.000 libras esterlinas, para cubrir los gastos de embarque⁵.

Las diferentes piezas fueron entregadas gradualmente, hasta que en noviembre de 1933, el lente llegó finalmente, a Chile⁶. Durante este lapso, la cúpula se había construido en Lo Espejo, pero no había en Chile nadie con la experiencia suficiente como para instalar un telescopio de tales dimensiones —más de 11 metros (35 pies) de largo—, haciéndose, por lo tanto, muy difícil ponerlo en funcionamiento. Se sugirió solicitar a H.H. Turner que viniera a Chile como consultor de la instalación, pero su fallecimiento en 1930, puso fin a tales proyectos. El telescopio, entró gradualmente en operación en Lo Espejo, pero al parecer, nunca quedó suficientemente ajustado como para proporcionar buenos resultados. Fue usado sólo ocasionalmente.

La Sección Meridiano, encabezada hasta 1932 por Rómulo Grandón, continuó con el trabajo de medición de las posiciones absolutas de las estrellas australes. Se continuaron y perfeccionaron las observaciones del número relativamente pequeño de estrellas contenidas en programa original de Gilliss. Desgraciadamente, los catálogos fueron publicados por etapas en los Anales de la Universidad⁷, quedando así, casi completamente fuera del alcance de los astrónomos que no se hallaban en Chile. La publicación de catálogos mucho más completos de posiciones precisas para los

observatorios de Ciudad del Cabo, Córdoba y Estación Austral de Yale, finalmente relegaron al olvido las diseminadas observaciones de Santiago.

En 1930 un joven astrónomo, Federico Rutllant Alcina, fue contratado para la sección Meridiano lo que más tarde tendría una gran trascendencia en el destino del Observatorio. Rutllant había nacido en Cataluña, en 1904, pero su familia se trasladó a Chile en 1912. Cursó su educación superior en la Universidad de Chile, donde obtuvo el título de Profesor de Estado en 1926, con una tesis en "Teoría atómica moderna"⁸. Se nacionalizó chileno en 1927. Antes de entrar al Observatorio, trabajó como profesor de Matemáticas en varios lugares y posteriormente, escribió un texto en dos volúmenes sobre álgebra superior y cálculo infinitesimal. Su energía y entusiasmo juvenil se demuestran por el hecho de haber llegado a ser miembro destacado del Automóvil Club de Chile, participando activamente en la organización de excursiones patrocinadas por el Club.

Al comienzo Rutllant fue ayudante de la Sección Meridiano, interesándose particularmente en las observaciones del asteroide Eros, en su oposición de 1931⁹. De todos los pequeños planetas conocidos era en ese entonces el que más se aproximaba a la Tierra. En la oposición de 1931, su distancia fue sólo de 0.17 unidades astronómicas (1 unidad astronómica = radio medio de la órbita terrestre). Este evento proporcionaba una oportunidad sin precedentes para perfeccionar el conocimiento que tenían los astrónomos de la escala del sistema solar; cerca de cuarenta observatorios del norte y el sur participaron en el programa internacional. Desgraciadamente, las observaciones realizadas por Rutllant, bajo la dirección de Rómulo Grandón, aparentemente no se publicaron en ninguna revista accesible. En todo caso no fueron usadas por el Astrónomo Real inglés, Sir Harold Spencer Jones, en la extensa discusión que realizará más tarde con todas las observaciones, derivando un valor mejorado de $8''.790$ para la paralaje solar¹⁰.

Observaciones posteriores de Rutllant de las posiciones del cometa 1936a (Peltier), fueron al menos publicadas en *Astronomische Nachrichten*¹¹. En esa época los otros miembros del equipo tam-

bién realizaban observaciones de los pequeños planetas, cometas, Plutón, etc. Algunos de ellos se publicaron también en *Astronomische Nachrichten*¹². Grandón se trasladó a la sección Ecuatorial, siendo sucedido en la jefatura de la sección Meridiano, primero por Manuel Pérez Román, y después, en 1932, por Rutllant.

Durante la administración de Castro, otra tarea que consumió tiempo recayó sobre el Observatorio. Ella se refería a la determinación de las coordenadas geográficas de lugares cercanos a la frontera de Chile con Perú y Bolivia. A solicitud del Delegado chileno en la comisión de límites, Grandón realizó dos extensos recorridos a las provincias del desierto nortino, para tomar parte en la triangulación.

Bajo la misma administración, en 1930, se reanudó la publicación del Anuario, continuada sin interrupción hasta 1969.

Grandón continuó de manera regular, las observaciones con el refractor Heyde, que era el telescopio más usado en la sección Ecuatorial. En enero de 1941, descubrió independientemente, el cometa 1941c (Paraskevopoulos), que había sido avistado en Sud Africa unas pocas horas antes¹³.

El tranquilo acontecer del Observatorio en este período, fue interrumpido a las siete de la mañana del 14 de octubre de 1943, con la súbita muerte de Castro de una hemorragia cerebral. Tenía entonces sólo 58 años, y el ataque fue inesperado¹⁴.

Afortunadamente para el Observatorio, Grandón era el sucesor obvio y capacitado, por lo cual fue inmediatamente designado Director. Para suceder a Grandón como jefe en la Sección Ecuatorial, fue nombrado Mario Dujisin, profesor de matemáticas y miembro del Observatorio desde 1939. Las observaciones de asteroides y cometas realizadas en Santiago, comenzaron a aparecer en forma regular en *Minor Planet Circulars*, que en ese tiempo se publicaban gracias a un proyecto cooperativo internacional, por el Observatorio de Cincinnati.

Muy pronto Rutllant y la Sección Meridiano, iniciaron un programa para determinar las variaciones en la latitud de Santiago. Este programa se suspendió en 1944, cuando Rutllant se ausentó de

la Universidad para permanecer dos años en Inglaterra, en la Universidad de Cambridge, donde estudió bajo la dirección de H.A. Brück, que era entonces Subdirector en el Observatorio de Cambridge. Aunque la única investigación inmediata que resultó de este trabajo, fue la publicación conjunta de "Algunas observaciones de las líneas H y K en el Espectro Solar durante una tormenta magnética"¹⁵, el viaje fue de la mayor importancia para el Observatorio de Santiago. Rutllant no sólo adquirió en forma práctica conocimientos en astrofísica moderna, y en los problemas más importantes que preocupaban a los astrónomos, sino que posteriormente visitó observatorios de Francia, Italia y España, estableciendo provechosos contactos personales con astrónomos europeos¹⁶.

Cuando Rutllant volvió a Santiago, en septiembre de 1946 para reiniciar las observaciones de las posiciones de estrellas y pequeños planetas, contó con la colaboración de Guillermo Romero, que había ingresado al observatorio en 1944.

Un progreso en los servicios que el Observatorio prestaba al país que tuvo lugar durante la administración de Grandón, fue la inauguración de un servicio de señales horarias transmitidas por radio cada hora (Lámina 10). Estas señales eran especialmente necesarias para la cadena de estaciones de observación establecidas por el Instituto Sismológico de la Universidad de Chile, que dirigía Federico Greve. Para obtener la precisión deseada en las señales horarias, fue necesario hacer arreglos en dos de los relojes de péndulo que transmitían automáticamente las señales al radio transmisor. El trabajo fue realizado por el Mecánico de precisión, que era el mismo Richard Wüst que, muy joven, había llegado a Santiago con Ristenpart, permaneciendo en el Observatorio por más de cuarenta años¹⁷.

Al obtener Grandón su jubilación el 1º de marzo de 1950, al igual que su predecesor Castro, había llegado a ser un profesor muy respetado y apreciado en la Universidad de Chile. Si bien el Observatorio era aún poco conocido en el extranjero, las observaciones de rutina se llevaron a cabo, realizándose una gradual mejoría en su calidad comparadas con aquellas de los pocos activos días

El Observatorio Astronómico Nacional de Chile

de la administración Obrecht. Su servicio horario era apreciado en todo Chile y su litoral, y jugó un papel importante en el levantamiento cartográfico exacto del país.

Federico Rutllant sucedió a Grandón como Director, y casi de inmediato los vientos de cambio empezaron a soplar. Rutllant había sido un observador competente y ya había demostrado que su verdadero talento estaba en el administración (Lámina 11).

La primera y obvia necesidad era trasladar el observatorio a un nuevo lugar. En su ubicación en el camino a San Bernardo no sólo estaba expuesto a la iluminación propia de una arteria de tráfico intenso, sino que además los intereses del Observatorio y los de la vecina Escuela de Aviación de la Fuerza Aérea eran incompatibles. La Escuela se había fundado en 1913 y el 18 de febrero del mismo año Ristenpart había escrito al Ministro de Educación Pública protestando contra los proyectos de construir las pistas de aterrizaje tan cerca del Observatorio. Advertía acerca de los peligros que un avión chocara contra las líneas de transmisión de 20.000 volts o que el viento lo estrellara contra el Observatorio¹⁸.

Sin embargo, en esa época las opiniones de Ristenpart no eran muy consideradas y parecía que la aviación empezaba a adquirir mayor importancia práctica que la astronomía.

En los años que siguieron, la Escuela de Aviación creció evidentemente más rápido que el Observatorio y en 1919 parte de sus terrenos fueron transferidos a la Escuela¹⁹. Cuando Grandón se hizo cargo de la Dirección los edificios del Observatorio en Lo Espejo estaban estropeados. Más tarde declaró que sus esfuerzos por modernizarlos habían sido bloqueados por la Administración de la Escuela de Aviación que, en ese entonces, estaba decidida a apropiarse de todo el terreno del Observatorio²⁰.

Desde el punto de vista del Observatorio, la única ventaja de esta situación fue facilitar la obtención del apoyo gubernamental para trasladar todas las instalaciones a otro lugar.

El sitio elegido era el cerro Calán, una colina aislada a los pies de Los Andes, distante aproximadamente 14 km. al noreste del

centro de la ciudad. Está situada en el sector llamado Los Dominicos, por el nombre del convento que está cerca, y su cima sobrepasa en 860 metros el nivel del mar. Este era un factor importante, pues los edificios estaban más arriba (aunque no del todo) del polvo y "smog" de la ciudad. No obstante, se habría escogido otro sitio, si se hubiera sabido con cuánta rapidez iba a extenderse Santiago hacia los faldeos de la cordillera. Pero siempre es difícil elegir entre cielos transparentes y un acceso conveniente para el numeroso personal de un observatorio.

La construcción en Cerro Calán empezó en 1956. El montaje de los instrumentos estuvo bajo la dirección de Gabriel Raab, jefe del taller de mecánica de precisión quien, además de tener conocimientos de óptica, había estudiado arquitectura. A fines de 1963 el astrógrafo Gautier, el refractor Heyde, el círculo meridiano Repsold y los otros instrumentos de tránsito estaban todos montados en sus nuevas ubicaciones²¹ (Láminas 12, 13 y 14). Sólo la gran cúpula del refractor Grubb permanecía sin ocupar, igual como lo estaría 20 años después debido a problemas existentes con este instrumento (Lámina 15).

Igualmente importante para el futuro de la astronomía en Chile fue el aumento del personal científico, y durante la década de los años cincuenta empezaron a trabajar en el observatorio varios astrónomos que posteriormente harían contribuciones significativas. En 1952 Hugo Moreno y Adelina Gutiérrez habían empezado su programa fundamental para establecer standards de magnitud para estrellas australes, que eran muy necesarios. En 1955 Claudio Anguita y Carlos Torres se incorporaron al personal²² (Lámina 16).

La primera estación alejada del Observatorio Nacional, fue el Observatorio Radioastronómico de Maipú, rodeado de colinas bajas, a unos 30 km. al sur-oeste de Santiago y no lejos del lugar de la batalla de Maipú, librada durante las Guerras de la Independencia. El Radio Observatorio representaba también la primera estación astronómica establecida a través de la cooperación entre la Universidad de Chile y una institución extranjera. Rutllant estaba ansioso de que la Universidad entrara en el terreno de la radioastronomía y para ello consiguió el apoyo de Merle A. Tuve,

Director del Departamento de Magnetismo Terrestre (DTM) de la Carnegie Institution de Washington^{23,24}. Las medidas para ubicar un lugar fueron realizadas en 1959 por Héctor Alvarez, entonces estudiante en la Universidad, que construyó el primer equipo consistente en un interferómetro para observar el sol en 175 MHz. John W. Firor y Bernard F. Burke que integraban el personal del DTM, prestaron una valiosa ayuda para iniciar esa tarea. A los pocos meses se inició otro proyecto cooperativo, esta vez en colaboración con la Universidad de Florida, consistente en efectuar observaciones simultáneas de Júpiter en 18 MHz desde estaciones ubicadas en Florida y en Chile con el fin de separar los efectos de la atmósfera terrestre de la radiación proveniente del mismo Júpiter. El equipo de astrónomos de Florida estuvo encabezado por Alex G. Smith y Thomas D. Carr mientras que Hans Böllhagen fue el ingeniero de radio chileno que se incorporó al grupo en 1960^{25, 26}. Jorge May comenzó como ayudante en Maipú y pronto fue ascendido al rango de Ingeniero en 1962²², y algunos años más tarde se hizo cargo del Radio Observatorio²⁷ (Láminas 17 y 18).

En 1959, la decisión de la Academia de Ciencias de la Unión Soviética de enviar a Chile una expedición astrométrica, condujo a otro proyecto de cooperación internacional. Tanto el Rector de la Universidad de Chile, Profesor Juan Gómez Millas, como el Director Rutllant interesaron al Observatorio de Pulkovo para que aprovechara las buenas condiciones de observación que ofrecía el cielo de Chile, y como resultado, en 1962 se decidió que una expedición soviética fuera a Santiago. El primer grupo de astrónomos soviéticos, encabezado por Mitrofan S. Zverev, llegó a Chile en octubre de 1962. Los primeros chilenos que participaron en este proyecto fueron Claudio Anguita, Guillermo Carrasco y Patricio Loyola. La parte substancial de este programa internacional consistía en la medida de posiciones de estrellas que sirvieran de patrones astrométricos para el hemisferio sur²⁶. En 1963 Carlos Torres se unió al grupo contribuyendo en observaciones con el círculo vertical fotográfico²⁸.

El sueño más ambicioso de Rutllant era, sin embargo, obtener que uno o más observatorios astrofísicos internacionales se estable-

cieran en Chile. Su primer paso para realizarlo fue visitar los Estados Unidos en 1958, y a comienzos de julio fue al Observatorio de Yerkes, de la Universidad de Chicago, en Williams Bay, estado de Wisconsin. Allí sugirió al Director, Gerard Kuiper, que la instalación de un observatorio interamericano que aprovechara las excelentes condiciones que ofrecía el clima de Chile, con la colaboración de los astrónomos norteamericanos, sería un gran incentivo para los astrónomos latinoamericanos. Kuiper se entusiasmó de inmediato. Puesto que la Asociación de Universidades para Investigación en Astronomía (AURA) había sido organizada en 1959 con el apoyo de la Fundación Nacional de Ciencias (NSF), Kuiper escribió el 7 de julio de 1958 al Dr. Shane de AURA sugiriéndole que en la próxima reunión de la institución se discutiera la instalación de un observatorio en Chile. Sin embargo como AURA estaba recién formada y su primera prioridad era establecer un observatorio nacional de los Estados Unidos en alguno de los estados del suroeste, ni AURA ni la NSF estaban en condiciones de considerar en ese momento un proyecto en Chile²⁹. Mientras tanto Kuiper siguió adelante y a fines de 1958 organizó un proyecto conjunto de las Universidades de Chile, Chicago y Texas con el fin de instalar en Chile una estación astronómica. Este proyecto contó con el apoyo financiero del Directorio de Investigación Geofísica (Geophysics Research Directorate), y fue conseguido por el Dr. C.R. Miczaika. Rutllant le escribió a Kuiper el 6 de diciembre diciéndole: "...A fin de arreglar las cosas a un nivel superior fui a ver al Rector de la Universidad de Chile señor Juan Gómez Millas. Él aceptó el esquema general definido en su carta (de 30 de noviembre): a) construcción de un reflector de 40 pulgadas...; b) selección de un lugar para la creación de un observatorio según sus instrucciones; c) sus universidades aportarían el telescopio, la responsabilidad financiera de los aspectos técnicos del proyecto y una mayor participación en la administración, mientras que la Universidad de Chile contribuiría con el terreno, parte o el total de los costos de construcción de edificios incluyendo el camino y los abastecimientos de agua y electricidad, etc...; y d) el agregado de otros instrumentos podría hacerse más adelante..."³⁰.

Con el transcurso del tiempo, la Fundación Nacional de Ciencias (por intermedio de los Drs. G.F.W. Mulders y G. Keller) y

varias otras universidades, se interesaron cada vez más en el proyecto, y cuando Kuiper se trasladó desde Chicago a la Universidad de Arizona en 1960 hubo acuerdo en que el proyecto era de tanta envergadura que debería ser transferido a AURA y contar con el apoyo de la NSF. Aun cuando algunos astrónomos en los Estados Unidos se mostraron inquietos por las posibilidades de terremotos y levantamientos políticos en Sud América, la actitud persuasiva de Rutllant consiguió inyectar confianza y entusiasmo, especialmente después que las pruebas de transparencia y quietud del aire empezaron a mostrar la superioridad de las condiciones atmosféricas de Chile respecto a la mayor parte de los observatorios en los Estados Unidos.

Ya en 1959 el Dr. Jürgen Stock había sido enviado por la Universidad de Texas para que iniciara las pruebas de las condiciones atmosféricas en diferentes lugares. Stock tenía experiencia por haber realizado evaluación de lugares en Sud Africa. Al principio las pruebas se concentraron en cuatro montañas cerca de Santiago pero pronto fue evidente que el número de noches claras durante el invierno es mucho menor allí que en las regiones desérticas de más al norte. Entonces la atención se desvió a cuatro montañas cercanas al borde Meridional del desierto de Atacama, entre las latitudes 27° y 30° Sur³¹. El observatorio en Santiago jugó un papel importante en la ardua tarea de explorar diferentes lugares, siendo Carlos Torres el principal observador, además de Stock. Estos hombres y sus ayudantes debieron trabajar en las condiciones más adversas, transportando sus equipos y abastecimientos en caballos o mulas a través de montañas desoladas donde jamás habían existido caminos.

Los tres años que duró esta búsqueda culminaron con la elección del Cerro Tololo como lugar del nuevo observatorio, que se eleva a una altura de 2200 metros cerca de la ciudad de Vicuña (Lámina 19). Este fue denominado apropiadamente Observatorio Interamericano de Cerro Tololo (CTIO), porque desde el comienzo fue una empresa verdaderamente cooperativa entre los astrónomos de Norte y Sud América. La operación científica fue de responsabilidad de AURA, con un representante de la Universidad de Chile

(generalmente el Director del Observatorio Nacional) como Director permanente en el Consejo de AURA. Sin embargo el acceso a los instrumentos está abierto a los astrónomos de todas las naciones del continente americano. El diámetro del primer telescopio importante a construir fue pronto aumentado a 1.5 metros. Este instrumento estaba en operaciones para la inauguración, en noviembre de 1967. Mucho antes, sin embargo, Moreno, Stock, Torres y Wroblewski habían hecho observaciones fotométricas en Tololo usando primero el telescopio de 0.4 metros y después el de 0.9 metros, que fueron los primeros telescopios permanentes instalados en la montaña. Hugo Moreno y Adelina Gutiérrez-Moreno llevaron a cabo las reducciones del programa fundamental para establecer magnitudes precisas de estrellas australes, particularmente en el grupo Scorpio-Centauro³².

Cerro Tololo no fue el único observatorio internacional construido en Chile en esa época pues Rutllant también había abierto las negociaciones con un consorcio europeo. Cinco naciones (Alemania Occidental, Bélgica, Francia, Holanda y Suecia) se habían unido para construir un Observatorio Europeo Austral (ESO) y ya en 1956 habían empezado a estudiar las condiciones atmosféricas en Sud Africa. Los alentadores resultados de la búsqueda de AURA las llevaron a orientar su interés a Chile, y en noviembre de 1965 se firmó un convenio con la Universidad de Chile que condujo a la construcción del Observatorio Europeo Austral en La Silla. Como su nombre lo indica ésta es una montaña con forma de silla de montar, aproximadamente 150 km. al norte de La Serena³³.

Casi al mismo tiempo ESO y la Universidad de Chile acordaron colaborar en un programa astrométrico por el cual ESO proporcionó un astrolabio Danjon que fue instalado en Cerro Calán. Las observaciones fueron hechas por astrónomos chilenos y en particular por Fernando Noël, que se inició como calculista en 1962 y fue pronto ascendido a astrónomo. La parte más importante del programa fue el mejoramiento del catálogo fundamental (FK4) de posiciones de estrellas del hemisferio sur³⁴.

Entre tanto, los rusos habían acordado con la Universidad de Chile la construcción de otro observatorio astrométrico fuera de la

ciudad de Santiago. El lugar elegido fue el cerro El Roble, 80 km. al norte de Santiago. El instrumento principal, un astrógrafo Maksutov de doble menisco, fue enviado desde Moscú e instalado en 1967³⁵ (Lámina 20). Poco después Salvador Allende sucedió a Eduardo Frei como presidente de Chile y estableció vínculos más estrechos con los países socialistas. Esto impulsó a los astrónomos rusos que estaban en Chile a iniciar la planificación de un observatorio astrofísico propio. El estudio de un lugar estaba bastante avanzado cuando el gobierno pasó a manos de una junta militar en 1973. De inmediato los astrónomos rusos abandonaron el país dejando sus instrumentos astrométricos más grandes a la Universidad de Chile.

Resulta irónico que Federico Rutllant ya no estuviera relacionado con el Observatorio en Santiago cuando los proyectos iniciados por él habían dado frutos. En 1963 se había cuestionado su manejo de los fondos que AURA y otras instituciones le habían enviado desde el extranjero. El 20 de septiembre de 1963 renunció a la dirección y ese mismo día le entregó las llaves del Observatorio a Claudio Anguita. Posteriormente fue profesor de matemáticas en la Universidad Técnica Federico Santa María. Murió el 15 de abril de 1971.

El fin abrupto de la carrera de Rutllant en la Universidad de Chile no puede privarlo del importante mérito de haber transformado el Observatorio Nacional chileno en un moderno centro astronómico. Tan bien sentados estaban los cimientos, que el alejamiento de Rutllant no interrumpió seriamente el progreso del Observatorio. Claudio Anguita asumió la dirección en 1964 y cuando la dejó en 1976 para ocupar el cargo de Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas fue sucedido por Hugo Moreno. En 1965 el Observatorio pasó a ser parte del recién creado Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, que abrió el camino al desarrollo de un programa de estudios para graduados³⁶.

Es apropiado finalizar aquí el relato de la historia del Observatorio Nacional, porque en adelante la historia de la astronomía en la Universidad de Chile pasa a ser la historia del Departamento de Astronomía.

La conducción del Observatorio Central y las estaciones de Maipú y el Roble, así como un personal aumentado y fortalecido han producido un progreso tan dramático que la historia sólo podrá ser narrada en los años venideros cuando los programas de largo plazo hayan dado sus frutos. Estos programas consultan el acceso de los académicos y los estudiantes graduados a los tres grandes observatorios internacionales en Chile en Cerro Tololo, La Silla y Las Campanas³⁷. Terminaremos haciendo notar la situación de especial privilegio en que se encuentra la Universidad de Chile. En efecto, pocas instituciones en el mundo se le comparan en las oportunidades que tienen sus astrónomos para investigar hasta los límites del espacio conocido.

Notas del Capítulo 4

- 1 Chile Anales, 1923. En ese entonces Obrecht estaba oficialmente jubilado y se le había honrado por sus 35 años al servicio de la Universidad.
- 2 Grandón, op. cit., p. 28, ver nota 8, Cap. 3.
- 3 Chile Anales, 1918, pt. 1, p. 127.
- 4 Grandón, op. cit., p. 29.
- 5 Chile Anales, 1924. Informe Anual del Observatorio, p. 159.
- 6 Chile Anales, 1933. Informe del Observatorio, p. 241.
- 7 R. Grandón. Chile Anales 1929, pt. 2. Zonas -65° a -90° .
R. Castro, Chile Anales 1931-32. Zonas -22° a -23°
- 8 Diccionario Biográfico de Chile. Ediciones de 1950-1952 y 1970.
- 9 Grandón, Anuario, 1952, p. 30.
- 10 H. Spencer Jones, Monthly Notices of R.A.S., 101, 356, 1942, y Memoires, R.A.S., 66, pt. II, 1941.
- 11 Astronomische Nachrichten, (A.N.), 261, 135, 1936.
- 12 A.N., 266, 229, 1938.
- 13 Harvard Announcement Cards 566 and 569, 1941. Este cometa es mencionado a veces con el nombre de "de Kock", otro observador sud africano.
- 14 Grandón, Op. cit., p. 32.

El Observatorio Astronómico Nacional de Chile

- 15 H.A. Brück y F. Rutllant, *Monthly Notices of R.A.S.*, 106, 130, 1946.
- 16 Grandón, op. cit., p. 33.
- 17 Grandón, op. cit., p. 34-35.
- 18 Carta, en los archivos del Observatorio Nacional de Chile.
- 19 Informe del Decano, en *Chile Anales*, 1919, pt. 1, p. 108.
- 20 Grandón op. cit. p. 35. Dice: "Pero en esa época la Dirección de la Escuela de Aviación Militar gestionaba en forma por demás intensa la obtención de los terrenos del Observatorio para dedicarlos a diversos servicios de la Escuela".
- 21 F. Rutllant. *Information Bulletin for the Southern Hemisphere (IBSH)*, La Plata, N° 4, 3, 1963.
- 22 Anuarios 1951-1955, 1962.
- 23 Carta de Tuve a Rutllant, 17 diciembre 1959. En los archivos del Observatorio Nacional de Chile.
- 24 F. Rutllant, *Astronomical Journal*, 65, 193, 1960.
- 25 A.G. Smith, T.D. Carr, H. Bollhagen, N. Chatterton, F. Six. *Nature*, 187, 568, 1960.
- 26 C. Anguita et. al. *IBSH*, N° 3, 30, 1963.
- 27 Chile fue el primer país latinoamericano que, sólo 27 años después del descubrimiento de Jansky, se inició en la radioastronomía.
- 28 C. Anguita *IBSH*, N° 5, 21, 1964.
- 29 Informe de la reunión en Tucson, Arizona, organizado por la *Association of Universities for Research in Astronomy (AURA)*, el 10 de agosto de 1960. Esta reunión fue dedicada al proyecto del Observatorio en Chile. Un resumen histórico (General Report N° 1) preparado por Kuiper se incluyó en el informe de la reunión. Estos documentos están en los archivos de las universidades y observatorios representados entonces en el Directorio de AURA.
- 30 *AURA Report*, 1960, pp. 1, 3. AURA fue establecida oficialmente el 28 de octubre de 1957. Una breve historia de la Asociación se encuentra en la monografía: *AURA, The First Twenty-Five Years, 1957-1982*, publicada por AURA, Tucson, Arizona, 1983.
- 31 J. Stock, *Chile Site Survey, Technical Report*. N° 2, May, 1963.
- 32 El trabajo en las estrellas estándar fue sintetizado por H. Moreno en *Bull. Ass. de Astr. de Argentina* N° 7, 50, 1954. Los resultados de Escorpio-Centauro fueron publicados por A. Gutiérrez-Moreno y H. Moreno, *Astrophysical Journal Suppl.* 15, 459, 1968.
- 33 *ESO The European Southern Observatory*, Pub. July, 1976, ESO, Garching.

- 34** K. Czuia, P. Guerra, F. Noël, Pub. Dept. Astr. Universidad de Chile, 1966, N° 3, 29. El proyecto es descrito también por Noël en ESO Bulletin, 1968, N° 4, 9.
- 35** Information Bulletin for the Southern Hemisphere (La Plata), N° 13, p. 18, 1968.
- 36** Chile Anales, 1965, N° 36, p. 264.
- 37** El Observatorio Las Campanas fue establecido en 1969 como estación austral del Observatorio de Monte Wilson. Tiene una altura de 2470 metros y está ubicado al norte de La Serena, en latitud de 29° 02' sur. El telescopio du Pont de 2.5 metros empezó a operar allí en 1976. El avance del Observatorio fue descrito en el Informe Anual (*Annual Report*) del Observatorio Hale, 1969-1980.

TEXTO BIOGRAFICO AUTORES

Philip C. Keenan is a north american astronomer, well known for having coauthor, in 1943, of a system, still in use, to clasify stars according to their spectra. To this interest, he has added now that of the history of astronomy.

Sonia Pinto is a historian and has done research in the economic history and history of the institutions in Latinamerica during the colonial and republican periods.

Héctor Alvarez is a radioastronomer and one of the pioneers of that branch of astronomy in Chile. He is now interested in studying the structure of our Galaxy.

Philip C. Keenan es un astrónomo norteamericano muy conocido por haber sido coautor, en 1943, de un sistema aún en uso, para clasificar las estrellas según sus espectros. A estos intereses, ha sumado el que ahora tiene por la historia de la astronomía.

Sonia Pinto es historiadora en el Centro de Estudios Humanísticos de la Universidad de Chile. Ha realizado investigaciones especialmente en historia económica e historia de las instituciones hispanoamericanas. Dentro de estas últimas, se incluye el trabajo presente.

Héctor Alvarez es radioastrónomo en el Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, y uno de los iniciadores de la radioastronomía en Chile. Actualmente está interesado en el estudio de la estructura de nuestra galaxia.

ERRATAS ADVERTIDAS

Page	Line	it says	it should say
8	30	their	its
17	17	appentice	apprentice
30	32	<u>164</u> , 109	<u>64</u> , 110
24	24	directoship	directorship
60	34	Hans	Heins
53	19	had served as the point of reference	has serves as the point of reference. (Plate 10)
58	7-8	signals by radio (Plate 10)	signals by radio.

Página	Línea	Dice	Debe decir
108	12	en uh terreno	en un terreno
116	26	tenían telescopios	tenía telescopios
118	20	ho ha dado	no ha dado
121	6	<u>164</u> , 109	<u>64</u> , 110
133	17	a cumplir	cumplir
138	35	en que	que
144	20	había servido como punto de referencia.	había servido como punto de referencia. (Lámina 10)
149	21	cada hora (Lámina 10)	cada hora
152	15	Hans Böllhagen	Heins Bollhagen
157	12	espacio conocido.	espacio conocido. (Lámina 21).