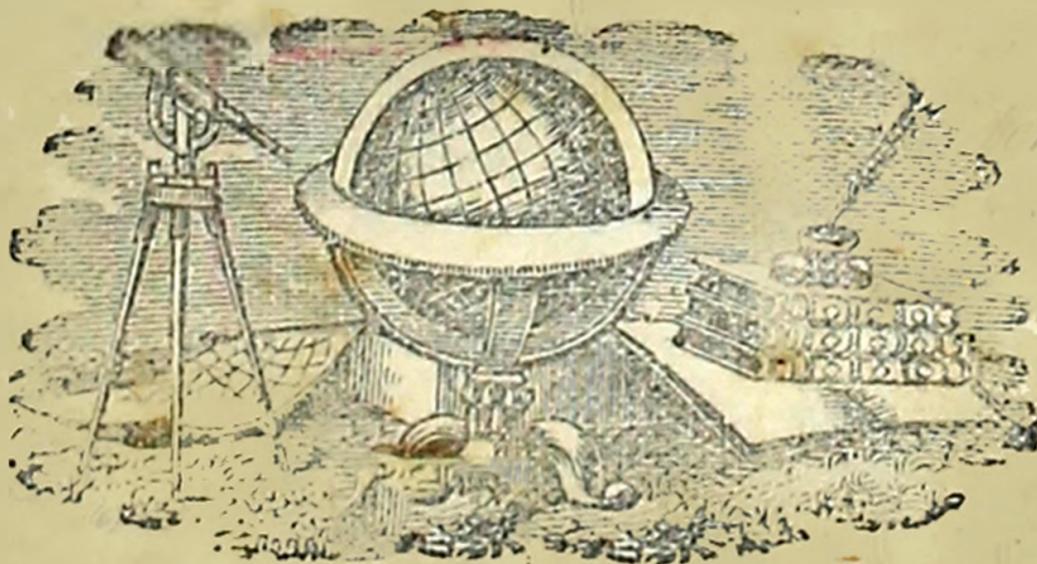


HISTORIA Y DESCRIPCION
DEL
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
DE QUITO,

POR

Juan B. Monton,

Cosmógrafo y Director del mismo Observatorio.



QUITO.

Imprenta nacional.

1877.

Comptado en 1913-

EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE QUITO

SU DESCRIPCIÓN Y SU HISTORIA.

Me cabe la honrosa satisfacción de dirigirme al mundo científico para darle la importante noticia de que finalmente se concluyó el "Observatorio astronómico", por lo ménos hasta aquel punto que permite los trabajos astronómicos que me habia propuesto hace años. Solo con mi constancia ha sido posible llevar á cabo una obra tan útil é interesante, en medio de mil dificultades é impedimentos, y solo la idea de que estaba trabajando para un bien positivo y de indecible valor ha podido sostenerme en tarea tan difícil. Se concluyó; y la ciencia agradecerá un dia los esfuerzos hechos y los resultados que, como espero se han de conseguir para el adelanto de ella. Estamos nosotros en un suelo clásico y privilegiado, se puede decir, para las ciencias naturales. Clásico digo, por haber llamado la atención de tantos sabios que, venciendo mil obstáculos han sacado resultados importantísimos para la ciencia, desde la grande expedición de los Franceses para la medición del grado terrestre, hasta la última expedición de los dos sabios Alemanes Reiss y Stübel, cuyos esfuerzos y sacrificios no podrá apreciar sino el hombre científico, y cuyos resultados están, sin duda alguna, en proporción con tanto estudio y trabajo. Privilegiado, además, por su tan favorecida posición, la que ofrece incalculables ventajas para los conocimientos en todos los ramos de las ciencias naturales. Extraordinarios han sido los esfuerzos y estudios de los Padres Alemanes para el adelanto de estas mismas ciencias; y, aunque no haya sido posible lograr un resultado en todo correspondiente á tal trabajo, (lo que solo con el tiempo se hubiera conseguido), no está sin embargo perdido tamaño interés, como lo muestran en parte los programas publicados en la Escuela Politécnica. Para no entrar en cosas particulares basta mencionar el trabajo infatigable del R. P. Boetzkes

á quien debemos una coleccion sumamente rara de insectos, resultado de una constancia infatigable de cinco años. Ojalá que el Gobierno la entregára en manos inteligentes é interesadas en el verdadero progreso, á fin de conseguir, para la ciencia y el pais el adelanto y el honor debido. En cuanto á la astronomía, no cabe duda que aquí, con un poco de interes, podrán prestarse servicios á la ciencia, como en ningun otro pais, por su posicion privilegiada debajo del Ecuador, ya por su altura tan grande. No será difícil resolverse problemas que hace tiempo interesan demasiado á los astrónomos.

La ciencia en general puede llamarse un don divino ; y con razon se dice, que, á medida de la ciencia, progresa y se desarrolla asi el hombre en particular como la sociedad en general. Jamás ha sido perjudicial, en cualquier ramo del saber humano, un conocimiento sólido una ciencia fundada en principios verdaderos, sea de la razon, sea de la experiencia é investigacion guiadas por esa misma razon. Al contrario, vemos diariamente lo que la historia nos atestigua, que ha habido y hay verdadera grandeza y nobleza del hombre y de la sociedad donde ha habido y hay verdadera ciencia. Puede decirse con razon, que la medida de la civilizacion y progreso de una nacion es la medida de la altura en que se encuentran las ciencias ; y puede fallarse sobre el estado actual y el porvenir de una nacion cuando se encuentra descuidado ese mismo cultivo de la ciencia. Bien se sabe que en cuanto á ciencia todo hombre está colocado y vive en su tiempo y su pais, y raro es aquel que se levanta sobre sus contemporáneos y sobre las ideas que dominan, como un Córdas de la Nueva Granada que por sus propios esfuerzos y talento llegó á un saber que admiramos, y á investigaciones que resultaron despues nuevas en Europa.

Dichoso nuestro pais que le ha tocado época, en la cual hay muchos que se interesan por el verdadero adelanto científico y, por tanto, por el porvenir y honra de la nacion, digno recuerdo sin duda, de los esfuerzos científicos antiguos y modernos.

Aunque he antepuesto algunas observaciones sobre la ciencia en general, no podia ser, sin embargo, mi objeto hacer el elogio de cosa tan sabida y reconocida en todas las partes del mundo, á donde ha llegado aunque sea solo un rasgo de civilizacion y progreso. Mi intencion es mas bien decir unas pocas palabras en particular sobre la Astronomía, objeto exclusivo de esta publicacion, ya que se trata del nuevo Observatorio astronómico de Quito.

La astronomía ha sido y es la ciencia predilecta de todos los hombres y sociedades, en que ha podido desarrollarse un verdadero deseo de saber. Muy bien dice un sábio que debia ser la primera ciencia del hombre, por ser imposible que el inmenso y hermoso edificio celeste no llame la atencion, y no provoque el deseo de conocer los secretos que encierra, deseo que acompaña á todo hombre desde el uso de la razon.

Esta ciencia es o la par teórica y útil, exacta é investigadora: por cierto, no conviene al hombre que está abismado en sí mismo y que no conoce otro deseo y gusto que lo material, y aquello que le rodea inmediatamente; puesto que es incapaz de alzar sus miradas un poco mas alto y gustar los verdaderos contentos del conocimiento de la verdad, por cualquier parte que se encuentre. Hay, pues, una sociedad, una historia, una utilidad é importancia social é histórica. La astronomía, puede decirse con preferencia, es la ciencia social é histórica, y su utilidad tambien social. Muy léjos estoy de querer afirmar una preferencia de la astronomía respecto de las otras ciencias, teniendo cada una su estima bien merecida. Parece sin embargo, que en pocas ciencias se ha adelantado tanto como en ella; y que en ninguna queda todavía mas que trabajar como en la misma, para obtener un éxito algo satisfactorio, aunque el camino por el cual se ha llegado á resultados tan brillantes, es mas bien una humillacion que un orgullo para el espíritu humano. “ Dos cosas hay ” dice un filósofo alemán “ que continuamente llaman nuestra atencion y que siempre de nuevo nos llenan de admiracion, es la ley moral dentro de nosotros y el cielo estrellado sobre nosotros.”

Al hombre deseoso de alcanzar la verdad, llena la astronomía de la mas grande satisfaccion, por supuesto, no sin dificultad, siendo necesario para esto no solo conocer y ver las estrellas, sino conocer y comprender su influjo mútuo, su naturaleza, su constitucion, en una palabra, todo el interior de aquel portento de la creacion. Muy posible es hoy dia aun entre los hombres civilizados del antiguo y nuevo mundo, que pasen con la mas grande indiferencia mirando al cielo, como lo han mirado, parece en los primeros cuarenta siglos, y como lo miran todavía los indios de nuestros bosques.

En cuanto á la utilidad social de la astronomía fuera superfluo dar una explicacion, estando á la vista sus resultados. Si tenemos un conocimiento de nuestra tierra y sus mares, es decir, si tenemos una geografía y marina, á la astronomía lo debemos, ya que esta nos ha facilitado el conocimiento del globo terrestre y ayudado para la comunicacion facilísima de que gozamos hoy dia.

Fijando una mirada en la historia de la astronomía encontramos poco adelanto en la antigüedad; nada, se puede decir, nos ha quedado de los Chinos y Ejipticos; de los Babilonios, nada mas que el *ciclo lunar* de 19 años que permite aproximadamente calcular los eclipses lunares. Tampoco los griegos dejaron nada de importante respecto de esta ciencia, lo que se explica por su interes particular y gusto especial por las bellas artes. Los primeros resultados algo satisfactorios provienen de la escuela Alejandrina que contaba astrónomos importantes para aquel siglo, como Ptolomeo cuyo sistema mundano ha prevalecido tanto tiempo, Eratóstenes, Aristarco, Posidonio y Arato, cuya astronomía tenemos en un comentario de Hiparco.

En tiempo del imperio romano, quedó estacionaria, ó mas bien se enterró completamente lo poco que habia resultado, hasta que en el siglo séptimo empezó á renacer y aun á florecer la astronomía en una de las naciones mas desgraciadas, entre los Arabes, que nos salvaron ademas muchos de los tesoros antiguos como el Almagesto de Ptolomeo.

Sólo en el siglo XV. apareció el genio que dió un principio sólido á la astronomía, principio tal que hasta hoy dia ha dado los progresos mas grandes y promete darlos mas de dia en dia. El mismo espíritu que conmovió en aquel siglo á Colon para el descubrimiento del nuevo mundo, se apoderó, segun parece, de todas las ciencias que desde entónces adelantan progresivamente. Copérnico era el hombre llamado para destruir con mano atrevida todo sistema hasta entónces conocido y seguido, y edificar otro contra toda oposicion, como sucede en cosas nuevas; el mismo sistema que seguimos hoy dia, y que conocemos ser verdadero por mil pruebas y demostraciones, confirmadas por la experiencia.

Con no poco trabajo podia sostenerse el sistema establecido, no por sus dificultades intrínsecas ni por pruebas ni demostraciones contrarias, sino por la oposicion universal que se fundaba en el estado de la ciencia de entónces, heredado, se puede decir, de la antigüedad, de Aristóteles y Ptolomeo.

Si alguna vez, esfuerzos humanos hubieran sido capaces de extinguir la ciencia astronómica, hubiera sucedido entónces; pero el interes científico era tan grande que podia abrirse camino contra toda corriente opuesta. El débil ensayo de otro astrónomo dinamarqués, llamado Tycho-Brahe, para establecer un nuevo sistema diferente de todos, no pudo ocupar por largo tiempo la atencion del mundo científico.

El interes por la astronomía se hizo universal, y así es que encontramos en todos los paises hombres de verdaderos genios para adelantar los conocimientos y fundar sus bases; de manera que ya no puede quedar duda ninguna sobre la construccion y marcha del sistema celeste.

Galileo Galilei, conocido mas bien por su pleito, que por los adelantos con que sirvió á la astronomía, como suele suceder, por el interes disparatado de la jente, de divertirse á cuenta de otro, prestó sin embargo grandísimos servicios á la astronomía. Puso el fundamento para la teoría de la gravitacion, por las observaciones de las oscilaciones del péndulo que él ejecutó.

Fué el primero que por medio del telescopio que inventó, conoció y publicó las fases del planeta Vénus y los Satélites de Júpiter, cuyos eclipses indicó como muy útiles para la determinacion de las longitudes, los que en verdad lo son todavía para paises lejanos y separados como el nuestro, que no permite tales determinaciones por medio del telégrafo ni tampoco por el transporte de los cronómetros, á no ser con muchísima dificultad, y

á veces sin probabilidad alguna de buen éxito. Para no hablar de otros astrónomos que prestaron á la ciencia servicios mas ó ménos grandes, pasaremos al siglo XVII en que encontramos dos grandes genios que perfeccionaron el sistema propuesto por Copérnico y fundaron una nueva era, haciéndonos comprender la construcción y las leyes así del sistema solar como de todo el universo en general. Kepler, en Alemania, era llamado para hacernos conocer las leyes del movimiento de los cuerpos del sistema solar, quiero decir, de los planetas y satélites al rededor del sol como cuerpo principal. Depositó los resultados en las tres leyes llamadas de Kepler determinando la figura de las órbitas, la distancia y el tiempo de la revolución. Con esto estaba conocido el sistema solar en todas sus posiciones; pero se necesitaba el talento de Newton, astrónomo inglés, para dar unidad á todos estos resultados que se habian conseguido, é indicar el principio general que estaba presidiendo, no solo á todas las variaciones del sistema solar, sino á las del universo en general. Encontró y discutió el gran principio de la gravitación universal dependiente sólo de las diferentes distancias y masas de los cuerpos celestes.

Jamás se ha prestado un servicio tan positivo á la astronomía, reduciéndola devéras á ciencia como con aquel golpe feliz de Newton por el cual derrepente se unieron las cosas mas separadas, abriendo la vista mas allá de lo que se podia imaginar y desear. Todo el sistema del universo con su infinidad é inmensidad resultó ser uno, y se bajó para someterse á nuestra inteligencia y cálculo. Desde entónces no se exigia mas que el interés y la constancia de los científicos para experimentar y probar lo que la teoría de dos astrónomos habia dado á conocer, y para deducir de allí mismo las demas consecuencias que ya se comprendian como necesarias.

La teoría de Newton, léjos de ser reconocida, tuvo grandísima oposicion, no solo en Francia, en donde desarrolló Descártes una teoría opuesta, sino tambien en su propio pais, como era natural, respecto de una verdad tan importante y de tanto alcance que debia ser discutida y probada detenidamente. Cupo, sin embargo á Newton la gloria de ser honrado en su propia patria hasta el fin de su vida, y en señal de su mérito y grande excelencia fué enterrado en los sepulcros de los reyes de Inglaterra.

Mas oposicion encontró esta lucida teoría en Francia que tenia entónces bastantes sabios, los que, por honor nacional, se creyeron obligados á defender la doctrina de Descártes. Pero aun entre ellos la verdad se abrió muy pronto camino, por la grande luz con que azomaba y las muchas pruebas que diariamente aumentaban. Estas obligaron finalmente á Lagrange, el grande analítico de Francia, á decir que Newton era, no solo el mas grande de los sabios sino tambien el mas feliz, por haber encontrado solo aquella grande única ley del sistema del mundo que habia que descubrir.

Lo que se habia descubierto con tanta dicha é iniciado con tanta esperanza se concluyó por Laplace, el célebre sabio de la Francia, que desarrolló con felicidad y mucha claridad el gran sistema del mundo. Su resultado tenemos en la "Mecanique céleste" que es un tesoro valiosísimo de ciencia, abrazando todo cuanto podia haber acerca de las leyes de movimiento en el cielo y la tierra.

A la par que estaban trabajando en Francia sobre la teoría, se continuaban en Inglaterra y Alemania los trabajos prácticos para aumentar los conocimientos y arreglarlos á las teorías ahora conocidas. Así se emprendieron muchos estudios sobre los *cometas*, y esplicaciones importantes respecto de su naturaleza y movimiento, hasta que, al principio de este siglo, el descubrimiento de uno de los pequeños planetas ofreció una dificultad seria al desarrollo de la ciencia; siendo así que todos los métodos para el cálculo de las órbitas usados hasta entónces no servian á los astrónomos en este caso particular. En esa época, Gauss era el célebre astrónomo Aleman, que por un golpe feliz, adelantó la ciencia de una manera extraordinaria, lo que ha sido de una utilidad grande en los pocos decenios que han pasado desde entónces, para el considerable número de planetas que se han descubierto.

Inútil fuera querer describir todos los trabajos que se han hecho y todo el empeño con que se han estudiado los diferentes ramos de la astronomía en las diversas partes del mundo. Los gobiernos, como los particulares, han tomado el mas vivo interes posible para adelantar una ciencia tan noble, aun con grandes sacrificios, conociendo la utilidad de ella en general y particularmente para el bien de la sociedad.

Las inteligencias mas distinguidas han empleado su vida entera en desarrollar mas y mas la astronomía teórica con todo el apoyo que hoy dia nos prestan las matemáticas. Una gran dicha es que no hayan faltado talentos para perfeccionar los instrumentos hasta tal punto que es muy difícil decidir si mas bien por falta de la teoría, ó por falta de los auxilios, nos queda aun que hacer tanto para conocer completamente la construccion interior del sistema del mundo. Por cierto, incomparables son nuestros conocimientos con los del siglo pasado, en el que apenas se sabia algo de lo que es un cometa y se le consideraba como sér extraordinario y aun peligroso. en tanto, que en el dia se nos presenta como los demas cuerpos celestes, y cada año vemos con interes y sin temor alguno, gran número de cometas; aunque es verdad nos quedan ciertas dudas sobre su naturaleza, las que no se aclaran todavía, no obstante las explicaciones que se han dado. Mas allá de nuestro sistema solar que lo conocemos, se puede decir, completamente, esceptuando los cometas y meteoros, se nos ha abierto un campo grandísimo de útiles investigaciones respecto de las estrellas ó soles que distan infinitamente de nosotros, ya en cuanto á

su número ya en cuanto á su movimiento parcial y general, ya finalmente, en cuanto á su naturaleza misma.

El hombre se ha alzado mas allá de lo que podia esperarse sujetando por sus instrumentos y descubrimientos lo mas lejano y lo mas escondido de la creacion. Grande época ha tenido la astronomía; mas grande parece que le espera. Si de un lado la astronomía teórica ha llegado á su perfeccion respectiva, basta continuar los trabajos para alcanzar la perfeccion posible en ese ramo; mas queda todavía mucho que cultivar en el estenso campo de la astronomía física, tanto mas interesante, cuanto mas contento puede causarnos llenando nuestros deseos de obtener un conocimiento perfecto. Mucho se ha trabajado para darnos una idea completa de la forma y superficie de los cuerpos del sistema solar, y algo se ha conseguido: conocemos la luna, el sol y los planetas en cuanto el alcance de nuestros telescopios lo permite. Diferentes hipótesis se han inventado sobre la naturaleza de los cometas y meteoros; y aunque no se haya obtenido un resultado del todo satisfactorio nos encontramos, sin embargo, en un terreno que promete una resolucion positiva. Pero lo que mas debe sorprendernos es, que haya sido posible penetrar hasta la naturaleza íntima del sol y mas estrellas, distinguiendo los cuerpos elementales de que se componen, y esto gracias á los grandes descubrimientos de la Física. Hay, pues, una coneccion íntima entre la Astronomía y la Física, y muchas cosas nos quedarian enteramente desconocidas sino fuera por los adelantos de la Física, principalmente en la electricidad y óptica. No hay duda alguna que es fácil un desvio en cosa tan desconocida hasta ahora; que un hombre tantas veces se deja llevar por un descubrimiento nuevo á consecuencias muy lejanas como ha pasado en la polarizacion de la luz y la espectroscopia, dándoles una importancia demasiado grande y sacando consecuencias mas allá de lo que la teoría permite. Lo que importa es que el estudio y la aplicacion sea general en cuanto es posible, solo así se conseguirán resultados del todo satisfactorios.

Tratando de los esfuerzos y estudios para las ciencias naturales en general, y en particular para la astronomía no me ha sido posible encontrar en este pais trabajo alguno que fuera anterior á la grande expedicion Francesa del siglo pasado. Es un recuerdo triste para el Ecuador, miéntras que España estaba en toda su gloria, que ha sido necesario recibir su renombre de una nacion extranjera sirviendo aquella mas bien de obstáculo que de auxilio para el adelanto de la ciencia. Hace dos años que me ocupé detenidamente con los resultados de la mencionada expedicion y publiqué en una primera parte su historia, sus resultados y los recuer-

dos que han quedado en el pais para el mundo científico, reservándome para una segunda publicacion, que por circunstancias particulares, no ha podido hacerse todavía, el exámen de unos puntos muy importantes para la ciencia, como de la "Refraccion astronómica", que sin duda alguna permite en tal altura una determinacion mas exacta que en ninguna otra parte del mundo. Con preferencia me he ocupado y me ocuparé del resultado de aquella expedicion, ya porque la considero una de las mas importantes, y que ha prestado á la ciencia servicios muy positivos, ya por ser de tanta gloria y honor para el pais donde se ha derivado su renombre y se ha atraído siempre de nuevo, sabios que con su trabajo y talento han hecho conocer la posicion, naturaleza y riquezas infinitas de este suelo. Era el gran descubrimiento de Newton, el cual mencioné arriba, que dió motivo á la expedicion.

La esperanza de poder aclarar el punto cardinal de la ciencia astronómica produjo un tal movimiento entre los sabios que resolvieron hacer dos expediciones célebres, la una á la Laponia y la otra llamada del "Perú" á nuestro pais. La primera se ejecutó por Maupertuis, Celsius y otros sabios. La segunda, cuyos resultados nos ocupan aqui, por Godin, Bouguer y Lacondamine. El servicio que prestaron á la ciencia estas expediciones no se desconoce por ningun sabio, y en cuanto á la utilidad para nuestro pais no exagero si digo que le debemos todos los conocimientos que tenemos de su posicion y configuracion. El gran resultado que dió á la ciencia fué la confirmacion de la doctrina de Newton sobre que la tierra está aplastada en los polos, doctrina impugnada hasta entónces por los sabios de Francia. Muchos y varios han sido los resultados y las ocupaciones científicas que produjo aquella expedicion, no dejándose pasar ninguna ocasion ni pais alguno en que no se aprovechaba para hacer observaciones sean físicas ó astronómicas ó para levantar los mapas de los paises respectivos en cuanto las circunstancias lo permitian. A nosotros toca solo referir lo que se hizo con relacion á nuestro pais.

El fin propio de la expedicion fué la medida del grado terrestre, y aunque se habia propuesto al principio determinarlo para el *Ecuador* y el *meridiano* quedó, sin embargo, despues reducido por órden del mismo Rey solo á la medicion del grado del meridiano. Este fin se consiguió completamente, y ha servido la "Medicion Peruana" (como se llama) de fundamento aun á la grande reduccion que hizo Bessel para la determinacion de los grados terrestres.

Por desgracia no tenemos hasta hoy dia una publicacion completa de las operaciones y observaciones que se hicieron entónces, aunque se puede esperar que la habrá muy pronto, segun las intenciones que han manifestado en Paris algunos sabios y los datos que se pidieron de aquí respecto de este mismo asunto.

Pocos son los datos astronómicos que se sacaron segun lo demuestran los escritos de los académicos y la publicacion de Humbold.

No dejaron por cierto ninguna ocasion para resolver las dudas que habia y fijar los datos que podian desearse. Así encontramos las observaciones de los solsticios del invierno y del verano para deducir la oblicuidad de la eclíptica que entónces se determinó á 23 grados, 28 minutos, 28 segundos, segun lo refiere la célebre lápida que Lacondamine dejó colocada y que hasta hoy dia se conserva intacta. Asimismo hicieron observaciones sobre la refraccion astronómica, objeto sin duda importante, y que todavía exige trabajos continuos para aclararla. Esta misma refraccion determinaron debajo del *Ecuador*, á 27 minutos al nivel del mar, á 19 minutos, 57 segundos al límite de la nieve en el Chimborazo.

Para Quito cuya altura segun las últimas observaciones se reduce á 2850 metros, determinaron la refraccion á 22 minutos, 50 segundos. Los instrumentos sumamente perfectos que tiene nuestro Observatorio darán ocasion para una determinacion mas exacta contando con la altura en que nos encontramos y la pureza extraordinaria del aire que va hasta tal punto, que hasta ahora no me ha sido posible hacer observaciones del sol con el gran instrumento universal de Pistor & Martins en Berlin, por no apagarse bastante el calor en ninguno de los vidrios colorados. Las mismas observaciones astronómicas dieron ocasion á los académicos para ensayar la atraccion y su efecto sobre el péndulo del sector en las cercanías de las montañas, aunque no haya dado resultado positivo segun parece. Fuera por demas si quisiera publicar aquí los datos astronómicos que tenemos de la expedicion, por haberlos dado todos en la primera parte que escribí sobre la misma expedicion, reuniendo todo cuanto conocemos ya de los Académicos ya de Humboldt.

A mas de las observaciones astronómicas, se hicieron tambien muchos experimentos para aclarar ciertos puntos de la Física. Observaciones barométricas se encuentran en gran número, aunque difieren bastante de aquellas que hicieron los dos Alemanes Reiss y Stübel y de las que yo mismo tuve ocasion de hacer. Muy pronto, no hay duda, habrá ocasion de hacer las comparaciones convenientes no solo de dos, sino de mas observadores para sacar un resultado mas seguro. Tambien se ocuparon los Académicos con la determinacion de la dilatacion del alcohol en el termómetro para el punto de congelacion y de ebullicion. De ménos importancia son los ensayos que se hicieron sobre la dilatacion de los metales y la velocidad del sonido. Lo que merece mencionarse es la determinacion de la longitud del péndulo, á que Lacondamine mismo da tanta importancia, dejando un modelo en la misma lápida célebre que arriba mencioné.

Hace algunos años que el Director del Observatorio de Leipzig me consultó, si acaso existiere aquí todavía la toesa del Perú que habia servido para las medidas, por ser de importancia para el Congreso que entónces estaba reunido en París, ocupándose con la determinacion del metro. Contesté entónces, que con todo mi in-

teres, no me habia sido posible descubrir algo sobre aquella toesa y que no quedaba sino aquel precioso modelo del péndulo simple. Muy interesante fuera aun hoy dia para la ciencia, si algo pudiera descubrirse no sólo en cuanto á esa medida, sino tambien respecto de tantos otros instrumentos que quedaron aquí en diferentes manos como en las del Padre Milanésio y de otros.

Con ocasion del pedido, principié á ocuparme con el péndulo y examinando aquel que se encuentra en la lápida, lo hallé completamente conservado en las mismas condiciones que Lacondamine describe en su "Journal du voyage à l' Equateur" es decir una regla de bronce fijada en mármol sobre la cual los extremos están señalados por un clavo de plata en que se encuentra una aguja de oro.

En seguida me propuse hacer algunas observaciones sobre la longitud del péndulo, tal cual lo dejó Lacondamine en la lápida. Para esto lo quité de su puesto en la pared, á fin de poder hacer las medidas con el catetómetro. Juntamente emprendí otra serie de observaciones sobre la longitud misma del péndulo, para lo que me sirvió y sirve un magnífico péndulo de reversion que lo tenemos por medio del profesor Karl en Munich. Ninguna de las dos series de observaciones han podido concluirse hasta ahora por razon de las circunstancias.

A mas de los resultados expuestos dejaron los Académicos muchas noticias importantes para la ciencia, que no menciono por pertenecer á ramos muy diferentes de aquel en que me ocupo.

Una sola cosa merece todavía ser mencionada, y es el mapa del país que nos dejó Lacondamine, el mejor, y se puede decir, el único que hasta hoy dia existe. El mayor valor que para el país resulta de este mapa es la consideracion de que una gran parte de él se debe á los conocimientos del señor Pedro Maldonado, uno de los pocos hombres quizás que entónces se ocuparon en estudios científicos. El hecho solo de haber sido hasta la muerte amigo íntimo de Lacondamine, el que lo hayan recibido como miembro, las academias de Paris y Lóndres, nos atestigua su importancia. Gran parte de la costa y todo el curso del rio Pastaza es trabajo de él. Cuando publiqué mi trabajo sobre la expedicion francesa indiqué la poca precision del mapa, exceptuando la parte entre las dos cordilleras en que se hizo la triangulacion; lo que dije entónces tengo que confirmar ahora. Mi viaje al camino de Manabí para determinar las longitudes y latitudes de diferentes puntos y trazar su direccion á la bahía de Caráques, me enseñó de nuevo toda la inexactitud y las faltas grandes que hay en el mapa.

Otras excursiones en la parte habitada entre las dos cordilleras me mostraron tambien que, exceptuando los puntos principales, mucho falta respecto de los pormenores. El error principal del mapa que demasiado afecta la configuracion y extension del país, y que se funda en falsas determinaciones de longitudes, dejé tambien ya señalado entónces, reduciendo la diferencia de longitud entre Quito

y la bahía, de dos grados veinte minutos que es la de Lacondamine, á solo un grado veintiocho minutos.

Despues de la expedicion francesa, sin duda la mas célebre para nuestro país, se exitó en Europa un grande interes para conocer las ventajas y riquezas científicas que encierra, y así es que poco tiempo despues vemos otra expedicion en que encontramos á Humboldt y sus compañeros. Aunque el fin de aquella era mas general abrazando los diferentes ramos de la ciencia, nos dejó sin embargo un grande adelanto respecto de los conocimientos astronómicos. Humboldt estaba ya provisto de instrumentos mejores y mas exactos, y á él le debemos no solo muchas nuevas determinaciones de posiciones astronómicas, sino tambien la publicacion parcial de las observaciones de los académicos que estaban guardadas en el archivo de Paris. No han faltado viajeros desde aquel tiempo que han escogido al Ecuador como objeto de su estudio, pero pocos han tenido el ánimo y la constancia de luchar con las dificultades de la naturaleza que aquí ofrece mil obstáculos, y mayores que los que en ninguna otra parte del mundo puede imaginarse. En cuanto á la astronomía y ramos anexos por lo ménos, no se ha dado paso alguno adelante hasta la última expedicion de los dos alemanes Reiss y Stübel, que con sacrificios incomparables, y una constancia sin par han trabajado años enteros. Para no hablar de los demas ramos de la ciencia, á que se dedicaron con principal esmero, habrá tambien, no dudo, en la publicación una gran ventaja para el país por los datos topográficos y quizás astronómicos que recogieron, y que muy pronto, segun espero, pueden estar en nuestras manos.

Estos son en pocas palabras los trabajos científicos que se han ejecutado en el país. No hay como apreciarlos bastante, pero no cabe duda tampoco, que queda un campo inmenso para los trabajos venideros, tanto para el adelanto de la ciencia astronómica misma en condiciones tan favorables, como para su aplicacion al conocimiento del país.

Bien me parecia adelantar estas pocas palabras sobre la ciencia en general y en particular sobre la astronomía, como tambien sobre los trabajos ejecutados hasta hoy dia en el país, para fijar el estado en que nos encontramos y el punto de partida para los trabajos científicos venideros.

El proyecto de un Observatorio astronómico para la capital del país, data de fines del año de 1872 en que se me encargó escoger el punto mas á propósito para dicha obra é iniciar su ejecucion. Hice diferentes excursiones en los alrededores de Quito para tomar una resolucion definitiva sobre la posicion que debia tener una obra tan importante y tan costosa. No pudiendo hacerse el Observatorio



en la ciudad misma, ya por los edificios que impiden toda construcción adecuada como la astronomía lo exige, ya por su posición muy baja y rodeada de montañas que no dejan ver el horizonte en ninguna dirección; visité primero el Panecillo, una loma de 200 metros de altura al Sur de la ciudad, para ver si podía servir para el Observatorio proyectado; pero tres inconvenientes me hicieron desistir de la empresa que podía parecer la más acertada. El primero y más importante es la condición de nuestros montes en general, quiero decir, que la condensación de los vapores de agua ó la formación de nieblas de noche es tan rápida y continua, que á cada momento cubre el objetivo del anteojo sin permitir que se hagan las observaciones con alguna comodidad. El segundo es la posición, cuya conveniencia es solo aparente, pues aunque deja el horizonte del Sur y Oriente completamente despejado, impide en gran parte la vista al Norte y Occidente, por estar en las faldas inmediatas del Pichincha que se eleva todavía 1740 metros sobre la altura de la loma. El tercer inconveniente, aunque puede parecer ninguno para otros países, para el nuestro es grande, y es la falta de una comunicación regular con la ciudad, por la cual, las grandes dificultades de la construcción debían hacerse casi insuperables é impedir después la comodidad de las observaciones. Después de haber recorrido bastante los alrededores para formarme una idea justa sobre lo que más convendría en el caso, me resolví á construir el Observatorio en la Alameda, situada al Norte de la ciudad. Reúne este lugar todas las ventajas que pueden desearse y tiene menos inconvenientes que las otras posiciones que hubieran podido escogerse. Es un sitio libre de todo edificio é impedimento, en una altura que domina á toda la ciudad con un horizonte bastante despejado; el único obstáculo es el Pichincha hácia la dirección Oeste, obstáculo del todo inevitable, cualquiera que hubiera sido la posición que se hubiera escogido. Además se encuentra algo disminuido el horizonte del Sur por el Ichimbía, loma inmediata á la Alameda; en recompensa ofrece la grandísima ventaja que deja despejada la dirección del Norte que pasa entre las faldas del Pichincha y el Pululagua, y toda la dirección del oriente.

De centro de Observatorio me ha servido el puesto de una columna, colocada como muchas otras, en tiempos pasados, para embellecer esa Alameda verdaderamente interesante para la ciudad. Empecé la obra á fines del mismo año de 1872 determinando la dirección del meridiano, la que desde ahora servirá de punto de partida para toda la República.

La posición relativa de este meridiano no será tan fácil señalar, por la falta absoluta de determinaciones positivas y exactas en el país. Pues, comparando las longitudes siguientes, se ve demasiado que ni aproximadamente conocemos la posición de Quito, mucho menos cuanto se necesita para un Observatorio astronómico. Es la posición:

Segun D. Jorge Juan $81^{\circ} 45'$ longitud de Paris.

Segun La Condamine $80^{\circ} 30'$ longitud de Paris.

Segun La Condamine $81^{\circ} 22'$ „ „ „ indicacion del mapa.

Segun Humboldt $81^{\circ} 4' 38''$ „ „ „ donde se nota la grandísima diferencia que va hasta un grado casi, y aunque me he resuelto en mi publicacion anterior en favor de la posicion indicada por Humboldt, queda sinembargo hasta nueva determinacion una duda notable.

Otras posiciones tenemos todavía, que se fijaron por los ingleses, en el plano magnífico que hicieron de la costa del Ecuador, donde se encuentra tambien la de Guayaquil, que pudiera permitir una determinacion de la posicion de Quito; pero demasiado se sabe, que los datos que nos da la marina, aunque en general muy buenos, no satisfacen para los trabajos de un Observatorio. No queda por tanto otro medio, que hacer uso de los modos antiguos para determinar las longitudes, poniéndonos en conexion con otros Observatorios.

El plano que ha servido para la ejecucion del Observatorio, fué compuesto, tomándose modelos de los diferentes Observatorios de Europa y principalmente de Alemania, los que tuve ocasion de ver mas de cerca. La mayor parte tomé del Observatorio de Bonna que, como se sabe, es uno de los mejores que existen. La diferencia que se notará es, que suprimí una de las dos salas de meridiano, como tambien los muchos cuartos de habitacion que aquí resultaban inútiles. En lugar de esto añadí otras salas por lo que resultó la construccion mas sencilla, ménos costosa y mas útil.

Lleva el edificio la forma de cruz, como lo muestra el plano horizontal que acompaño. Los dos brazos anteriores señalan la direccion del meridiano y del primer vertical para los instrumentos que exigen esa posicion. De las dos salas opuestas sirve la una para instrumentos, la otra para habitacion.

En el centro se levanta una gran torre de mas de siete metros de diámetro para el gran refractor. Está decorado el edificio por cuatro torres de menores dimensiones destinadas al uso de otros instrumentos; dos de estas torres se hallan al extremo de la sala del meridiano y dos al extremo de la del primer vertical.

Se ha tenido todo el cuidado posible para satisfacer á cuanto la Astronomía moderna ha encontrado útil y necesario para la construccion de Observatorios. Con excepcion de la grande torre y de las cuatro menores que por su objeto ya exigen una altura mas elevada, las cuatro partes del edificio son bajas á fin de poder colocar los instrumentos en fundamento firme. Los cimientos del edificio y de los instrumentos se han construido lo mas sólido posible, precaucion, que por otra parte exigia la naturaleza del país con sus frecuentes temblores. Ademas se efectuó una separacion completa de los fundamentos que sirven para

los instrumentos, de manera, que no comunican ni con los fundamentos del edificio ni con el piso de las salas para evitar así todo cambio que pueda producir el movimiento ya sea exterior ó sea interior.

La entrada señalada en el dibujo con H, está separada de todo el interior. Corresponde á los dos lados con los corredores señalados con G, los mismos que deben servir y en parte ya sirven para el uso del mismo Observatorio. En la parte del corredor que está frente de la puerta, al otro lado de la torre grande, se ha colocado la Biblioteca que aunque por lo pronto pequeña, contiene las obras mas preciosas y útiles de Astronomía; parte comprada por el Gobierno, parte regalada. Así existen á mas de muchas obras teóricas, las observaciones preciosas publicadas en los Observatorios de Abô, Bonna, Koenigsberg, Pulkowa y otros. De América se han enviado las observaciones y publicaciones de Washington, Santiago de Chile y Havanna. Los otros dos corredores sirven mientras tanto de depósito para instrumentos y útiles. Forman los corredores en su interior donde tocan á la grande torre un círculo y en su exterior un octógono, cuyos lados son de cinco metros setenta y cinco centímetros de longitud.

Frente de la puerta principal está la grande torre señalada en el dibujo con A, cuyo centro ocupa una columna sólida de 2 metros 40 centímetros de diámetro, la misma que sirve de base para el gran Refractor. Dicha torre se ha construido con toda la solidez posible, dando á las paredes mas de un metro de espesor. La grada que sirve para subir, se ha puesto á la circunferencia interior de la torre, de manera que la columna queda libre; la primera parte conduce hasta la puerta por donde está el paso á la plataforma, que pasa por encima de todo el edificio. Como el país no permite una construcción de tejado con zinc, se ha preferido la plataforma ordinaria y acostumbrada. De esta manera, queda la ventaja de evitar las subidas á las pequeñas torres desde abajo, practicándola solo por la parte de las torres que está encima de la plataforma. Otra ventaja es, la de no necesitar maquinaria alguna para abrir y cerrar las tapas, que cierran la dirección del meridiano y del primer vertical por encima, construcción que hubiera sido difícil y casi imposible en las circunstancias. La segunda parte conduce desde la altura de la plataforma á la torre giratoria en la que se encuentra colocado el refractor.

La construcción de las torres giratorias ha sido y es una de las dificultades principales para los Observatorios, y pocos han estado enteramente contentos con la ejecución. Por esto consulté los pareceres del artista Sigmund Merz en Munich y del señor Lamont Director del Observatorio de la misma ciudad, á fin de no errar en un punto tan principal.

Se resolvieron en favor de la torre de fierro, y tuve ocasión de ver y examinar allí mismo, el proyecto hecho por un Ingenie-

ro de máquinas en Nurnberg. En esa misma ciudad se ejecutó la torre principal de hierro de seis metros setenta y cinco centímetros de ancho y seis metros de alto. Asimismo se ejecutaron dos pequeñas torres, con la única excepcion que les falta la galería que permite salir á fuera de la torre, y arreglar cualquier cosa que puede presentarse. Está asegurada la torre en la pared con doce tornillos de dos metros y medio de largo; y con veinticinco palancas la galería de fierro al rededor. El movimiento giratorio de la torre que se efectúa por doce ruedas que giran sobre rieles, no deja nada que desear; el mismo movimiento vibratorio que se temia al principio no es de importancia, y lo será todavía ménos el dia que la torre pueda cubrirse de madera.

En la mitad de la torre sobre la columna ántes indicada está colocado el gran refractor, obra maestra, y digna por sí de llamar la atencion de los que aman la ciencia y el progreso de las artes. Está construido por el célebre artista Sigmund Merz en Munich, el mismo que hizo los instrumentos que hoy dia sirven en los grandes Observatorios de Europa. Dicho refractor es uno de los mas grandes que se han construido; la abertura del objetivo es de nueve pulgadas. El círculo horario es de 14 pulgadas de diámetro, dividido de dos en dos segundos: el círculo de declinacion es de 24 pulgadas de diámetro, dividido de cuatro en cuatro segundos. Tiene seis oculares astronómicos con los aumentos de 88 á 760, ocho oculares micrométricos de un aumento de 94 á 1,000 y un micrómetro circular. El tubo del Refractor mandé hacer de laton en lugar de madera, y para dar mas seguridad al movimiento del telescopio, preferí el péndulo de Foucault al péndulo de roce. Para hacer posible las observaciones respecto de los espectros de las estrellas, se construyó tambien un espectroscopio para el mismo telescopio. El proyecto de un refractor tan grande para una altura del polo tan pequeña, como la de solo catorce minutos, ofreció en la construccion una grande dificultad por razon del equilibrio, siendo así, que todo el peso enorme del instrumento carga verticalmente sobre el eje horario. El señor Merz resolvió el problema con el éxito mas feliz, como era de esperar, aplicando un sistema de palancas debajo del eje horario, en el interior de la columna que lleva el instrumento. Hubo, sinembargo, necesidad de disminuir la distancia focal para reducir el telescopio á la menor longitud posible. En las pocas pruebas que hasta ahora se han podido hacer con el instrumento, se ha asegurado una vez mas el renombre bien merecido que tiene el señor Merz.

Las pequeñas torres, señaladas con las letras D, llevan la misma construccion como la grande. Por desgracia, hasta hoy dia, no han podido llegar estas torres, á consecuencia del invierno demasiado prolongado en Guayaquil, que tiene gran parte del camino inundado, ya casi un año entero.

Los instrumentos destinados para esas torres, son los de que puedo disponer hasta ahora, es decir, un fotómetro construido, según las indicaciones del señor Zoellner, por el artista Ausfeld en Gotha; además un buscador de cometas de 34 líneas de abertura, y de 24 pulgadas de distancia focal con una abertura que da 6 grados de campo; finalmente, dos tubos, el uno de 48 líneas de abertura y 60 pulgadas de distancia focal con cuatro oculares, el uno de estos es terrestre y los otros tres astronómicos; el segundo de 48 líneas de abertura y 60 pulgadas de distancia focal, con un ocular terrestre y dos astronómicos. El buscador de cometas es de la misma fábrica de Merz, mientras que los dos tubos son de Paris.

A la izquierda de la entrada, al lado del corredor G, se encuentra la sala del meridiano señalada con B, que tiene siete metros cuarenta centímetros de largo y cinco metros setenta y cinco centímetros de ancho, con un cimiento firme y ancho destinado para fijar el círculo meridiano. Las circunstancias no permitieron colocar un círculo meridiano como lo había propuesto, y está en lugar de él un instrumento de pasos, construido por Pistor & Martins en Berlin. Tiene treinta líneas de abertura y treinta y dos pulgadas de distancia focal, con dirección rectangular de la visual para facilitar las observaciones. Está el instrumento armado de un micrómetro de tornillo, y permite el cambio instantáneo de los ejes del telescopio en los cojinetes, por un mecanismo muy sencillo. La iluminación de los hilos es lateral, frente al ocular.

La sala á la derecha de la entrada señalada con C, es igual á la del meridiano y está destinada para el instrumento del primer vertical. No está arreglada todavía, ya por ser necesaria para los trabajos que están ejecutándose, ya por falta del instrumento que debe colocarse. Esa pieza será ocupada, mientras tanto, por un magnífico instrumento universal, construido por el mismo artista Pistor & Martins en Berlin. El telescopio se encuentra al extremo del eje horizontal, y por esto, hay un mecanismo para cambiar el eje en sus cojinetes. Los círculos tienen trece pulgadas de diámetro, y por medio de los microscopios se leen los segundos. El telescopio tiene veintiuna líneas de abertura y veinte pulgadas de distancia focal; el aumento es de 40 y 60.

El instrumento no deja nada que desear ni en su construcción, ni en la división de los círculos, y no obstante el grande y peligroso viaje que ha tenido que hacer, se ha conservado completamente intacto.

Cuenta también, el Observatorio, con otro instrumento universal del mismo artista, de dimensiones más pequeñas y apto con preferencia para viajes. Este me sirvió en diferentes ocasiones, y principalmente para la determinación de las posiciones en el camino proyectado de Quito á la bahía de Caráques, posiciones hasta entonces del todo desconocidas. Los círculos del instrumen-

to tienen cinco pulgadas de diámetro; los microscopios dan directamente diez segundos, permitiendo apreciar dos segundos. La distancia focal del telescopio es de nueve pulgadas y su abertura de doce líneas. En todo lo demás es el instrumento igual al anterior, exceptuando el mecanismo para el cambio del eje que falta.

Tiene, además, el Observatorio dos sextantes y un círculo à prisma. Uno de ellos es de Paris, y está acompañado de un horizonte de mercurio. El otro sextante, como también el círculo à prisma, es de la fábrica de Pistor & Martins. El radio del primero es de seis pulgadas, y tiene un horizonte artificial con el nivel respectivo; el círculo à prisma tiene solo seis pulgadas de diámetro y el horizonte es de mercurio. Se encuentran, también, en el Observatorio á mas de un gran Teodolito de la fábrica de Ertel en Munich, los diferentes instrumentos necesarios para apreciación de la presión del aire y de la temperatura, como son: un barómetro según la construcción de Fortin y dos barómetros muy cómodos, aun para los viajes, hechos por Pistor & Martins. Otro barómetro que había, construido por Geissler en Bonna, con la especialidad de poderse doblar, ha resultado inútil; mientras que los termómetros que son del mismo señor, tienen la misma precisión que he observado siempre. En cinco de estos termómetros, que he comparado últimamente, se encontró á cero la misma diferencia de seis décimos.

Falta en el Observatorio un reloj astronómico fijo, y tienen que hacerse las observaciones con dos cronómetros portátiles, el uno de construcción inglesa y el otro de fábrica alemana, construido por Knoblich en Altona. Hay otro cronómetro de bolsillo, también inglés, no de tanta seguridad como los primeros, el que sirve solo en caso de necesidad.

A mas de estos instrumentos puramente astronómicos, existen en la sala señalada con G, dos aparatos magnéticos colocados sobre cimiento firme; el uno es una aguja magnética de declinación de sesenta centímetros de largo, el otro una aguja de inclinación con círculo graduado y microscopios. Ambos son de la renombrada fábrica de Secretan en Paris. No faltan tampoco los instrumentos para la enseñanza práctica, como son un globo terrestre de ochenta centímetros de diámetro, representando en relieve las montañas de la tierra; dos globos celestes, un telurio, un planetario y un aparato de proyección para representar los objetos mas interesantes entre los cuerpos celestes por medio de fotografías.

El trabajo principal del Observatorio será la determinación de su posición en cuanto á longitud y latitud, por ser el conocimiento de estos datos de absoluta necesidad; no descuidando, sin embargo, el estudio físico de los astros, como tampoco el interesante estudio de los pequeños planetas y cometas. Las observaciones se publicarán oportunamente. Además de estas observaciones, empecé otra vez las observaciones meteorológicas y magnéticas, por ser de tanto interés, ya para la ciencia en general, ya

para el conocimiento de nuestro país. La serie de observaciones que hice años atrás y que entónces mismo se publicó no ha podido continuarse, ya por falta de cooperacion ya por no dar resultado satisfactorio, estando así aislada sin tener otras hechas en diferentes partes de la República. Intereso, por tanto, á los señores que son amantes de la ciencia á trabajar para ese mismo fin. Muchos han de tener instrumentos á propósito para ciertas observaciones determinadas, y aunque no los haya, no faltan fenómenos de la naturaleza para la observacion, los que en su conjunto suministrarán sin duda un conocimiento completo de la naturaleza del país y de sus cambios físicos.

