

PERALTA

Astrónomo

Por Manuel Moreyra Paz-Soldán

La personalidad más sugestiva que ofrece la primera mitad del siglo XVIII en el Perú Virreinal, es sin duda, la de Pedro Peralta y Barnuevo, nacido en Lima, el 26 de noviembre de 1664 y fallecido en la misma ciudad, el 30 de abril de 1743. Sus 79 años de existencia cabalgan casi por igual en las cuatro últimas décadas del siglo XVII y cuatro primeras del XVIII, y sin embargo, se le considera más vinculado con este siglo que con aquel, sin duda, por razón de que, su madurez cuajada, florece con intensidad mayor en el XVIII, en el cual se le mira como a su representativo genuino.

Una visión sucinta e integral de hombre tan notable, ha sido cumplida por autoridades tales, como: José de la Riva-Agüero en la "Historia en el Perú", Raúl Porras en "Fuentes Históricas" y Guillermo Lohmann Villena en la Colección "Hombres del Perú —serie segunda—. Además, con ocasión del III Centenario de su nacimiento, la *Academia de la Historia*, suscitó un Coloquio en torno a Peralta y, como fruto de los que allí, participaron ha salido un libro: "Homenaje a Pedro Peralta y Barnuevo (1966)" el que incluye, ocho estudios valiosos escritos por: Aurelio Miro-Quesada Sosa, José Jiménez Borja, Guillermo Lohmann Villena, Gerardo Diego, Luis Jaime Cisneros, Lewis Hanke, Augusto Tamayo Vargas y Juan de Contreras, Marqués de Lozoya. Son diversos puntos de vista de sumo interés sobre mentalidad tan significativa. Y con ser mucho lo que los mencionados autores trataron, aún quedan vacíos sobre la rica intelectualidad y vasta producción de Peralta, polifacética y en campos casi antagónicos.

En este modesto trabajo, señalaré su obra como científico, en el terreno áspero de las matemáticas, esencialmente en el mundo de la astronomía. Se agrupa, entre los que sintieron la inquietud que engendró nuestro planeta para conocerlo y situarlo, tanto estelarmente, como en su forma exacta y ubicación verdadera de los lugares geográficos, localizados anteriormente sin precisión mayor. De ahí, que analice su contribución en el difícil problema de las "longitudes" y en la tabulación calculada, medio indispensable para resolver esas medidas, las que aparecen con los nombres de Efemérides, Almanagues Náuticos o Conocimiento de los Tiempos.

EL PROBLEMA DE LAS LONGITUDES

Las coordenadas geográficas de cualquier lugar de la Tierra, se establecen por sus expresiones de: latitud y longitud. La Latitud, vale decir la distancia en grados, de cualquier lugar de la Tierra al Polo o al Ecuador, al cual, por convención, se le asigna la latitud cero. Las situadas al norte tienen valores positivos entre 0° y 90° . Desde muy remota antigüedad, la latitud, tanto en tierra como en mar, se le ha determinado midiendo, con ayuda de instrumentos primitivos como: las armillas, las dioptrias, la ballestilla, los astrolabios, hasta los modernos sextantes, los ángulos, de la altura del Sol en el momento de su paso por el meridiano. El complemento de esta altura, es la distancia cenital del Sol. Basta, luego de conocido el valor angular, añadir la Declinación, que varía constantemente pero que, se encuentra tabulada en los Anuarios o Conocimientos de los Tiempos. (B. 44-97) (B. 11-52). Cuando se utiliza la Declinación de una estrella, una sola observación permite determinar la latitud. Se medirá la distancia cenital de la estrella a su paso por el meridiano. La latitud es igual, a la Declinación a cuya cifra se agregará o disminuirá, la distancia cenital de la estrella. El signo negativo se aplica, a las estrellas al norte del zenit y el positivo, a las que pasan al sur. La Declinación de cualquier estrella, es, su distancia al Ecuador contada sobre su círculo horario, puede ser boreal o austral, según pertenezca a uno u otro hemisferio.

Pitágoras, fue el primero en enseñar que la Tierra no era plana sino esférica, y admitida la hipótesis de la esfericidad terráquea, se vinieron a considerar los círculos trazados en su superficie: los meridianos y los paralelos; éstos últimos o sea las latitudes, fueron fáciles de conocer y los geógrafos de la antigüedad la hallaban con relativa precisión. Los mapas trazados por Diceardo y Eratóstenes, mostraban apenas errores que no excedían de dos grados. Pero, conocer y determinar la coordenada: longitud, fue por siglos, el gran problema geográfico.

La posición completa de un punto o lugar de la Tierra se logra por las tres coordenadas que corresponden a las dimensiones en el espacio, y cuya elección lleva algo de arbitrario. En Topografía, se refieren unos puntos a otros por su dirección y distancia relativa, pero con esta técnica, se van acumulando los errores, mas, en cuanto se trata de grandes extensiones, se hace de completa necesidad recurrir a la "longitud" "latitud" y "altura". Las dos últimas, no presentaron extraordinaria dificultad para la ciencia geográfica, pero la coordenada "longitud" —ya lo dijimos— fue el escollo el tropiezo constante, para la navegación de altura y confección de mapas verídicos.

PREMIOS DE ESTIMULO PARA EL INVENTOR.— El descubrimiento de América al impulsar la navegación en gran escala, de altura u oceánica, hizo indispensable el conocimiento de las longitudes en el mar. Para hallar solución a la incertidumbre que esta ignorancia representaba, los gobiernos de las principales naciones ofrecieron grandes premios. Así, en

1603, Enrique IV de Francia prometió una magnífica pensión; imitándolo, Felipe III de España, anuncia un acicate de cien mil escudos; los Estados de Holanda, en 1606 daban cien mil florines con igual objeto. En 1634 el Cardenal Richelieu, hizo estudiar un método propuesto por Juan Bautista Morín (1583-1656) y reunió para ese fin, en el Arsenal, a una célebre Comisión. Luis XIV en 1668 donaba cien mil libras a un alemán que decía haber hallado un método factible y en 1714, la Reina Ana de Inglaterra, por intermedio del Parlamento, decretó un estímulo de 20 mil esterlinas para el que diese la solución, con error máximo de seis grados.

LOS METODOS.—Ante tales incentivos, de todas partes brotaron sistemas variados que se pueden clasificar en tres tipos: A) El transporte de la hora. Desde 1510 aparecen, pero es tan sólo a mediados del XVIII, que serán practicables, gracias al perfeccionamiento de los cronómetros. B) Los que se fundaban en el movimiento de la Luna. El tratadista Bigourdan (B. 8-168) dice: El movimiento de la Luna fue utilizado de diversas maneras, para la determinación de las longitudes. Da un simil general para comprenderlo. Si fuera posible instalar en el cielo un inmenso reloj cuya esfera fuese visible desde todos los lugares de la Tierra y que enseñara la hora del primer meridiano, bastaría comparar ésta, con la hora local, para conocer el meridiano en que nos hallamos, vale decir, su longitud. Todo astro que cambia de lugar realiza esta concepción, siempre que, se sepa calcular de antemano su posición. La exactitud obtenida, será tanto mayor, cuanto más rápido sea el movimiento del astro considerado y de ahí, la preferencia de la Luna. Nuestro satélite viene a ser como la aguja de un reloj gigantesco, cuya esfera es el zodiaco y las divisiones de éste, las horas.

Los sucesivos valores de las coordenadas lunares, se calculan con antelación y figuran en las Tablas de las Efemérides Astronómicas o Conocimiento de los Tiempos, de manera tal, que se puede conocer en cualquier momento el tiempo del meridiano a que están referidas. Si un navegante situado en algún meridiano desconocido determina su coordenada, podrá, confrontándola con la de origen o principal y, por diferencia, obtener su longitud. Tal principio es el que se ha utilizado de muy diversas maneras, tanto empleando las coordenadas absolutas como las diferenciales y éstas, han sido las preferidas, porque eliminan fácilmente, causas de error. Las más adoptadas han sido las distancias de la Luna a las estrellas y planetas —llamadas distancias lunares— de las que, las ocultaciones y los eclipses son casos particulares. Tales métodos, suponen de antemano, la posición de la Luna con una estrella próxima. Para el logro de precisiones tan exactas, fue de urgencia saber, lo que se llama la *Teoría de la Luna*, que significó para los astrónomos esfuerzos de siglos, que culminaron con los hallazgos, de los grandes matemáticos del siglo XVIII, como: Leonhard Euler (1707-1783) Jean D'Alambert (1717-1783) Joseph Louis Lagrange (1736-1813) Pierre Louis La Place (1749-1827) y Alixis Clairaut (1713-1765). En el interesante Diario del húngaro, Conde de Teleki, aparece (B. 88), la amistad de éste, en París, con Clairaut, con Nicolás Luis Lacaille

- (1713-1762), Charles Marie de La Condamin (1701-1774) y con el célebre naturalista Jorge Luis de Buffon (1707-1788). Su curiosidad intelectual fue esencialmente científica; además del trato con las eminencias nombradas, era asiduo concurrente a las sesiones de la Academia de Ciencias.

TERCER METODO.— El descubrimiento de los satélites mayores del planeta Júpiter y sus eclipses, proporcionó en su tiempo, un modo práctico para determinar longitudes, por lo menos desde la Tierra. Tres de ellos los vio Galileo el 7 de enero de 1610 y Simón Mario —uno de los primeros en utilizar telescopios— descubrió el cuarto, al día siguiente. Galileo, observó los eclipses de esas pequeñas lunas y concibió la idea de valerse de sus movimientos para la determinación de las longitudes. El procedimiento requería el cálculo con antelación de sus eclipses. Corresponde a Juan Domínico Cassini (1625-1712) el haber formulado sus predicciones en 1667. (B. 12) De tal bagaje de datos se derivaron enormes progresos para la geografía a la que impulsó Luis XIV y la Academia de Ciencias de París, recién fundada. Se emprendieron viajes a Dinamarca, Cayena, Senegal, Cabo de Hornos, Siám y China para fijar con exactitud diversos lugares de la Tierra y así, corregir gruesos errores de los Mapas. Se comprobó diferencias de 20 y aún 27 grados de longitud.

Los adelantos geográficos significaron evidente mejoría para la navegación y comercio. Existían equívocos de situaciones con desplazamiento de muchas millas. Hasta en pequeñas extensiones —como Francia— aparecían en los mapas, errores graves, que fueron corregidos por las observaciones de Jean Picard (1620-1692) y de Felipe de La Hire (1640-1718). Los resultados de sus hallazgos se resumieron en el mapa general de Francia y comparadas las nuevas líneas, con las que figuraban en el clásico atlas G. B. Sanson se dedujo la existencia de errores de 50 a 150 kilómetros. La superficie de Francia, quedó, considerablemente reducida, tanto, que Luis XIV, al conocer la nueva carta que el Astrónomo La Hire le entregó en 1684, manifestó irónicamente, que los esfuerzos de los Señores Académicos en su levantamiento topográfico le había costado mayores territorios que desafortunadas campañas militares.

EL PADRE LOUIS FEUILLEE.— El método de Cassini para determinar longitudes usando los satélites de Júpiter, no tardó en emplearse fuera de Francia. En el Perú, quien trajo esa valiosa novedad científica fue el Padre Louis Feuillée (1660-1732). Exploró las costas del Pacífico de 1707 a 1712. Poco después lo haría su rival: Amadeo Francisco Frezier (1682-1773) entre los años del 712 al 714.

Antonio Raimondi, en su *Historia de la Geografía* (B. 72) relata, que las primeras observaciones astronómicas con aparatos de precisión las llevó a efecto el P. Feuillée, botánico y matemático de la Corte de Francia. Sus notables trabajos de viajero científico, los hizo conocer en obra de tres volúmenes con el título de: *Journal des Observations*. (B. 24). Subraya, que desde que Cassini confeccionó las tablas de los movimientos de los saté-

lites de Júpiter, se pudo determinar la longitud de un lugar, valido de las ocultaciones de estos astros. Gran número de observaciones se cumplieron, en Europa, Asia y Africa y así, se corrigieron gruesos errores de mapas. Sólo América no había sido incursionada desde este ángulo y Feuillée lo hizo en sus dos viajes. En el segundo, alcanzó a Chile y al Perú hasta Lima. El 9 de abril arribaba al Callao y a la Ciudad de Los Reyes el 11. Desde el comienzo se dio a la tarea astronómica, pero nuestras fuertes neblinas le impidieron la visión celeste. En nuestra capital levantó su plano, hizo observaciones barométricas, determinó su altura sobre el nivel del mar (65 toesas o sea 127 metros), la declinación de la aguja imantada y por último, describió a la ciudad.

Pero, a pesar de un enorme deseo en hallar nuestra longitud, no obstante de los siete meses que en Lima vivió, nuestro cielo brumoso, fue obstáculo terco, para descifrar estrellas. En ese tiempo, enseñó astronomía a un joven médico francés: Alejandro Durand y tan adiestrado en el manejo de instrumentos, que gracias a su hábil discípulo, pudo éste hallar nuestra longitud. En los primeros meses de 1710, vió algunas inmersiones y emersiones del primer satélite de Júpiter con cuyos datos calculó la longitud de Lima y resultó ser: de $79^{\circ} 9'$ y $80''$ al oeste de París.

Feuillée, en los primeros días de 1710 dejó Lima, pasó al Callao, en él dibujó una vista tomada desde el mar, levantó los planos de la bahía y de la población, documento de interés grande porque es el único que se conserva antes de la destrucción por el tremendo maremoto de 1746. El 15 de enero de 1710, partió rumbo al sur, el 12 del mismo alcanzó Concepción. En marzo retorna de nuevo al norte, en Arica lo tenemos el 19 de mayo, luego de una estadía en Valparaíso, Coquimbo y Cobija. No pierde minuto, para recoger datos astronómicos, botánicos, arqueológicos y oceanográficos. Estudia el huano, elemento que los ariqueños vendían como abono para la agricultura. En Ilo, determina su latitud y longitud. El 14 de octubre deja Arica rumbo a Concepción y a poco abandona el Pacífico Sur. Raimondi, celebra el cúmulo de datos que logró Feuillée y si no son más precisos, se debió, no a falta de voluntad y de saber, sino a la imperfección de los instrumentos que poseía. Maurice Dumas (B. 16) los ha historiado en el lapso de los siglos XVII y XVIII, da la evolución de las armas instrumentales de que se valieron los sabios en esas dos centurias.

MATEMATICO Y BOTANICO DEL REY.— E. W. Dahlgren, en "*Relaciones Comerciales y Marítimas entre Francia y el Pacífico*" (B. 18), estudia la figura del P. Feuillée al tratar la expedición que condujo el marino Doublet de Honfleur, Capitán del navío "Saint Jean Baptiste", zarpado de Marsella el 14 de diciembre de 1707, el que, por la enorme cantidad de corsarios que infestaban el Mediterráneo, fue patrullado por el buque: "L'Heureux Retour", Capitán Lambert, desde el puerto de Tolón. Lo que hace más notable la expedición de Doublet es, que en ella vino uno de los más viejos navegantes científicos de Francia: el P. Feuillée,

importador de un notable descubrimiento astronómico el de Juan Dominico Cassini, llamado a París, en 1669, para hacerse cargo de su Observatorio. Su descubrimiento, marca una nueva época en la historia de la Geografía; es el de búsquedas científicas. La dificultad hasta ese momento, era hallar la coordenada longitud, Cassini la venció gracias a sus cálculos sobre los movimientos de los satélites de Júpiter. Para poner en práctica su notable descubrimiento y preparar base sólida a la cartografía —de los que los marinos tanto precisaban— Cassini, envió discípulos a diferentes partes del mundo.

Uno de los mejores, tal vez sino el más genial, por lo menos el más celoso fue el P. Feuilleé. Nacido en extrema pobreza, con el fin de subvenir a su instrucción entró fraile en la Orden de los Franciscanos Mínimos. Las matemáticas y la astronomía fueron su anhelo desde joven. En 1700 por recomendación de Cassini, partió a Levante para cumplir observaciones astronómicas. En nuevo viaje y con igual fin —de 1703 a 1706— a las Indias Occidentales y a la América Central. No le arredran dificultades y temores: filibusteros o salvajes. No obstante tener 48 de edad, le vemos en 1708 animoso para seguir al marino Doublet en la arriesgada expedición al Mar del Sur, con el título muy estimado de: Matemático y Botánico del Rey.

El objetivo de su viaje lo explica en su propio Diario, al responder a la pregunta que le hizo, el Gran Maestre de la Orden de Malta, cuando le vio desembarcar, en esa isla, sus instrumentos matemáticos. El Gran Maestro le inquirió si algún eclipse inminente se iba a producir en su territorio. Copiamos lo que respondió y lo consigna Feuilleé en su Diario. (B. 24. T. I. p. 40).

No tenemos necesidad de eclipses ni de Luna ni de Sol, desde que el sabio Cassini nos ha enseñado el secreto de las longitudes, escondido por siglos a los astrónomos y ha construido las tablas de los movimientos de los satélites de Júpiter; y agregó luego, la utilidad que sacará el público de las observaciones que voy a hacer en el Nuevo Mundo, servirán para la elaboración de nuevos mapas, mucho más precisos de los que contamos hasta el presente, en los que, se encuentran errores de cerca de 200 leguas en la posición de sus costas.

Los tomos I y II de su: *Journal des Observation* (B. 24) se publicaron en París en 1714. Y el III, en donde se agregan los resultados, de otro viaje hecho, con semejante fin a Nueva España (México) e islas de las Antillas, salió en 1725. En el prefacio de este tercer volumen, Feuilleé, arremete con violencia en contra de Frezier, haciéndole a éste, muchas imputaciones y cargos, en donde aparece el nombre de Peralta. Frezier, le responde con ironía y moderación en un opúsculo de 56 páginas, que está incluido al final de la edición de 1732. Allí defiende y anula las dudas (p. 35) que insinuó Feuilleé sobre la sabiduría de Peralta. Esta céle-

bre polémica de los dos sabios galos, no ha sido tratada por Silvio Zavala (B. 93) cuando se ocupa del espíritu francés en el siglo XVIII, en el capítulo relativo a las descripciones de viajes. Raimondi (B. 72 p. 246) alude a la agria contienda que estimuló celos científicos. Es semejante a la que dos décadas mas tarde, entablarían Bouguer (1698-1758) y La Condamine (1701-1774) (B. 41), cuando ambos sabios realizaron la medida de arcos de grados en la latitud del Ecuador. En esta expedición asistieron los célebres marinos, Juan y Ulloa, autores de "*La Relación Histórica del Viaje a la América Meridional*" (B. 35).

LA TECNICA DE CASSINI EN LIMA.— Ya hemos visto como Feuillée, enseñó astronomía al médico francés Alejandro Durand y éste, aprovechando la claridad del cielo de Lima en verano, pudo observar a los satélites de Júpiter, datos que le permitieron determinar nuestra longitud con relación al meridiano de París. Frezier, en su Diario (B. 25 p. 185), afirma que Peralta halló igualmente esta coordenada. La Condamine (B. 41 p. 22) recuerda esta frase del sabio criollo: "Lima es el purgatorio de los astrónomos" aludiendo a la espesura de nuestras nubes. El mismo Peralta, en sus notas al pie de página de su poema: *Lima Fundada*, habla de la técnica de los satélites de Júpiter y afirma, que él ha realizado sus cálculos, valido de las Efemérides de Manfredi con relación a Bolonia y París (B. 63 p. 314). Y anota luego (p. 314) que: "Galileo descubrió los satélites de Júpiter —que llaman arqueros— sobre los cuales ha calculado Cassini sus movimientos con períodos de 42 horas y 29 minutos, ocultándose cada vez que entran en su sombra, eclipses que llaman inmersiones y sirven para hallar la longitud de los lugares". Cita entre varias fuentes a La Astronomía de Andrés Tacquet.

De otro lado, el Presbítero José de Mosquera Villarroel, Cosmógrafo Mayor del Reino, en el Conocimiento de los Tiempos y Efemérides para el año de 1749 —que sacó en Lima— en Notas Astronómicas y Geográficas, expresa: que la longitud que él halló, concuerda con la de D. Pedro Peralta, quien, según sus observaciones de eclipses y de las inmersiones y emersiones del primer satélite de Júpiter, le arrojó como longitud para Lima la de 79° y 45' al occidente del meridiano de París. Difiere en minutos a la dada por el P. Feuillée, pero —Mosquera estima— más aceptable la cifra de Peralta, ya que coinciden mejor con las que ofrecen Frezier y el Diccionario de Trevoux.

LOS ECLIPSES OBSERVADOS POR PERALTA

No obstante la implacable neblina que cubre el cielo de nuestra capital en invierno, Peralta, pudo observar el eclipse de Luna que fue visto en Lima, el 2 de diciembre de 1713. Los datos que obtuvo los envió a la Academia de Ciencias de París y allí fueron examinados, por el Astrónomo Felipe de La Hire (1640-1718) y de nuevo se confirmó nuestra longitud con el meridiano principal de la capital de Francia. Raimondi

(B. 72) traduce el informe que el citado La Hire dio a conocer en la célebre Academia y que, se consigna en la Memoria del año 1741. Dice así:

“El Señor Conde de Pontchartrain, nos ha comunicado las observaciones del eclipse de Luna del mes de diciembre de 1713, que hizo y lo remitió de Lima —capital del Perú— don Pedro Peralta. He encontrado que este eclipse fue tan bien observado cuanto era posible hacerlo, con respecto a la carencia de los instrumentos necesarios para lograr la exactitud ordinaria. El observador no ha remitido más que las inmersiones y emersiones de las manchas de la Luna, porque dice, no estaba provisto de lo necesario para observar los dígitos. Al comparar sus observaciones con las que aquí hemos hecho en París he encontrado algunas que diferían mucho entre sí, pero tomando promedio entre las próximas, he sacado en conclusión que Lima está al occidente de París en 5 horas 22 minutos. Tal resultado es de 4 minutos 9 segundos mayor que la longitud que calculó más tarde Oltmanns, tomando por base las cifras de Humboldt.

El 26 de marzo de 1717, volvió Peralta a observar otro eclipse de Luna, sobre cuyos datos enviados a la Academia de París, los Astrónomos La Hire y Cassini (el hijo) que habían visto el mismo fenómeno en la capital de Francia, determinaron para Lima una longitud, de 5 horas 18 minutos y 22 segundos, resultado que tan sólo difiere del de Humboldt, en 32 segundos. Por último, el 26 de abril de 1725, retornó Peralta a utilizar otro eclipse, visible en nuestra capital pero no en Europa, mas calculado por Oltmanns, válido de las tablas de Burg y de Zach, dio por término medio de doce determinaciones, una longitud aún más aproximada que los cálculos de Alejandro Von Humboldt (1769-1759).

Pedro Peralta, en las múltiples notas que adosa a su poema “Lima Fundada” luce amplísima erudición, encaminada a ostentar su sabiduría: histórica, geográfica, poética, mitológica, heráldica, etimológica y astronómica. En ese campo, no son pocos los datos que ofrece sobre el tema de los astros. A manera de ejemplo diré, que explica lo que es: la Seleoneografía o ciencia de la Luna, la Loxodromía, los Perihelios, las Espiras o Hélices Equinoxiales, las órbitas excéntricas, las alteraciones que produce la Luna sobre la Tierra, según las teorías de Atanasius Kircher (1602-1680), temas de Astrología. Informa de los cometas vistos por Giacomó Filippo Maraldi (1665-1729) y Jacques Cassini (1677-1756) y alude a tratadistas como Tacques, Kepler, Schneider y Riccioli, el de la Geografía Reformada. Federico Villareal, en los apuntes que dejó sobre la Historia de las Matemáticas en el Perú, celebra extraordinariamente a la habilidad astronómica de Peralta. Dice, que sólo se publicó de su producción científica, las “Observaciones Astronómicas” en latín y menciona los nombres de cuatro tratados, que aún permanecen inéditos. Reproduce los elogios del célebre P. Benito Feijóo (1676-1764), salidos en su Teatro Crítico (Tomo IV - Disc. VI).

EL COSMOGRAFO MAYOR

La inquietud astronómica aparece reflejada en las *Leyes de Indias* en la primera mitad del siglo XVII. Así lo manifiesta, el Tít. XIII del Libro II. En agosto de 1636, Felipe IV dispuso, que el *Consejo de Indias* tuviese un Cosmógrafo Mayor, para el buen gobierno de las Indias y su navegación. Los viajes y derrotas han de tener su correspondencia, con noticias referentes a tierras y provincias y así se despeje los problemas de Galeones, Flotas Armadas y Navíos que van y vienen. Para este objetivo se creó el cargo de Cosmógrafo, que ha de ser Catedrático de Matemáticas, con salario competente y siempre que vacare, se ha de buscar persona de mucha pericia, suficiencia y aprobación, poniendo edictos en nuestra Corte y en la Universidad y partes que parezcan más a propósito y haciendo las demás diligencias convenientes para el mejor acierto de la elección.

En el mismo año de 1636, se mandó al Cosmógrafo, el cuidado, cálculo y averiguación de los eclipses de Luna y demás señales para tomar longitudes desde tierra y se envíen relatos de tiempos y horas, en que se hayan de observar en las Indias, con orden e instrucción, a los Gobernadores, para que en las ciudades y cabezas de partido en donde la longitud no esté averiguada, la observen, hasta que lo esté y en tanto se conozca, se vaya asentando en el Libro de las Descripciones. Y así mismo se anoten derroteros y relaciones de Pilotos que navegaren a las Indias y todas las observaciones que hallaren, poniendo mucho cuidado, diligencia y estudio, en esta su profesión y arte.

El Cosmógrafo, tenía a su cargo la redacción de Tablas, asentando la latitud, la longitud a escala —en leguas— según la verdadera geografía, poniendo en diseño y pintura, a base de las descripciones recibidas, guardadas en los archivos del Consejo de Indios, en los Libros de las Descripciones de todas sus provincias, costas, tierras, islas y puertos. Ordenará y enmendará, con toda diligencia, los informes que recoja, de modo que, en el dicho Libro se pueda hallar, todo lo general de las Indias y particular de sus provincias.

El Cosmógrafo, en su calidad de Catedrático de Matemáticas, debía enseñar: "La Esfera" de Juan de Sacrobosco aparecida en Ferrara en 1472, las reglas de aritmética, las Teorías del Nuevo Planetarium del austriaco Jorge Purbach (1423-1461), las Tablas Alfonsinas, con gran difusión en Europa, creadas en Toledo por el Rey Alonso X, quien allí reunió a los más valiosos hombres de ciencia cristianos y hebreos; los libros de Euclides, los arcos y cuerdas, senos rectos, tangentes y secantes, los Triángulos Esferales de Regio Montano (1436-1476) y el Almagesto de Tolomeo. Además, la Cosmografía y la Navegación, el uso del Astrolabio y las observaciones y movimientos del Sol, la Luna y planetas. Por último, se le obligaba, informase al *Cronista Mayor de Indias* sobre los datos recogidos para que los pusiera y guardara en el Archivo del Consejo.

Veitía y Linaje, en "*Norte de la Contratación*" (B. 89) entre los antiguos y de autores modernos: C. H. Haring (B. 31) y José Pulido y Rubio (B. 69 y 70) estudian detenidamente esta materia, pero lo hacen desde el ángulo sevillano, por estar —en lo época que la dilucidan— radicado en la capital andaluza, el gobierno marítimo del Imperio. Los libros de Pulido —ricamente informados— dejan que desear en cuanto a su arquitectura y orden.

Las disposiciones que figuran en las *Leyes d. Indias*, se hacen patentes —a mediados del XVII— en el Virreinato del Perú. Luis Enriquez de Guzmán, Conde de Alba de Liste (1655-1661), trajo en su séquito, desde México, al matemático limeño, Francisco Ruiz Lozano (1606-1677).

Lo nominó como primer Director y profesor de la "Academia Náutica" erigida en 1657. Funcionó en el hospital del Espíritu Santo, destinado a la curación de enfermos de la marina mercante. Además, lo hizo Catedrático de Prima de Matemáticas en la Universidad de San Marcos, la que regentó por veinte años, desde 1657 hasta su muerte. Luis Antonio Eguiuren (B. 62) afirma que, el Sargento Mayor: Diego de León, ostentaba el título de Cosmógrafo del Reino y que, a consecuencia de su fallecimiento, se nominó para sustituirlo —por despacho de 27 de mayo del citado 1662— al Capitán Francisco Ruiz Lozano. A mérito de tal información, no se le debe considerar —como mucho se ha repetido— cómo al primero sino al segundo, Cosmógrafo Mayor que tuvo el Virreinato.

El tercero en este cargo fue: Juan Ramón Koenig (1625-1709). Guillermo Lohmann Villena en su libro "*Defensas Militares*" (B. 45) rectifica muchos datos errados, sobre la biografía de este notable científico belga, nacido en Mechelen en 1625 y llegado al Perú en el 647, vistiendo la sotana jesuítica, orden que luego abandonó. Tuvo por maestros a dos notables matemáticos de fama europea: Gregoire de Saint Vicent (1584-1667) y Andrés Tacquet (1612-1660), citados por Rey Pastor (B. 74) y por Hofmann (B. 32) como los antecesores y los que abrieron el camino a la creación del Cálculo Infinitesimal. El Virrey Arzobispo. Liñan de Cisneros (1678-1681), al comienzo de su gobierno, designó a Koenig, tanto Catedrático de Prima de Matemáticas en la Universidad de San Marcos como en el sitial de Cosmógrafo Mayor, funciones que desempeñaría hasta su muerte en 19 de julio de 1709 y a consecuencia de un ataque de apoplejía.

A Juan Ramón Koenig —llamado Coninck por Lohmann y Feuillée—, le sucedió Pedro Peralta y Barnuevo, como el IV Cosmógrafo Mayor del Reino. De su labor eminente en el ramo de la astronomía, ya hemos hablado al tratar del difícil problema de la coordenada "longitud", la que se apreciaba, hasta el siglo XVIII, tan sólo, por la estima de lo navegado. En esta centuria, Halley (1656-1742) el amigo de Newton, dio el método de las distancias lunares, algo más perfecto que el ideado por Cassini, valido de los satélites de Júpiter. Peralta, por este procedimiento, determinó la longitud de Lima con relación al meridiano de París, con el valor de: $79^{\circ} 9' 30''$. Así lo confirma Fnc. Amadeo Frezier en su célebre Relación (B. 25 p.

185) y también en su respuesta en la polémica que sostuvo con Louis Feuillée (B. 25. Respuesta p. 31 y 35). Nos resta hablar de sus libritos denominados "*Conocimiento de los Tiempos*" expresión de su labor por décadas como astrónomo oficial o Cosmógrafo Mayor del Reino.

CONOCIMIENTO DE LOS TIEMPOS O EFEMERIDES.

Importante estudio con el título "*Los Almanagues Peruanos y Guía de Forasteros*" ha escrito el erudito alemán Federico Schwab (B. 80). Es un trabajo de conjunto sobre la materia y dice, relativamente poco, sobre Peralta. Nos informa, sobre la bibliografía de los Almanagues editados en Lima, la que forma larga serie, ya como efemérides astronómicas o anuarios estatales, que van casi ininterrumpidamente, desde 1721 a 1874; su redacción estaba a cargo de los Cosmógrafos Mayores. Su finalidad, era dar con anticipación el orden de días, meses y fiestas del año, además, incluían la posición diaria de los cuerpos celestes, las fases de la Luna y los eclipses que iban a producirse.

Iniciadores de los Almanagues son: el astrónomo austriaco Purbach y el alemán Juan Muller, más conocido con el nombre de Regiomontano. Con regularidad anual se dan desde el siglo XVI, pero, hallábanse muy influidos de astrología, con predicciones y horóscopos, unos sobre sucesos naturales de agricultura y cambios meteorológicos, o temas de salud, asuntos de Estado y destino de príncipes o reyes.

Gabriel Moreno (1735-1809) afirma que fue Juan Ramón Koenig, quien en el Perú inició, las Efemérides o Conocimiento de los Tiempos, pero, no se conoce ejemplar alguno de estas publicaciones. José Toribio Medina (B. 53) señala como primera la que escribió Pedro Peralta y Barnuevo, describe a su portada con estos titulares: "*Conocimiento de los Tiempos. Pronóstico y Lunario Semestre de los seis últimos meses, del año de 1721, primero después de Bisiesto ajustado por cálculos propios y radicales, sin auxilio de Ephemérides. En que van puestos los movimientos y Aspectos de los Planetas entre si con la Luna. Con calendario de las Fiestas y Santos. Al meridiano de esta muy noble y leal Ciudad de Lima. Por el Dr. D. Pedro Peralta Barnuevo y Rocha, Contador de Cuentas y particiones de esta Real Audiencia y Cathedrático de Prima de Matemáticas de esta Real Universidad. (Línea de Viñetas). Con licencia. Impreso en Lima: por Francisco Sobrino, en el Portal de los Escribanos. 1712.*

Se conocen por las descripciones de José Toribio Medina (B. 53) las portadas de diez y siete "*Conocimiento de los Tiempos*" escritos por Peralta. Los cuatro primeros (años 1721-1722-1723 y 1724) manifiesta el autor, los realizó por cálculos propios y radicales, sin auxilio de Efemérides, en los trece restantes, años: 1727-1728-1732-1733-1734-1735-1736-1737-1738-1739-1741-1742 y 1743, utilizó las tablas del astrónomo francés Felipe de La Hire (1640-1718) y las Ephemérides del Marqués Antonio

Ghisleri, suputadas en Bolonia. En otros años emplea los datos que le proporcionaron: Cassini, Streccio, Eustaquio Manfredi y Flamidetio, este último, es posiblemente el nombre latinizado de Juan Flansteed (1646-1720). Tales informaciones se encuentran acomodadas al meridiano de Lima, lo que se obtiene, añadiendo la diferencia de longitud entre el lugar dado y el meridiano principal si éste se halla al oriente. En nuestra Biblioteca Nacional, tan sólo se conservan ejemplares de 1733-1734-1735-1736-1742 y 1743 y muy dañados por el incendio de 1943.

Los *Conocimiento de los Tiempos* observan en general, análogo orden en la distribución de las materias. En las portadas, las tablas astronómicas y efemérides que usaron para sus cálculos de acomodación al meridiano de Lima. a) La cronología del mundo, consignando las principales eras: la Cristiana, la de la fundación de Roma, la ordenación de Julio César hecha por Sosígenes, la de la Hégira, que cuentan árabes y turcos y la reforma gregoriana, dispuesta por Cristóbal Clavio. b) Las fiestas movibles. c) Las introducciones, en donde se comentaban los acontecimientos del año anterior y pronósticos sobre el nuevo; reflejan, la originalidad de pensamiento y erudición de los autores. d) Describían luego, el ingreso y pasaje de las cuatro estaciones, con sus signos astrológicos predominantes. e) Los eclipses, en los que, para los visibles, se consignaba la hora y los minutos que durarían. f) Observaciones metereológicas: temperaturas, lluvias, vientos, de los posibles en el año y su comparación con los mismos ocurridos en el anterior. g) Las fases de la Luna y la hora de salida o puesta del Sol. h) La lista de santos según el Calendario. i) Datos astronómicos y geográficos, como los solsticios, equinoxios, pasos del Sol por el zenit, la latitud y su complemento, la altura del Polo, la longitud de Lima con respecto al meridiano principal, (situado para España y sus dominios), en la isla del Fierro —en las Canarias— las variaciones de la aguja imantada, las antípodas y el valor del grado terrestre expresado en toesas o varas castellanas.

El sucesor de Peralta —Mosquera y Villarroel— consigna, la diferencia en grados, de Lima con las siguientes ciudades: Bolonia, Cadix, Cartagena, La Habana, Londres, Madrid, Méjico, Panamá, París y Roma. Concluye, con relación de nacimientos de reyes y príncipes y otros potentados de las Cortes de Europa. Aparecen los de: España, Francia, Portugal, Italia, Nápoles, Toscana, Saboya, Lorena, Alemania, Austria, Prusia, Polonia, Inglaterra. Palatinado del Rhin, Maguncia, Tréveris, Suecia, Dinamarca, Moscovia y Turquía. Como nota última y aclaratoria —dice Mosquera— que el *Conocimiento* de 1745, debió redactarlo, el Académico Francés Luis Godín (1704-1760) y Catedrático de la Universidad de San Marcos, pero que, por no llegar a tiempo, él tuvo que sustituirlo.

Peralta, no pudo desprenderse, de la carga astrológica que saturaba a muchas ciencias. Ejemplo, lo tenemos, en el *Conocimiento* del año 1733, daba consejos médicos apoyados en aquel saber. Textualmente dice: “Signos dominantes del cuerpo humano: Libra en la cabeza, Escorpión en el cuello, Sagitario en los brazos, hombros y manos, Capricornio en el pecho, Acuario

en el corazón, Piscis en el vientre, Aries en las partes posteriores, Tauro en pudendis, Géminis en los muslos, Cáncer en las rodillas, Leo en las piernas y Virgo en los pies. Se curarán cualquiera de estas partes, estando la Luna en su signo; pero no se toque con hierro.”

Si en el siglo XVIII, no dudaban los hombres de mayor cultura, aplicar la astrología a la terapéutica del cuerpo, no debe ésto tanto sorprendernos, pues aún en nuestros días, existen grandes diarios, vaya de ejemplo La Prensa, la que en su suplemento dominical: Siete Días, siempre ofrece una sección de Horóscopos o Cita con las Estrellas. Sus vaticinios están de acuerdo con los signos del Zodíaco. Ya no los aplica a lo somático, ni a las dolencias corporales de la carne, eleva su imperio a lo que designa ritmo psicológico, movimiento social de actividades y vida afectiva o sentimental.

En los dos últimos *Conocimientos* que editó Peralta (1742 y 1743) trae como novedad, la relación de los Ciclos Cronológicos: el Aúreo Número, el Ciclo Solar y la Epacta. Subrayamos, que este nombre se deriva de un vocablo griego que significa, número adicional. Para el cómputo del Calendario Gregoriano, expone la edad de la Luna al primero de enero. Ataño, a los días en los cuales el año solar excede al lunar común, de lunaciones. El sabio físico napolitano, Luis Lítio Ghislardi, fue quien aconsejó al Pontífice Gregorio XII, sustituir el Aúreo Número con las Epactas, para corrección del Calendario de 1582, a fin de combinar los años: solar con el lunar. La fórmula matemática de la Epacta, se da en los tratados de astronomía entre muchos vgr. el de Febrer (B. 23).

Como aporte netamente astronómico, más allá de las cifras tabuladas, en el Conocimiento de 1736, formula una teoría sobre los Cometas. Coincidiendo con Cassini, afirma, que pese al atuendo de sus colas, deben de ser considerados, como verdaderos planetas. Y en el último que escribié —1743— da la explicación de un eclipse, ilustrando el texto, con figura grabada en madera.

En el cargo de Cosmógrafos Mayores, fueron sucesores del gran polígrafo limeño: José Mosquera y Villarroel, de 1744 al 1749. El P. Juan Rher de 1750 al 756. Cosme Bueno de 1757 al 798. Gabriel Moreno de 1799 a 1803. José Gregorio Paredes de 1814 al 825. Eduardo Carrasco en 1826. Nicolás de Piérola de 1827 al 828. José Gregorio Paredes de 1829 al 839. El marino Eduardo Carrasco de 1840 al 857, y Pedro M. Cabello de 1858 a 1874, momento en el cual se extingue la institución del Cosmografiato Mayor, en el gobierno de Manuel Pardo. Además de Lima, funcionó en Arequipa, ese cargo, con el título de Cosmógrafo Teniente. Poco sabemos de su vida, tan sólo que Hipólito Sánchez, publicó en 1855, *Efemérides Solares*, con anuncio de 534 eclipses de Sol y Luna y una tabla de coordenadas geográficas, de los principales lugares de la Tierra y su diferencia de tiempo con Arequipa, para que así pudiera utilizarse sus *Efemérides*. Conviene advertir que la predicción de eclipses es relativamente sencilla. Ya los antiguos babilonios notaron, que esos fenómenos volvían a ocurrir en los mismos lugares, en un período llamada Saros, de 18 años

y 11 y un tercio de día. Lo que equivale, casi a 223 revoluciones sinódicas de la Luna y a 19 años de eclipse, es decir, el intervalo que media entre dos pasos sucesivos del Sol y de la Luna por el Nodo Ascendente y que encierra 239 meses móricos o 346.62 días solares.

En el importante estudio de Federico Schwab sobre los *Almanaques Peruanos y Guías de Forasteros* (B. 80) se nos informa, del valioso material científico que traen. Los clasifica en los siguientes rubros: religión, filosofía, matemáticas y física, astronomía, astrología, meteorología, geología, sismología, geografía, medicina, historia y estadística. El conjunto de trabajos que incluye, constituyen, para la cultura del Perú, -bagaje utilísimo para sopesar el adelanto intelectual que alcanzamos en el siglo XVIII y primera mitad del XIX. Allí, además, aparece uno de los ángulos del saber astronómico de Peralta: el de redactor de Efemérides ó Conocimiento de los Tiempos en el período que va de 1721 a 1743. En este lapso publicó diecisiete Conocimientos. Los cuatro primeros sin ayuda de los astrónomos tabuladores europeos y en los siguientes, transportando —suputando como decían— al meridiano de Lima, las informaciones que arrojaban las tablas y efemérides allí citadas.

Los otros aportes se refieren, primero, al difícil problema de la coordenada "longitud" que halló para Lima, valido del método descubierto por Juan Domingo Cassini, por las ocultaciones de los satélites de Júpiter y después, sus estudios sobre tres eclipses de Luna observados desde nuestra capital, datos que en dos oportunidades, remitió a la Academia de Ciencias de París, por intermedio del Conde de Ponchartrain y que, el Astrónomo Oficial de la Corte de Luis XIV, Felipe de La Hire (1640-1718) alaba por su pericia, no obstante de valerse de instrumentos de escasa precisión. En Francia, en esa misma época, el equipo instrumental científico, había logrado indudable adelanto, debido al empeño constante de los miembros de la Academia de Ciencias y a benefactores como el Marqués de Courtanvaux y el Duque de Chaulnes que subsidiaban a los selectos artífices. Maurice Daumas (B. 16) recuerda, entre los más afamados a comienzos del siglo XVIII a: Langlois, Canivet, Lenoir, Mégnié y Fortin.

La imperfección de los telescopios de que se valió Peralta, explica, su imposibilidad de observar el eclipse de Luna de diciembre de 1713, con la técnica de los "Dígitos". Así lo testimonia el informe que remitió el astrónomo Felipe La Hire, por conducto, como hemos dicho, del Conde de Pontchartrain. Recordemos, que los Dígitos, son, cada una de las doce partes iguales en que se divide el diámetro aparente del Sol o de la Luna durante los cómputos de eclipses. Ello supone, poseer en las lentes de los telescopios retículos graduados, adelanto que nuestro sabio no gozó, dado su modesto instrumental. Fue primero, el Abate Picard (1620-1692) quien los introdujo para la mayor precisión de sus cálculos y luego, La Hire en 1700, aplicó mejoras y modificaciones para el perfeccionamiento de las cifras estelares que arrojaban los Observatorios Reales. Peralta, en el *Conocimiento* del año de 1739, al lado de preceptos sobre agricultura y náutica, se ocupa,

de los hallazgos de la ciencia de su época y alude, a los instrumentos de que se valían los sabios europeos.

Siempre se ha comparado a Peralta, en el Perú, con Carlos de Sigüenza y Góngora (1645-1700) en Méjico, ambos enciclopédicos en el saber; también éste, incursionó en la ciencia que revolucionó Copérnico, escribió: *Tratado de la Esfera y Libra Astronómica* y fue además, polígrafo, erudito, poseedor de valiosas colecciones y se movió con semejante facilidad tanto en el campo científico como en el literario. En el Río de La Plata, el P. Buenaventura Suárez (1679-1750), fue eminente astrónomo, amigo de Peralta, con quien sostenía correspondencia. Con instrumentos rudimentarios, que él mismo construyó, pudo observar eclipses de Sol y Luna, los satélites de Júpiter y componer el *Lunario por un Siglo*, libro semejante a los *Conocimientos del Tiempo*, de Peralta y a los de igual serie, los que sucesivamente redactaron, los ya nombrados, *Cosmógrafos Mayores de Lima*.

IMPORTANTE ESTUDIO SOBRE PERALTA.— En momento de estar ya en prensa el presente trabajo, me ha llegado a las manos, un extenso libro sobre Pedro Peralta, escrito por Luis Alberto Sánchez y que titula: *El Doctor Océano*. Es ciertamente un esfuerzo notable en torno al sabio criollo. Lo ve, desde casi todo sus ángulos, citemos algunos; el repentista, como documento humano, pues el impromptu, denuncia los modos intrínsecos, los reales, los verídicos; luego viene el arte, el que corrige, depura, mejora y en ocasiones traiciona. En el recorrido de su intelectualidad, analiza a su teatro, al lector y al políglota, al estadista y al político palaciego, al historiador, el de la *España Vindicada* al hombre religioso, al ingeniero, autor de la *Lima Inexpugnable* y a su paralelismo entre su vida con la de la Universidad de San Marcos.

Como antecedentes necesarios traza un cuadro de la Lima de su juventud tomado esencialmente, del conocido *Diario de los Mugaburu*, testimonio coetáneo, del cual entresaca y acumula hechos, no los pacíficos y ordinarios, sino más bien, los visibles y truculentos, con sabor sensacionalista o vocinglero. De antecedentes familiares, trasiega datos nuevos de su genealogía. Fue el hijo mayor de los ocho que concibió el matrimonio, entre el Contador Francisco de Peralta —oriundo de Guadalajara— con la limeña —ya viuda— Magdalena Egipciaca Rocha y Benavides, cuya boda fue celebrada en la parroquia del Sagrario de Lima, el 24 de octubre de 1663.

El capítulo segundo: *El Hombre y el Científico*, alude a su labor de sabio, no creadora sino erudita, pero, de tal horizonte, la información que ha recogido no es honda, lo examina en su contorno de naturalista y en sus cavilaciones médicas y estima —con acierto— que sería necio situar la fama de Peralta, dependiente de sus trabajos sobre matemáticas y medicina. Textualmente escribe: “Por eso resulta conveniente y cauto, considerar tan compleja y ancha personalidad, como un océano inmenso, con altas y bajas mareas, siempre majestuoso y sobrecogedor”.

El agudo crítico, ha realizado ciertamente, amplísima investigación sobre mente tan ingeniosa y singular, pese a su verbalismo barroco. Y si

poco dice, sobre la faceta astronómica de Peralta, en cambio, es muy rico su análisis en decenas de contornos que iluminó aquella inteligencia preclara. El fecundo escritor en el *Doctor Oceano*, acumula investigación seria, prolija, resultado sin duda de muchos años de esfuerzos. Y añado que, por no citarlo en la página primera de este artículo, subsano con este párrafo, aquella omisión, producto de falta de coincidencias. Apareció el libro de L. A. S. cuando ya estaba redactado nuestro estudio, que mira únicamente al empeño y afán que sintió por las estrellas a las que observó, tanto desde el módulo científico como del astrológico, el imaginativo y de presagios, muy del gusto y de la época en la que le tocó vivir al oceánico: Pedro de Peralta y Barnuevo.

Lima, 26 de julio de 1967.

BIBLIOGRAFIA

NOTA.— Los autores más citados aparecen en el mismo texto, entre paréntesis y con la sigla B. seguida del número correspondiente a esta Bibliografía. Alude a referencias esenciales y en otros casos, a informaciones de orden colateral que rozan con el tema.

1. Abetti, Giorgio.— Historia de la Astronomía.— México, 1966.
2. Apiano, Pedro.— Libro de la Cosmografía.— Amberés, 1548.
3. André C.-Rayet G. et Angot.— La Astronomía Práctica y las Observaciones en Europa y en América desde mediados del siglo XVII hasta nuestros días. París (5 Vol.) (1874-1881).
4. Arnau, Alfonso.— Rudimentos del Cultura Marítima. (2 Vol.) Barcelona.
5. Bragues, Maurice.— L'Astronomie.— París.
7. Barreda, Felipe.— La Vida Intelectual del Virreinato del Perú. BB. AA. 1937.
8. Bigourdan G.— La Astronomía.— Evolución de ideas y métodos. (Biblioteca de Filosofía Científica). Madrid, 1913.
9. Borda, Chevallier de.— Descripción y uso del círculo de Reflexión. París, 1787 y 2ª edición, 1802.
10. Boubaki, Nicolás.— Elements d'histoire des mathématiques.— París, 1960.
11. Briot Charles.— Lecciones de Cosmografía. París, 1897.
12. Cassini Jacques.— Tablas de los Satélites de Júpiter.— París, 1740.
13. Cagnoli. Trigonometría rectilíneas y esférica. Traducido al francés por Compré. París, 1808.
14. Cortés Pla.— Galileo Galilei.— (Colec. Austral) BB. AA. 1942.
15. Crone G. R. Maps and their Maker.— London 1953. (Traducido en Breviarios).
16. Daumas, Maurice.— Les Instruments Scientifiques aux XVII et XVIII siecles. París, 1953.
17. Dampier Willian C.— Historia de las Ciencias. México, 1950.

18. Dahlgren E. W.— *Les Relations Commerciales et Maritimes entre la France et les Côtes de L'Océan Pacifique (Comencements du XVIII siècle)*. Tome I. *Le Commerce de la Mer du Sud. Jus-qu'à la Paix d'Utrecht*.— París 1,909.— Vol. de 740 págs.
19. Dutton Benjamín.— *Navegación, Estima y Pilotaje*. Callao, 1947.
20. Duby Mandrou.— *Historia de la Civilización Francesa*. México, 1966.
21. Esteve Barba, Francisco.— *Cultura Virreinal*. Barcelona, 1965.
22. Feijó Fray Benito.— *Teatro Crítico Universal*. Madrid, 1765.
23. Febrer J. y Cabal E.— *Astronomía Elemental*. Barcelona 1948.
24. Feuillée, Louis Religieux Minime.— *Journal des Observations Physiques, mathématiques et Botaniques, faites par l'ordre du Roy sur les Côtes Orientales de l'Amérique Meridionale & dans les Indes Occidentales, depuis l'année 1707 jusques en 1712*. París Rue St. Jacques. Pierre Giffart, Libraire 1714.
25. Frezier, Amadée François.— *Relation du Voyage de la Mer du Sud aux Côtes du Chilly et du Perou. Fait dans les années 1712-1713 & 1714. Dediés a le Duc D'Orleans. Avec une Reponse a la Preface Critiques, du Libre intitulé: Journal... du R. P. Louis Feuillée*. París 1732.
26. Furlong, Guillermo.— *Matemáticos argentinos durante la dominación española*. BB. AA. 1945.
27. García Franco, Salvador.— *Historia del Arte y Ciencia de Navegar*. (2 Vol.) Madrid, 1947.
28. García de Palacio, Diego. *Instrucciones Náuticas para Navegar. México 1587*. (Edición facsimilar. Colección Incunables) Madrid año de 1944.
29. Girard, Albert.— *Le Commerce Francais a Seville et Cadix aux tempe des Habsbourg*. París, 1932.
30. Goguel Elisabeth.— *Descartes y su tiempo*. BB. AA. 1945.
31. Haring Clarence H.— *Comercio y Navegación entre España y las Indias*. México, 1939.
32. Hofmann, Joseph E.— *Geschichte Der Mathematik*. — (3 Vol.) Traducción al español por Edit. Uteha.— México, 1960.
33. Homenaje a Pedro Peralta y Barnuevo. Lima, 1966. (Separata de la Revista Histórica Nº 27.
34. Isaac Ben Saïel.— *Uno de los colaboradores principales de las célebres Tablas Alfonsinas*. "Celestium Motuum Tabulae. Venecia año de 1483.
35. Juan Jorge y Ulloa Antonio.— *Relación Histórica del Viaje a la América Meridional*. Madrid, 1748.
36. Jeans James.— *Historia de la Física*. México. Breviarios F. C. E. nº 84.
37. Kister A.— *Historia de la Física*. — Colección Labor nº 353.
38. Kretschmer Konrad.— *Historia de la Geografía*. Col. Labor nº 56.
39. Lacaille, Nicolás Luis.— *Efemérides de Movimientos Celestes*. París, 1755.
40. Laue Von, Max.— *Histoire de la Physique*. Goettingen 1947.— Traducido al francés, por Henry Platier. Edit. Lamarre. París.
41. La Condamine, Carlos María. *Journal du Voyage fait par Ordre du Roi a l'Ecuateur*. 1751.
42. Le Monnier, Pierre. *Description et usages des principaux instruments d'Astronomie*.— París 1774.

43. Limelette R. V.— Curso de Topografía, Geodesia y Principios de Astronomía. París 1908.
44. León, Luis G.— Tratado moderno de Cosmografía.— Librería Vda. de G. Bouret.— París 1913.
45. Lohmann Villena, Guillermo.— Las defensas militares de Lima y Callao. Sevilla, 1964.
46. Lohmann Villena, Gmo.— Pedro Peralta. En Hombres del Perú. Serie 2ª.
47. Losada y Puga, Cristóbal.— Copérnico. De la astronomía antigua a la moderna. Lima, 1943.
48. Lummis, Carlos F.— Los exploradores en el siglo XVI. Colección Austral.
49. Marguet, Federico Felipe.— Historia de la longitud en el Mar, en Francia en el siglo XVIII. París, 1917.
50. Maupertois, Pierre Louis. Astronomía Náutica. Lyon, 1756.
51. Macera, Pablo.— Informaciones Geográficas del Perú Colonial. Lima 1964.
52. Menéndez y Pelayo, Marcelino. La Ciencia Española. (2 Vol. Madrid, 1933).
53. Medina, José Toribio. La Imprenta en Lima. (4 Vol.) Santiago de Chile.
54. Medina, José Toribio. Las Matemáticas en la Universidad de San Felipe.
55. Merrien, Jean. Historia de los Buques. Barcelona, 1960.
56. Millau Fncó.— Descripción de la provincia Río de la Plata. (1772). Austral.
57. Miró-Quesada Aurelio.— 20 Temas Peruanos. Imprenta P. L. Villanueva. Lima, 1966.
58. Montucla, Jean Etienne.— Historia de las Matemáticas. París, 1758.
58. Moreyra Paz Soldán, Manuel.— Una carta del Conde de la Monclova sobre Peralta y Barnuevo. En la revista: Mar del Sur. nº 28.— (julio-agosto de 1953).
59. Ozanan, Jaime.— Diccionario Matemático. París, 1690.
60. Paz-Soldán, Mateo.— Tratado elemental de Astronomía Teórico y Práctico (2 Vol.). Imprenta Grapelet. París, 1848.
62. Payne, Cecilia.— Introducción a la Astronomía. Edit. Eudeba. BB. AA. 1964.
62. Peralta y Barnuevo, Pedro.— Lima Inexpugnable. (edición de Luis Antonio Eguiguren) Lima, 1966.
63. Peralta y Barnuevo, Pedro.— Lima Fundada o la Conquista del Perú. (En Doc. Literarios de Odriozola). Tomo I.
64. Pereyra, Carlos. La Conquista de las rutas Oceánicas. Madrid, 1940.
65. Picard, Jean.— Mesure de la Terre. París, 1671.
66. Porras Barrenechea, Raúl.— Pequeña antología de Lima. Madrid, 1935.
67. Poluzie Borrel, Antonio.— Las Maravillas del Cielo. Barcelona, 1965.
68. Purbachio, Jorge.— Theoricac Novac Planetarum. Noribergac, 1472.
69. Pulido Rubio, José.— El Piloto Mayor en la Casa de Contratación de Sevilla. Sevilla, 1943.
70. Pulido Rubio, José.— El Piloto Mayor y los Cosmógrafos de la Casa de Contratación. Sevilla, 1950.
71. Puértolas E. y Verdugo M.— El Arte de Navegar.— Barcelona, 1952.

72. Raimondi Antonio.— El Perú. Historia de la Geografía. T. I-II. Lima, 1876-1880.
73. Reparaz, Gonzalo de.— La época de los grandes descubrimientos españoles y portugueses. Col. Labor, nº 75.
74. Rey Pastor J. y Babini J.— Historia de la Matemática. Edit. Espasa Calpe, Buenos Aires, 1951.
75. Recopilación de las Leyes de Indias. Tercera Edición. Madrid 1774.
76. Riva-Agüero, José de la.— La Historia en el Perú. Lima, 1910.
77. Romero, Emilia.— Índice de los Documentos de Odriozola. Lima, 1944.
78. Rossel.— *Traité des Calculs de L'Astronomie Nautique*. París, 1811.
79. Sacrobosco, Juan de.— *Sphaera Mundo*. Sevilla, 1545.
80. Schwab Federico.— Los Almanagues Peruanos y Guías de Forasteros. (En Boletín Bibliográfico de San Marcos. Lima, 1948).
81. Schurmann, Paul F.— Historia de la Física. (2 Vol.) BB. AA. 1946.
82. Sherwood Taylor.— Breve Historia de las Ciencias. BB. AA. 1945.
83. Singer Charles.— Historia de las Ciencias. 1945.
84. Sarrailh, Jean.— La España Ilustrada en la segunda mitad del siglo XVIII. México, 1957.
85. Schild, Ulrico.— Derrotero y Viajes a España y las Indias. (Col. Austral).
86. Tauro, Alberto.— Diccionario Enciclopédico del Perú. (3 volúmenes Buenos-Aires. 1967).
87. Taton René. *Histoire Générale des Sciences*. (3 Vol.)/Ciencia antigua, medieval, moderna y contemporánea). París, 1958.
88. Teleki, José.— La Corte de Luis XV. Diario de Viajes. Colección Austral. Espasa Calpe.
89. Veitía y Linaje, José.— Norte de la Contratación en Indias Occidentales, Sevilla, 1672.
90. Villalobos, Sergio.— Comercio y contrabando en La Plata y Chile. BB. AA. 1965.
91. Villarreal Federico.— Historia de las Matemáticas en el Perú. (inédito, como unidad aislada, Salió parcialmente en la "Gaceta Científica". Quedaron sin publicar diversos capítulos).
92. Wieleitner H.— Historia de las Matemáticas. Colección Labor, 138-139.
93. Zavala, Silvio.— América en el espíritu francés del s. XVIII. México, 1949.
94. Zanotti, Francisco María.— Efemérides. 1779.