

ANTONIO DE ULLOA, CIENTIFICO DEL SIGLO XVIII

José Ossorio Zajara
Doctor en Historia

Publicado en: Revista Cultura del Ateneo de Cádiz. Número 19. Año 2019.

Semblanza biográfica

Antonio de Ulloa y de la Torre Guiral nació en Sevilla el 12 de Enero de 1716, ocho días antes que el Rey Carlos III, y falleció en San Fernando (Cádiz) el 5 de Julio de 1795 con casi ochenta años. Durante esta época, España vive el más amplio proyecto reformista de su historia.

A lo largo de su vida, Ulloa obtuvo un reconocido prestigio, tanto en España como en el extranjero, publicó varias obras de carácter científico, y alentó cuantos proyectos de modernización y avance científico tuvieron lugar en la época. Su brillante hoja de servicios nos lo presenta como marino, gobernante, y sobre todo, como hombre de ciencia.

Su contemporáneo y biógrafo, Sempere y Guarinos, afirma que fueron sus padres precisamente los que le inclinaron al estudio de las matemáticas y de la náutica, solicitando a los 13 años su ingreso en la Marina, viajando a Cádiz para hacer su ingreso en la Compañía de Guardias Marinas. Pero en ese momento, no había plaza vacante, tuvo que enrolarse como aventurero, ya que ésta era la forma de ingreso en la Academia, reservada para quienes carecían de algún requisito. Consistía en embarcarse para hacer méritos, aunque Ulloa no se encontrara en esa situación, ya que cumplía todas las condiciones exigidas. El embarque respondía más a los deseos de su padre de inculcarle pronto el amor por la Marina y, al mismo tiempo, mejorar su naturaleza de carácter enfermiza con el cambio de aires y de vida. Así, aprovechando su amistad con el Almirante D. Manuel López Pintado, logró una plaza en su flota, zarpando de Cádiz en el mes de Junio de 1730, con catorce años cumplidos, con rumbo a Cartagena de Indias, regresando de América dos años después.

De forma inmediata obtendría la plaza de Guardiamarina, tras demostrar en el examen de ingreso sus amplios conocimientos teóricos y prácticos. Tras su primera misión como escolta de un convoy que llevaba tropas desde Alicante y Barcelona hasta Nápoles para la campaña del Infante Carlos (el futuro Rey Carlos III), regresaría a Cádiz en 1734.

Por aquellas fechas se había suscitado en la Real Academia de Ciencias de París entre los científicos franceses, una larga discusión acerca de la esfericidad de la tierra, cuestión que enfrentó a los cartesianos y a los Newtonianos. El Rey francés Luis XV, sabiendo la importancia que este proyecto significaba para la Astronomía, la Geografía y la Navegación, ordenó el envío de dos misiones científicas que midiesen un grado lo más próximo posible al Polo, y otro en las proximidades del Ecuador.

La expedición al Norte para las observaciones se llevaron a cabo en Laponia (Suecia), entre 1736 y 1737, publicándose sus resultados por el científico Maupertuis en 1738, con un valor del grado de 57.437 toesas (medida equivalente a una vara castellana de 1,946 m., demostrándose por parte de este equipo de científicos que la tierra estaba

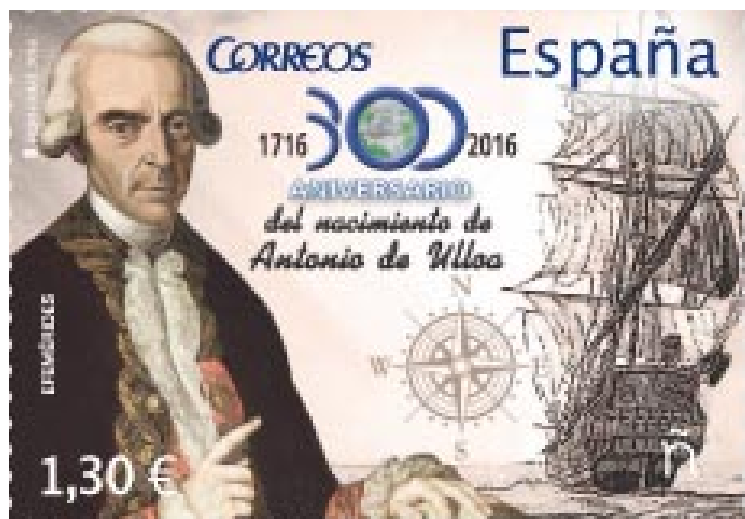
achatada por los polos, idéntica afirmación que la que obtuvieron el equipo de la expedición hispano-francesa.

La Expedición Geodésica al Ecuador

Para la Comisión al Ecuador, Francia designaría a un experto grupo de científicos con Luis Godin como director de la Expedición, y formada por los académicos Pedro Bouguer, Carlos María de La Condamine, un médico botánico De Jussieu; un cirujano, Seniergues; un mecánico, Hugot, y los ayudantes Verguín, Dessodonais y Couplet.

Para acceder a los territorios de la Corona Española, el Rey Luis XV, hubo de pedir permiso a su nieto Felipe V, Rey de España El Rey español daría licencia para acceder al Virreinato del Perú donde se encontraba la ciudad de Quito, zona elegida para efectuar las mediciones del grado de meridiano.

Felipe V le propuso al Rey francés, el que dos marinos españoles participaran en las mediciones para comprobar la esfericidad de la Tierra. Los marinos elegidos serían Jorge Juan y Antonio de Ulloa, a los cuáles se le ascendió a Tenientes de Navío para estar a la altura de sus compañeros franceses. Este ascenso supondría cuatro grados en su carrera militar, percibiendo un sueldo de 60 escudos al mes, más 200 pesos de gratificación. A ambos se le asignarían además otras misiones con instrucciones precisas sobre su cometido en tierras americanas.



A partir de ahora comenzaría Antonio de Ulloa su etapa científica, en esta ocasión acompañado de su inseparable compañero de la Compañía de Guardias Marinas, Jorge Juan y Santacilia.

Los expedicionarios españoles compuesto por Jorge Juan y Antonio de Ulloa, más cinco criados y seis asistentes partirían desde el Puerto de Cádiz el día 26 de Mayo de 1735 con rumbo a Cartagena de Indias donde llegaron el día 7 de Julio de 1735. La expedición francesa retrasaría su llegada hasta el día 15 de Noviembre de 1735, cuatro meses después de nuestros marinos.

El día 24 de Noviembre de 1735 zarparían las dos expediciones en la balandra francesa para dirigirse a Portobelo, Panamá y Guayaquil, donde llegaron el 26 de Marzo de 1736. Tras no pocas vicisitudes los expedicionarios harían su entrada en la ciudad de Quito el día 29 de Mayo de 1736, un año después de su partida de Cádiz.

Las primeras observaciones se llevaron a cabo el día 30 de Junio de 1736. Dos tareas importantes debían acometer los expedicionarios, y ambas complejas y difíciles; por un lado las medidas geodésicas y cartográficas, y por otro, las medidas astronómicas. En principio no se sabía el tiempo que supondría la duración de éstos trabajos, pero una vez sobre el terreno y vistas las dificultades, se estimó que podrían durar unos tres años.

De las medidas geométricas y cartográficas se obtendrían la definición precisa del meridiano y la amplitud del arco recorrido, lográndose por observaciones, mediciones y cálculos de longitud del meridiano.

No obstante, la forma de realizar las mediciones por el grado de meridiano, nos lo explican Ulloa y Juan:

“El modo más exacto, que hasta el presente se conozca, de concluir la longitud de los grados terrestres consiste en medir -con buenos instrumentos- un terreno de unas 80 leguas o más, que corra de Norte a Sur, el cual no será más que una porción o arco de meridiano terrestre. Y después averiguar astronómicamente -con instrumentos aún más justificados que los primeros- la diferencia en latitud de los dos extremos de dicho terreno, que se llama amplitud de arco; pues partiendo las toesas o varas que comprendiere el terreno o arco del meridiano, por los grados de la amplitud del mismo arco, debe venir al cociente el valor del grado terrestre.

No fueron pocas las dificultades que pasaron nuestros marinos por causa de las malas condiciones climáticas en un terreno montañoso y con bastante frío y nieve, que causaron sucesivos retrasos.

También tuvieron problemas con el suministro de material para realizar los trabajos de medición.



Sistema de medición

Por otro lado, hubieron interrupciones debido a que nuestros marinos tuvieron que ir en ayuda de del Virrey del Perú para reforzar las costas del Virreinato por estar en Guerra

con Inglaterra. Todo ello justifica el que las mediciones y el resultado final se demorara has Mayo de 1744.

No obstante, los resultados de las mediciones fueron quizás más exactos que los obtenidos por los científicos franceses.

VALOR DE UN GRADO DE MERIDIANO					
	<i>Godin</i>	<i>Juan</i>	<i>Ulloa</i>	<i>Bouguer</i>	<i>La Cond.</i>
Longitud del meri- diano	195776,5	195725,4	185743,7	176873,3	176887,0
Val. del arco	3° 26' 46" 4	3° 26' 53"	3° 26' 52" 5	30° 7' 1"	3° 7' 1"
Val. del grado	56809,1	56764	56771,6	56745,6	56750
Val. adoptado	56810	56767,8	56767,8	56753	56750
Valor medio			56767,8		
Desviación media			22,63		
Erro: medio			0,04 %		

Resultados de las mediciones geodésicas

Antonio de Ulloa se encargó de ir tomando nota de todo cuanto sucedía, para su publicación en el libro *“Relación Histórica del Viaje a la América Meridional para medir los grados del meridiano terrestre”*. Publicado en Madrid en 1748.

El descubrimiento del platino

Mientras estuvo por el Virreinato del Perú con la Expedición Geodésica, Antonio de Ulloa encontró algunas minas que producían pepitas de un metal blanquecino parecido a la plata, pero casi el doble más pesado, y fue el primero en dar noticias de la “platina” a los naturalistas europeos y, en 1748 dio la primera descripción detallada del platino como nuevo metal en Europa. Por ello, el año 1748 se considera el año del descubrimiento del platino. Hoy se nombra platina al mineral, y platino al metal, nombres aplicados por primera vez en la historiografía química europea por A. de Ulloa. En la *Relación histórica del viaje a la América Meridional*, Ulloa habla de este metal de manera formal cuando refiere el método de extraerlo de los minerales de plata y oro que abundan en la provincia de Quito... <<La ley de este oro es por lo regular de 22 quilates, y alguno pasa de ella, y llega hasta 23 quilates, y por el contrario baja también, aunque no es común que sea menos de 21 quilates. En el partido del Chocó habiendo muchas minas de Lavadero, como las que se acaban de explicar, se encuentran algunas donde por estar disfrazado y envuelto el oro con otros cuerpos metálicos, jugos y piedras, necesita para su beneficio, entre otros auxilios, del Azogue, y tal vez se hallan minerales, donde la Platina (piedra de tanta resistencia, que no es fácil romperla, ni desmenuzarla con la fuerza del golpe sobre el yunque de acero) es causa de que se abandonen, porque ni la calcinación la vence, ni hay arbitrio para extraer el metal que encierra, sino a expensas de mucho trabajo y costo...>

Actualmente, investigadores colombianos que han estudiado el itinerario señalado en la *Relación histórica del viaje a la América Meridional*, dicen que Ulloa no estuvo en el Chocó, que las muestras que estudió procedían del cauce del Río Pinto que transcurre por la región de Santo Domingo de los Colorados en la costa ecuatoriana, a pesar de que Ulloa cita la región del Chocó como productora de platino. No obstante dicen: <<Vislumbramos dos corrientes de opinión: replantear el asunto con base en los

documentos que se han encontrado y que se seguirán encontrando; y la otra sostener que el crédito de Ulloa es válido por haber éste dado a conocer oficialmente el platino para la ciencia europea de la época>>.

Jorge Juan decía que Ulloa consideraba el platino como un metal peculiar: << *En el distrito del Chocó existen algunas minas de lavadero, o de lavado de oro... algunas de dichas minas han sido abandonadas por causa de su cantidad de platina, sustancia de tal resistencia, que golpeada sobre un yunque de acero no podía ser fácilmente destrozada, que no era calcinable; y el metal incluido en la masa endurecida no puede ser extraído sin trabajo>>.*

Ulloa describe el platino como << *una piedra de tanta resistencia que no es fácil romperla ni desmenuzarla con la fuerza del golpe sobre el yunque del acero, y se refiere a la mena metálica, no al metal platino; y a la que “ni la calcinación vence”>>. También opinaba Ulloa que siendo la platina un metal propio, es imposible que deje de tener sus minas propias lo mismo que el oro y la plata, y señalando con acierto algunas propiedades del metal, y le dio el nombre que ha llegado hasta nuestros días previendo que era un “metal propio”.*

Ulloa aconsejaría a los funcionarios reales encargados de recoger *la platina* en las minas, que extremasen la vigilancia y usasen imanes para separar el hierro del platino en los cargamentos destinados a España.

Ulloa también solucionaría los problemas de transporte dado su peso y por constar de partes muy menudas, aconsejando que se encerrara el metal en cajones estancos (tótumos), y a su vez dentro de grandes cajones con relleno interior para evitar que se desplazaran dentro de los cajones, y tapadas sus juntas con resina y estampados con el sello real. Estos cajones que debían ir forrados de cuero, no podían exceder de cuatro arrobas.

Antonio de Ulloa, un adelantado a su tiempo concluía lo siguiente: “ lo más conveniente y ventajoso para trabajar las minas que se consideraran como abundantes en platina, sería que los mineros de cada distrito o real de minas... *los más acaudalados se hiciesen cargo de trabajarlas por sí y de su cuenta*, ya que Ulloa opinaba que los esclavos del Rey eran más caro que los de particulares, donde constatamos que Ulloa era más partidario de una economía de carácter privado que de lo público.

El químico francés Pierre Françoise Chavaneau (1754-1842), ideó el método de purificación del platino, pero consideró el trabajo de Ulloa decisivo para el descubrimiento y divulgación del platino en el siglo XVIII, llegando a dedicarle una placa de platino con el siguiente texto: *AL EXCMO. SR. DON ANTONIO DE ULLOA, EL PRIMERO QUE TRAJÓ LA PLATINA A EUROPA EN MDCCXLVIII.*

Antonio de Ulloa: Naturalista y otras actividades científicas

Coincidiendo con la publicación de la *Relación histórica del Viaje a la América Meridional* de Antonio de Ulloa, se produce en España la subida al trono de Fernando VI tras la muerte en 1746 de su padre el Rey Felipe V, donde se van a producir grandes cambios en el terreno de la enseñanza y de las ciencias capitaneados por los ministros José de Carvajal y Zenón de Somodevilla, cuyos proyectos científicos serán de largo alcance abarcando reformas de gran calado. Así, tras 11 años en el Ecuador, regresaba Antonio de Ulloa a Madrid, donde de inmediato comenzaría a trabajar con Jorge Juan en la publicación de las cuatro obras que surgieron de todo lo recopilado en la Expedición, y que firmarían conjuntamente, aunque su redacción fue realizada por Antonio de Ulloa: *Relación histórica del viaje a la América Meridional, Observaciones*

Astrónomicas y Físicas, Disertación histórica y Geográfica sobre el Meridiano de Demarcación y Noticias Secretas de América.

Poco después sería ascendido a Capitán de Fragata, y comisionado por el Rey para viajar por Europa con el fin de recopilar toda clase de conocimientos sobre artes, ciencias, agricultura etc. Así, entre 1749 y 1752 frecuentaría los ambientes científicos de Francia, Holanda, los Estados Alemanes, Dinamarca, Suecia y Prusia; viaje que tuvo todas las características de un “espionaje industrial”. De manera que, muchos de estos conocimientos serían utilizados tras su regreso en diversos campos de la industria civil y militar.

- Dirigió el proyecto del Canal de Navegación y riego de Castilla la Vieja.
- Estableció la Real Casa de Geografía y Gabinete de Historia Natural que dirigió De 1752 a 1755.
- Creó también el primer Laboratorio Metalúrgico.
- Intervino en la construcción de Arsenales y fomentó la organización de los Colegios de Medicina y Cirugía.
- Fundó en Segovia la Real Fábrica de Paños con nuevas tecnologías.
- Atendió el fomento de las Minas de mercurio de Almadén, logrando incrementar su producción.
- Dirigió las minas más importantes de azogue en América, las de Huancavélica, Entre 1757 y 1764 donde fue destinado por el Rey para su reorganización y aumento de la producción, para el beneficio de la plata.

Su estancia en el Virreinato del Perú durante ésta etapa, sirvió además, para recabar más información sobre la Geografía, población, fauna y flora de aquellas tierras, que plasmaría más adelante en su obra “*Noticias Americanas*”.

En 1766 A. de Ulloa fue nombrado Gobernador del territorio francés de la Luisiana, y tal como hizo en su destino anterior, no desaprovechó la ocasión para recoger información y datos científicos de la zona, que pueden seguirse en su obra “*Noticias Americanas*”.

En 1769 sería ascendido a Jefe de Escuadra y destinado en Cádiz, desempeñaría importantes actividades en los Arsenales. En Sevilla dirigió la construcción de los malecones de la puerta de la Barqueta para preservar a la ciudad de las crecidas del Guadalquivir.

Su última misión le fue encomendada en 1776 al ser nombrado Comandante de la Flota. Ulloa era ante todo un marino, teórico del mar, gran conocedor del régimen de vientos y corrientes, de la navegación de altura.

En Mayo de 1776 salió de Cádiz con rumbo a Nueva España al frente de la que sería la última Flota de Indias. Dos años más tardes regresaría a Cádiz después de haber cumplido la misión encomendada satisfactoriamente.

Pero su estancia en Nueva España tuvo otros cometidos quizás más importantes que la dirección de la Flota: Colaboró con el Virrey Bucarelli en su política naval, elaboró un proyecto de descripciones para recogida de información sobre las características de la región, informaciones que también podemos seguir en su obra “*Noticias Americanas*”.

Viajó a las regiones mineras para recoger información sobre su funcionamiento y producción de las minas de Guanajuato, Pachuca y Real del Monte.

Durante el viaje de vuelta tuvo ocasión de estudiar el eclipse de sol que se produjo el 24 de Junio de 1778, donde desarrolló sus dotes científicas y astronómicas; estudio que constituye otra de sus valiosas aportaciones a la historia de la ciencia.

Antonio de Ulloa ascendió a Teniente General, y de nuevo aceptaría otra misión, que esta vez le llevaría a la Guerra de la Independencia Americana, zarpando al mando de una escuadra, con la que se hizo a la mar en 1780, cuando contaba 64 años de edad.

Antonio de Ulloa, contaba además con otros méritos, fruto de su saber y de su innata curiosidad como son, el haber mostrado los primeros conocimientos sobre electricidad y magnetismo artificial; haber hecho visible la circulación de la sangre en las colas de los pescados y varios insectos; el haber descubierto conchas marinas petrificadas en la Cordillera de los Andes; el haber dado las primeras noticias de los árboles de la canela de la provincia de los Quijos y de la resina elástica del caucho. Contribuyó a perfeccionar la impresión y la encuadernación; promovió el arte de grabar en cobre y piedra, la relojería y la cirugía.

Antonio de Ulloa; marino, científico, naturalista, astrónomo y proyectista, fue un hombre sabio como se puede comprobar a través de su hoja de servicio.

En el momento de su muerte, acaecida en San Fernando Cádiz el día 5 de Julio de 1795, ostentaba el grado de Teniente General de la Armada y estaba en posesión de las siguientes condecoraciones y reconocimientos: Comendador de Ocaña en la Orden de Santiago, miembro de la Junta de Comercio y moneda del Reino, académico de Bellas Artes de Madrid, individuo de la Real Sociedad de Ciencias de Londres, correspondiente de las Academias de Ciencias de París, Berlín y Estocolmo, del Instituto de Bolonia, de la Sociedad de Leipzig y de las Patrióticas de Sevilla y de Vizcaya.

En resumen, Antonio de Ulloa constituye un verdadero ejemplo de científico ilustrado, resaltando el carácter autodidacta de su personalidad científica.

Bibliografía:

LOSADA, M. y VARELA, C. *Actas del II Centenario de D. Antonio de Ulloa*. Escuela de Estudios Hispanoamericanos –CESIC. Sevilla 1995

CASTILLO MARTOS, M. *Creadores de la Ciencia Moderna en España y América*, Muñoz Moya, Editores Extremeños, Brenes 2005

ULLOA, A. *Noticias Americanas*. Edición facsímil. Universidad de Granada. 1992

GUILLEN TATO, JULIO F. *Los Tenientes de Navío Jorge Juan y Santacilia, y Antonio de Ulloa y de la Torre Guiral y la medición del Meridiano*. Madrid 1936