

# La Vida y Obra de Honorato Castro Bonel (1885-1962)

AITOR ANDUAGA

## Introducción

Las secuelas de la llamada guerra civil española se notaron en la enseñanza universitaria española, hasta el punto que cerca de la mitad del profesorado numerario de las 12 Universidades españolas que existían, quedó incapacitada para la enseñanza y la investigación científica. La mayoría de los profesores universitarios exiliados se trasladaron a México. Entre los matemáticos españoles, el caso más destacable fue el de Honorato Castro Bonel (1885-1962), tanto por la importancia de los cargos desempeñados como por la cantidad de trabajos publicados. En esta comunicación, se ha optado por desglosar la figura del matemático español a través de unos breves apuntes biográficos, para seguidamente centrarse en su exilio y en el papel que desempeñó gracias a sus publicaciones en el desarrollo de la revista *Ciencia*. Habida cuenta de la gran cantidad de publicaciones escritas, se ha optado por presentar el listado bibliográfico a que se ha tenido acceso.

## Apuntes biográficos de Honorato Castro Bonel<sup>1</sup>

De Temístocles Honorato Castro Bonel sabemos que era natural de Borja, provincia de Zaragoza, donde nació el 22 de diciembre de 1881. Sus primeros años transcurrieron en Zaragoza. A tenor de sus notas, no parece que fuera un alumno muy brillante, ya que obtuvo el grado de bachiller en el

---

(1) Los datos biográficos de H. Castro han sido obtenidos de sus expedientes personales, ubicados en la sección Educación y Ciencia del *Archivo General de la Administración* (AGA), legajos 15526/26, 9805/14, 5706/5 y 5418/6.

*Instituto de Zaragoza* el 30 de septiembre de 1900, con la calificación de aprobado. En la *Universidad de Madrid* comenzó la carrera de Ciencias, en la sección de Exactas, obteniendo la licenciatura en 1909. Estos primeros estudios eran obligatorios para poder ser astrónomo, profesión que atraía especialmente a H. Castro. De esta manera, pudo ingresar el 5 de enero de 1907 en el *Observatorio Astronómico* como auxiliar, en virtud de oposición por Real Orden del 22 de diciembre de 1906.<sup>2</sup> Por aquel entonces, el Observatorio Astronómico dependía del *Instituto Geográfico y Estadístico*. Durante los primeros años, fue ascendiendo de categoría, pasando de auxiliar a Oficial 4º de Administración, después a Oficial 3º y por último a Oficial 2º con la denominación de “Astrónomo de entrada” el 1 de enero de 1915.

Durante los años 1907 y 1908, pasó a prestar sus servicios al *Instituto Central Meteorológico*, conforme a lo asignado en el Reglamento de 1904, junto a José Tinoco. Quizá atraído por lo que más tarde sería su profesión, la enseñanza universitaria, se doctoró el 16 de febrero de 1911 por la *Universidad Central* con un trabajo sobre la “Determinación de la suma de los valores que toma un polinomio para un conjunto de valores de su letra ordenatriz”. A pesar de lo que pueda aparentar el título de la tesis, se dedicó desde un principio a la matemática aplicada a casos particulares. Resulta curioso y gracioso el tema elegido, y aún más el objetivo de su tesis, cuando en el primer párrafo de la introducción escribe:

Existen sociedades mútuas de previsión y ahorro, donde se hace a los socios la promesa de que han de percibir, transcurrido un período de 20 años, una cuota diaria idéntica a la que abonaran mensualmente durante aquel período. Tal promesa excitó mi atención, y pensé en hacer un estudio analítico que desvaneciese o afirmase el presentimiento que por instinto tenía, de que el final de esas sociedades debía ser la bancarrota.<sup>3</sup>

Para resolver el problema, planteó una serie de hipótesis acerca del crecimiento del número de socios y de la mortalidad, obteniendo una expresión del capital social al final del año enésimo de su institución. Esta expresión queda-

(2) Por Real Orden de 8 de julio de 1904 se dictó el Reglamento del *Instituto Geográfico y Estadístico*, en el que se englobaban el *Observatorio Astronómico de Madrid* y el *Instituto Central Meteorológico*. En el artículo 145 se disponía que de los cinco auxiliares del *Observatorio Astronómico*, “dos se encargarán de los trabajos meteorológicos y dependerán directamente del Jefe del *Instituto Central Meteorológico*”.

(3) Castro, H. (1910): “Determinación de la suma de los valores que toma un polinomio para un conjunto de valores de su letra ordenatriz”. Discurso de doctorado por .... Sección Universidades, Facultad de Ciencias, legajo 5421/4, pág. 1.

ba considerablemente simplificada si se calculaba la suma de los valores que tomaba un polinomio para un conjunto de valores de su letra ordenatriz. Sin embargo, no existía un procedimiento general para hallar las indicadas sumas, por lo que ensayó procedimientos particulares que le condujeron a la determinación de las sumas buscadas. El instinto del matemático no resultó fallido.

La enseñanza de asignaturas afines a la astronomía en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central era uno de los objetivos del Observatorio Astronómico. Ya en el Reglamento de 1885,<sup>4</sup> en su Artículo 2º, puede leerse: *El Observatorio Astronómico y Meteorológico de Madrid tiene por objeto: 1º. El cultivo en general de la Astronomía teórico-práctica, para lo cual deberán verificarse en él sistemáticamente, ordenarse y publicarse, las observaciones y trabajos astronómicos propios de los Establecimientos científicos de su clase. 2º. Como complemento de lo preceptuado en el párrafo anterior, la enseñanza de la Astronomía teórico-práctica en la forma y tiempo que la Dirección General de Instrucción Pública disponga.* Esta finalidad secundaria de la enseñanza se mantiene en el Reglamento del Instituto Geográfico y Estadístico de 1904, en el párrafo 3º del Artículo 139:<sup>5</sup> *El Observatorio Astronómico de Madrid tiene por objeto la enseñanza de las asignaturas de la Facultad de Ciencias que viene dándose, correspondiendo al Rector de la Universidad y al Decano de la Facultad cuanto con aquella se relacione.*

H. Castro no fue una excepción. A partir de 1909, desempeñó numerosas Auxiliares de las Cátedras que se explicaban en el Observatorio, con lo cual obtenía una gratificación anual de 500 pesetas. Los servicios prestados en asignaturas tan diversas como Astronomía Esférica y Geodesia, Cosmografía y Física del Globo, Astronomía del Sistema Planetario, Astronomía Física y Meteorología atañían tanto a las prácticas como a las clases teóricas. Desde el 10 de enero de 1914 hasta fin de curso hubo de sustituir a Eduardo León y Ortiz en la cátedra de Astronomía Esférica y Geodesia debido a una grave enfermedad.

Sin embargo, esta sustitución hubo de ser más larga de lo esperado. El 9 de septiembre de 1914 falleció Eduardo León y Ortiz, quedando vacante la

(4) Reglamento del *Observatorio Astronómico y Meteorológico* de Madrid, Imprenta Nacional, 1885.

(5) Reglamento de la *Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico*, Imprenta del Instituto Geográfico, 1904.

cátedra de Astronomía Esférica y Geodesia. Por Real Orden de noviembre de 1914, pasó a encargarse de dicha cátedra hasta 1917.

## H. Castro y su paso por la Universidad Española

La Cátedra de Cosmografía y Física del Globo de la *Universidad Central* había quedado vacante tras la jubilación del Catedrático José de Castro y Pulido, titular durante 24 años (1894-1917). Por Real Orden de 21 de agosto de 1919, se anunció a oposición entre auxiliares, la antedicha cátedra. H. Castro fue nombrado Catedrático numerario de Cosmografía y Física del Globo de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central. Fue su cargo más relevante en la Universidad española y no lo abandonó hasta su exilio forzoso en 1939.

H. Castro ingresó en el profesorado universitario mediante oposición y Orden del 7 de marzo de 1920. A pesar de que su formación era netamente matemática, apenas pudo dedicarse a su enseñanza en los años que estuvo en la Universidad española. Al contrario, su especialidad se centró en varias ciencias afines, por lo que en diversas ocasiones ha sido considerado como físico, astrónomo o geógrafo. También es de reseñar su afición a la historia de la ciencia, campo que cultivó en varios artículos escritos en el exilio.

El fallecimiento del astrónomo Francisco Iñíguez e Iñíguez en 1919 dejó vacante la Cátedra de Astronomía Esférica y Geodesia de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central. Debido a la afinidad de dicha cátedra con la de Cosmografía y Física del Globo, se le encomendó a H. Castro por Real Orden de 30 de diciembre de 1922 el desempeño de la citada cátedra en calidad de acumulada, cobrando una gratificación extra de 2.500 pesetas anuales. La oportunidad de dedicarse a la enseñanza de las matemáticas le llegó en 1930, cuando por Real Orden de 12 de julio se le encargó el desempeño por acumulación de la Cátedra de Matemáticas especiales para farmacéuticos. Del compromiso que mantenía con la universidad da clara muestra el nombramiento de Secretario de la Universidad Central en el período de la República.

El periplo universitario se vio interrumpido al ocupar el puesto de Director general del *Instituto Geográfico, Catastral y de Estadística* en tiempos de la República. Dicho instituto había sido fundado por Real Decreto de 6 de marzo de 1926 con el nombre inicial de *Instituto Geográfico y Catastral*. Se trataba de un centro dedicado a la Geografía, Meteorología, Metrología, Astronomía, Geofísica y Catastro parcelario. Sin embargo, el 21 de abril de 1931, siete días más tarde de proclamarse la República, el Presidente del *Gobierno Provisional de la República*, Niceto Alcalá Zamora y Torres su-

primió la *Dirección General del Instituto Geográfico*, dependiente de la *Presidencia*, mediante un decreto, ligándola con la de *Estadística*, en el *Ministerio de Trabajo*.

H. Castro fue cesado del cargo de *Director General* y reintegrado por Orden de 29 de abril de 1933 al servicio activo de la enseñanza, ocupando las cátedras que había abandonado, esto es, titular de Cosmografía y Física del Globo y acumulada de Astronomía Esférica y Geodesia y Matemáticas especiales para farmacéuticos. Por Real Orden de 3 de diciembre de 1934 pasó a desempeñar, por acumulación, la Cátedra de Estudios superiores de Geografía Matemática, asignatura impartida en el Doctorado de la sección de ciencias Exactas, con una indemnización anual de 3.000 pesetas.

Cuando el 18 de febrero de 1934 falleció el Académico Luis Octavio de Toledo, fue presentada su candidatura a la Real Academia de Ciencias de Madrid por Pedro Carrasco Garrorena, catedrático de Física Matemática de la Universidad Central, siendo elegido en sesión celebrada el día 28 de marzo de 1934. Sin embargo, el traslado forzoso a México durante el exilio en 1939 impidió la toma de posesión.

Durante su estancia en la universidad española como Catedrático de Cosmografía y Física del Globo aportó a la ciencia española numerosos trabajos de investigación. Había un tema, sin embargo, que inquietaba sobremanera a H. Castro y era el de la determinación astronómica de las coordenadas geográficas de un lugar. Una cuestión parecida había sido tratada en el trabajo que acompañó a la oposición de Cátedra antes mencionada, aunque aquélla se circunscribía al caso de determinación gráfica para un aeronauta, aviador o navegante.

Al principio de la década de los años 20, continuó con la misma línea de investigación en sendas publicaciones aparecidas en el *Boletín del Aero Club de España* y en los *Anales de la Sociedad Española para el progreso de las Ciencias*. El problema se reducía a buscar el punto de la esfera celeste que correspondía al cenit del observador. Para ello, comenzó por hallar los puntos comunes a dos lugares geométricos diferentes, cada uno de los cuales debía contener al cenit. Optó por utilizar como lugares geométricos, círculos de igual altura y el método de trabajo se basó en proyectar la esfera celeste en proyección estereográfica sobre el plano del Ecuador, ya que en ella los círculos se proyectan según círculos. Sin embargo, estos métodos partían de la medida de distancias cenitales, las cuales se veían necesitadas de correcciones de refracción y depresión del horizonte. Estas correcciones dificultaban la solución del problema.

Para hallar las coordenadas geográficas de un lugar partiendo de observaciones astronómicas, existían dos grandes métodos: de un lado, el cálculo de la medida de las alturas que alcanzaban en dicho lugar estrellas conocidas; de otro lado, la medida de los acimutes de tales estrellas. Las dificultades de cálculo eran similares, basadas en la resolución de triángulos esféricos, entre cuyos elementos se encontraban las alturas y los acimutes. Sin embargo, se utilizaban más frecuentemente el método de las alturas, debido a que era mucho más sencillo calcular alturas que acimutes. Para medir estas últimas, había que fijar la posición del meridiano, origen de los acimutes, mediante una previa determinación. Mas de no existir esta dificultad en la determinación del meridiano, sería preferible medir acimutes, que no necesitan de correcciones del error de refracción, que alturas, sujetas a los errores antedichos. H. Castro abordó el problema en 1920 en un artículo que llevaba por título “Determinación astronómica de las coordenadas geográficas de un lugar por medio de la plomada”. En él, intentó fijar la posición de un punto midiendo, no acimutes absolutos dependientes de la posición del meridiano, sino acimutes relativos, o sea, diferencias de acimut de estrellas conocidas. De esta forma, se ahorra el engorroso problema de la determinación de la latitud.

El problema lo resolvió de una forma gráfica, con la ayuda de un teodolito cualquiera e incluso con una simple plomada, para apreciar la situación de las estrellas en un plano vertical. La medida de una diferencia de acimutes daba un lugar geométrico al que pertenecía el cenit del observador y el problema se resolvería buscando los puntos comunes a dos lugares geométricos semejantes. Mas el lugar geométrico resultaba ser una curva de cuarto orden, siendo imposible su resolución rápida por métodos gráficos. El autor se vio obligado a introducir simplificaciones, tales como la búsqueda de algún valor especial de la diferencia de acimut entre dos estrellas que transformara la curva de cuarto orden en una circunferencia. Esta búsqueda fructificó para puntos que debían satisfacer determinadas condiciones con lo que se demostraba que existía una circunferencia al que se podía llegar por medidas acimutales, que no necesitaban correcciones de refracción ni depresión del horizonte.

### El exilio americano

Francisco Giral en su obra *Ciencia española en el exilio (1939-1989)*<sup>6</sup> no duda en calificar a H. Castro como el caso más sobresaliente entre los

(6) Giral, F. (1994): *Ciencia española en el exilio (1939-1989): El exilio de los científicos españoles*, Anthropos, Barcelona, p. 90.

matemáticos españoles exiliados, tanto por la importancia de los cargos desempeñados como por la cantidad de trabajos publicados —25 en total—. Y es que el exilio de H. Castro fue verdaderamente sorprendente. En un principio, fue contratado por la mismísima *Marina* de los Estados Unidos, quizá porque ignoraban su talante progresista. Sea como fuera, el hecho de recalar en el *Ejército Norteamericano* para calcular y diseñar las defensas de la costa americana da fe de la profesionalidad y buen hacer del matemático, así como de su reputación en el extranjero. Los primeros años del exilio transcurrieron entre Washington y Puerto Rico, en su función de ingeniero militar. Durante los años 1942 y 1943 alternó su trabajo militar con la enseñanza en la *Universidad de Puerto Rico*. La labor de apoyo logístico en la defensa norteamericana no le debió resultar muy grata, ya que en 1944 se trasladó a México para dedicarse nuevamente a la enseñanza en la *Universidad de Nuevo León* en Monterrey. Sin embargo, la función docente de H. Castro llegaría a su fin cuando recibió una oferta de la *Compañía Nacional de Petróleos Mexicanos* para ocuparse de los estudios geológicos desde los departamentos de Geofísica y de Exploración en *Petróleos Mexicanos*.

### 1. Compromiso con la revista *Ciencia*

Resulta significativo que de los 25 artículos que H. Castro publicó en su exilio, 24 de ellos fueran editados en la revista *Ciencia*, según estimaciones de Francisco Giral. Este hecho se explica si tenemos en cuenta que se incorporó al cuadro directivo de la revista una vez que instaló su residencia en la capital mexicana. En 1945, concretamente, asumió la Secretaría de la redacción. Sin embargo, me gustaría mencionar ciertas palabras sobre la constitución, función y política que seguía la revista, ya que de alguna manera refleja el *modus operandi* en el exilio de aquellos científicos españoles que se aglutinaron en torno a la revista, H. Castro incluido.

Considerada la obra más importante de toda la emigración científica por F. Giral, la revista *Ciencia* fue publicada en México con el subtítulo de *Revista hispanoamericana de Ciencias puras y aplicadas*. Se inició en marzo de 1940, tras la llegada masiva de la emigración española a México, publicándose 29 tomos a lo largo de 35 años. En sus páginas, se dieron cabida a artículos científicos de recopilación y difusión originales, así como noticias y comentarios sobre los avances de las ciencias en el resto del mundo. El objetivo de la revista no era otro que crear un órgano de publicación de todos los científicos en el exilio, hermanados con los científicos hispanoamericanos. De esto último se sentían especialmente orgullosos sus fundadores, ya que tal como F. Giral escribía en su obra acerca de la revista *Ciencia*:

Uno de los grandes orgullos de la ciencia exiliada consiste en haber logrado una buena integración con los científicos hispanoamericanos: en esas comunicaciones originales alternan constantemente españoles exiliados con científicos de todos los países hispanoamericanos y, con mucha frecuencia, angloamericanos que solían tener relación científica con especialistas españoles exiliados o trabajos sobre materiales hispanoamericanos. No sólo angloamericanos sino también europeos.<sup>7</sup>

El objetivo se vio cumplido con creces. Además, la revista *Ciencia* tuvo una doble función para los científicos exiliados: de un lado, resultó un importante medio para encauzar las publicaciones científicas, tan fundamentales para todos aquéllos que trabajan en torno a la investigación científica y la enseñanza académica; de otro lado, debido a que todas las editoriales científicas norteamericanas y europeas enviaban cantidad de costosos libros para su recensión, significó una importante ayuda para los científicos exiliados que tuvieron así a su alcance libros técnicos, específicos y valiosos que de otra manera no hubieran podido acceder a ellos. Sin embargo, no quisiera pasar por alto algunos defectos, concretamente la irregularidad en la publicación, la acumulación de números por causa de los retrasos y la imprecisión de las fechas de publicación.

Es de reseñar el carácter independiente de la revista, al no haber querido nunca depender de institución pública o privada alguna. Únicamente eran aceptadas esporádicas ayudas temporales de diferentes organizaciones mexicanas. Por otra parte, la redacción de la revista se comprometió a no incluir en sus escritos proclamas políticas ni propagandas partidarias comprometedoras. Ello no impidió que se prohibiera su difusión por las autoridades franquistas en España. Parte de *culpa* la tiene la gran calidad y profesionalidad de los científicos exiliados españoles que colaboraban con la revista, hecho que debió provocar enormes resentimientos y envidias entre las autoridades franquistas. F. Giral, testigo en aquellos primeros avatares de *Ciencia*, supo plasmar la reacción inicial de las autoridades españolas cuando comenzaron a enviar los primeros números de la revista y las medidas que tomaron para obstaculizar su difusión, cuando escribió :

Del primer número de la revista se remitieron a España unos quinientos ejemplares y supimos de la enorme satisfacción que produjo en los medios científicos españoles de 1940. Incluso se recibieron solicitudes de suscripción regular. Cuando en mayo de 1940 se fueron a entregar en la Administración de Correos de México los paquetes del tercer número destinados a

---

(7) *Ibíd.* p. 38.



España se mostró a los editores de la revista un oficio de la Administración de Correos de España recomendando a la Administración mexicana no admitiese paquetes de la revista CIENCIA pues serían íntegramente devueltos por haber sido prohibida su difusión en España. Jamás se escribió una sola línea de política en dicha revista, a diferencia del "Boletín" de la UPUEE, pero el hecho de ver reunidos tantos nombres de la ciencia española exiliada trabajando y publicando desde México en colaboración con una selecta y numerosa lista de científicos hispanoamericanos parece que fue resentido por las autoridades tiránicas franquistas como una agresión peor que los ataques militares.<sup>8</sup>

Los primeros artículos que H. Castro envió a la redacción de la revista estaban firmados como profesor de la Universidad de Madrid, a pesar de que se encontraba por esas fechas —la primera publicación está fechada en 1942— en Puerto Rico. Seguidamente firmó como profesor de la Universidad de Puerto Rico. En la primera parte del exilio —desde su huida de España hasta que se instala en la capital mexicana (1939-1945)— publica cinco artículos. Se tratan de pequeños trabajos matemáticos relativos a diferentes temas, tales como el cálculo de la distancia entre dos puntos de la superficie terrestre, la obtención de una determinación gráfica de la latitud de un lugar mediante observaciones circunmeridianas, a partir del método de las aproximaciones sucesivas, la obtención de la solución gráfica del conocido problema de Potenot o de la carta, en la que propone una nueva construcción gráfica que no se encuentra entre los métodos gráficos que incluyen los tratados de topografía<sup>9</sup> o la construcción de ábacos que permiten determinar los punteros para observaciones de estrellas con el astrolabio de Claude y Driencourt, para observadores que se encuentren en el Estado de Nuevo León (México).<sup>10</sup>

En la segunda parte de su exilio —desde que se radica en México D.F. hasta la fecha de su muerte (1945-1962)— se publican un total de 18 trabajos, en el que abundan artículos de matemática aplicada a la geofísica, investigaciones sismológicas, trabajos astronómicos y dos publicaciones relativas a la historia de la ciencia con motivo de sendas conmemoraciones de las muertes de Miguel Serveto y Alejandro de Humboldt.

(8) *Ibíd.* p. 42.

(9) Esta comunicación fue presentada previamente en la IV Asamblea del *Instituto Panamericano de Geografía e Historia*, celebrada en Caracas.

(10) Este trabajo fue realizado en el *Instituto de Investigaciones Científicas de la Universidad de Nuevo León* y presentado en el Congreso de Matemáticas de Guadalajara (México), en junio de 1945.

De notable interés resultó el artículo de geofísica titulado "Variaciones temporales de la pesantez por influjo de la Luna y el Sol". En física, se conoce por pesantez la resultante de la fuerza de atracción gravitatoria con la fuerza centrífuga, producida por la rotación diurna de la Tierra. En 1949 se realizaron en distintos puntos de la República Mexicana determinaciones gravimétricas, simultaneadas con observaciones semejantes en otros lugares del mundo. Los cálculos teóricos predecían los efectos que se producían en la pesantez por la acción gravitatoria de la Luna y el Sol principalmente, y en menor medida del resto de los cuerpos celestes. Sin embargo, estos cálculos tomaban en cuenta el influjo tan sólo para el momento del paso del astro por el meridiano y consideraban constante la paralaje del astro. H. Castro corrigió ambos defectos en un estudio común para la Luna y el Sol, en el que el resultado final consistía en la composición de los efectos lunares con los solares. Se trataba de estudiar cómo variaba con el tiempo la pesantez por influjo de la Luna y el Sol. Del análisis de todas las observaciones gravimétricas simultáneas realizadas se deducirían valores de los coeficientes que ligan los valores teóricos y experimentales, de las variaciones temporales de la pesantez, a fin de lograr un avance en las exploraciones petroleras que se realizaban siguiendo este método geofísico. Relacionado con el mismo tema, publicó en 1952 unas "Tablas para corregir, dentro de la República Mexicana, las observaciones gravimétricas de los influjos luni-solares". Su objetivo era eliminar los efectos producidos por ambos astros perturbadores a la hora de realizar estudios de distribución de densidad en materiales del subsuelo, utilizando las anomalías de la pesantez. Las Tablas calculadas correspondientes a determinadas latitudes cubrían todo el territorio de México.

En la investigación sismológica existe un conocido problema en la construcción de curvas llamadas "de tiempos iguales", referida a los tiempos que tarda un rayo sísmico que se desplaza por el subsuelo en llegar a un detector tras haber sufrido una reflexión. En el caso en que la velocidad de propagación de la oscilación sísmica no variase con la profundidad, la curva de tiempos iguales coincide con una elipse. Sin embargo, en la práctica la velocidad varía con la profundidad y la curva se complica. H. Castro se enfrentó con el problema en un artículo escrito en 1953 que llevaba por título "Curvas de tiempos iguales". La resolución del problema por el método directo planteaba serias dificultades, por lo que ideó un método indirecto para llegar a la conclusión de que el lugar geométrico coincidía con una elipse referida a su centro, con unos determinados valores para los semiejes.

En un artículo escrito en 1954, bajo el título de "Determinación Gravi-

métrica del elipsoide que más se ajuste a la realidad mexicana”, el autor se propuso exponer los cálculos matemáticos pertinentes para obtener los valores de los semiejes del elipsoide que más se ajustara a la superficie mexicana, haciendo además una prueba con los valores de la pesantez determinados en 25 estaciones mexicanas.

Desde su despacho del Departamento de Geofísica de la empresa Petróleos Mexicanos H. Castro se centró en investigaciones petrolíferas. No hay que olvidar que el petróleo era un importante recurso energético en México y las investigaciones petrolíferas estaban potenciadas por la República, a pesar de que el boom del petróleo se dio años más tarde. Tomando como base la gráfica representativa de observaciones de velocidades sísmicas en un pozo petrolero, calculó la ley de variación de velocidades sísmicas en función de la profundidad en un artículo publicado en 1956.

En los últimos años de su vida, volvió a tocar temas que había tratado 30 años antes, cuando ocupaba la Cátedra de Cosmografía y Física del Globo en la Universidad Central de Madrid. Esa preocupación por temas pasados se ve reflejada en su última publicación en la revista *Ciencia*, titulada “Determinaciones gráficas de la distancia cenital y del acimut de una estrella” y escrita en 1960, dos años antes de su fallecimiento.<sup>11</sup>

A modo de conclusión, diremos que H. Castro representó un notorio ejemplo de personalidades que abandonaron la Universidad española tras la guerra civil y desempeñaron un papel activo en aquellos lugares donde fueron acogidos. Su paso por la Universidad española está marcado por el desempeño de la Cátedra de Cosmografía y Física del Globo (1920-1939) y la impartición de numerosas y diversas cátedras como Auxiliar, hecho común entre los catedráticos de aquella época. Aunque de formación matemática, publicó numerosos trabajos de Cosmografía, Geofísica y Astronomía, siendo considerado el matemático español más sobresaliente de los exiliados en México. La difusión de las obras de H. Castro en el exilio se canalizó a través de la revista *Ciencia*, en la que contribuyó para su desarrollo.

### **Bibliografía de Honorato Castro**

1910 “Determinación de la suma de los valores que toma un polinomio para un conjunto de valores de su letra ordenatriz”. Discurso de doctorado por .... Sección Universidades, Facultad de Ciencias, legajo 5421/4.

---

(11) Este trabajo fue presentado en el Congreso Internacional de Geología de Copenhague, celebrado en los días 15 al 25 de agosto de 1960.

- 1917 "Métodos gráficos que puede seguir el aeronauta, aviador o navegante para la determinación de coordenadas geográficas", *Revista de la Real Academia de Ciencias*, 16, nº 7º, pp. 413-428.
- 1919 "Métodos gráficos para determinación de coordenadas geográficas desde un aeroplano, dirigible o navío que navegue por parajes de la zona ecuatorial", Congreso de la Asociación Española para el progreso de las Ciencias, Sección de Matemáticas, Bilbao, pp. 11-13.
- 1920 "Determinación astronómica de las coordenadas geográficas de un lugar por medio de una plomada", *Revista de la Real Academia de Ciencias*, 18, pp. 315-322.
- 1927 "Consideraciones sobre el empleo de hilos fijos en el astrolabio de prisma", Tirada aparte de la *Revista Matemática Hispanoamericana*, 6, pp. 161-169.
- 1933 "Representación gnomónico-exaédrica de la esfera celeste y de la superficie terrestre con aplicación a la navegación ortodrónica", *Anales de la Universidad de Madrid*, Ciencias, Tomo II, fasc. 2, p.147-158.
- 1934 "Representación gnomónico-exaédrica de la esfera celeste y de la superficie terrestre con aplicación a la navegación ortodrónica", *Anales de la Universidad de Madrid*, Ciencias, Tomo III, fasc. 2, p.121-129.
- 1936 "La insolación interior de edificios según los ventanales", *Anuario del Observatorio Astronómico* para 1936.
- 1937 "Soluciones gráficas del triángulo de posición", *Anuario del Observatorio de Madrid* para 1937.
- 1942 "Distancia entre dos puntos de la superficie terrestre", *Ciencia*, III, p. 68.
- 1943 "Construcción de cartas para aviación en proyección central sobre un tetraedro circunscrito a la esfera celeste o terrestre", *Ciencia*, IV, p.167.
- 1944 "Latitud por observación de alturas circunmeridianas", *Ciencia*, V, p. 45.
- 1945 "Delimitación de regiones climatológicas en Nuevo León", *Boletín del Instituto de Investigaciones Científicas*, N.L.
- 1946/1 "Reducción a límites finitos de escalas de nomogramas de puntos alineados que se alejan indefinidamente", *Ciencia*, VII, p. 29.
- 1946/2 "Solución gráfica al problema de Potenot", *Ciencia*, VII, p. 116.
- 1946/3 "Punteros para observaciones de estrellas con el astrolabio de prisma de los señores Claude y Driencourt en puntos del Estado de Nuevo León, México", *Ciencia*, VII, p.107.
- 1947 "Nomogramas de rectas concurrentes", *Ciencia*, VIII, p.298.
- 1948 Ídem II, *Ciencia*, IX, p.318.
- 1950/1 "Variaciones temporales de la pesantez, por influjo de la luna y el sol", *Ciencia*, X, p.29.
- 1950/2 "Determinaciones de las constantes K y Vo que intervienen en la fórmula seismológica  $t = 2 / ksen h - 1kx / 2Vo$ ", *Ciencia*, X, p.221.
- 1950/3 "Corrección a las Medidas Gravimétricas por las Variaciones del Valor de la Pesantez", *Primera Convención Técnica Petrolera Mexicana*, vol. I, p. 96-106, México.

- 1952/1 “Construcción de ábacos para la determinación de latitud por observación de alturas circunmeridianas”, *Ciencia*, XII, p.253.
- 1952/2 “Tablas para corregir, dentro de la República Mexicana, las observaciones geométricas de los influjos luna-solares”, (con 8 tablas de plana entera), *Ciencia*, XII, p. 301.
- 1953/1 “Curvas de tiempos iguales”, *Ciencia*, XIII, p.105.
- 1953/2 “Conmemoración del IV Centenario del sacrificio de Miguel Serveto” (con 12 figuras, principalmente mapas de Serveto), *Ciencia*, XIII, p. 229.
- 1954/1 “Determinación gravimétrica del elipsoide que más se ajuste a la realidad mexicana”, *Ciencia*, XIV, p.159.
- 1954/2 “Nivelación barométrica. Construcción de nomogramas y cálculo de tablas para determinar la diferencia del nivel DN entre dos puntos de latitud fig. 1 y fig. 2”, *Ciencia*, XIV, p.107.
- 1955 “Nota breve sobre funciones esféricas”, *Ciencia*, XV, p.47.
- 1956 “Determinación de la ley de variación de velocidades sísmicas en un pozo petrolero”, *Ciencia*, XVI, p.162.
- 1958 “Solución algébrica del problema de las determinaciones de hora y latitud por la plomada”, *Ciencia*, XVIII, p.207.
- 1959/1 “Centenario de la muerte del científico alemán Alejandro de Humboldt”, incluyendo la nota nº9 de la Introducción geográfica del Tomo I del *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*, *Ciencia*, XIX, p.89.
- 1959/2 “Materias que pueblan el espacio intersideral”, *Ciencia*, XIX, p.145.
- 1959/3 “Cartas geográficas construidas en cuadrícula universal transversal de Mercator”, *Ciencia*, XIX, p.147.
- 1960/1 “Cambios de forma de las constelaciones celestes”, *Ciencia* XX, p.109
- 1960/2 “Determinaciones gráficas de la distancia central y del acimut de una estrella”, *Ciencia*, XX, p.145.