



I Sección: Historia y vida política

Rafael Francisco Osejo: ¿un hombre de ciencia de su época?

Jorge A. Amador
Universidad de Costa Rica
San Pedro, San José, Costa Rica
jorge.amador@ucr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-9407-9367>

Recibido: 10 de febrero de 2022
Aceptado: 25 de mayo de 2022

Resumen: La construcción de las sociedades actuales ha sido posible gracias a los aportes de numerosos personajes a la política, a la economía, a las artes y a las ciencias. Considerado uno de los actores del proceso de independencia de Costa Rica, el bachiller Rafael Francisco Osejo tuvo una prolífica vida como político, educador y abogado; sin embargo, es relativamente poco lo que se conoce sobre su aporte al desarrollo de la ciencia de su época. Aquí se analizan sus escritos al tenor de la ciencia del periodo para responder a la pregunta: ¿fue Osejo un hombre de ciencia de su época? Se examinan y discuten sus dos principales obras relacionadas con temas como sismología, astronomía, matemática, física y meteorología, investigando, como complemento, los contenidos de algunas de las obras que este personaje tenía en su biblioteca. Osejo fue un personaje muy bien informado y educado en el conocimiento científico de su época. Logró, como hombre de ciencia, una activa participación personal e institucional en el inicio de una relevante época científica en el país.

Palabras clave: Rafael Francisco Osejo; geofísica; física; meteorología; astronomía; contribución científica; independencia de Costa Rica.

Rafael Francisco Osejo: A Man of Science from His Time?

Abstract: The construction of today's societies has been possible thanks to the contributions of numerous characters to politics, economics, the arts, and sciences. Considered one of the actors in the process of independence of Costa Rica, the Bachelor Rafael Francisco Osejo had a prolific life as a politician, educator, and lawyer, however, there is relatively little that is known about his contribution to the development of a science of his time. Here his writings are analyzed in the tenor of the science of the period to answer the question: Was Osejo a man of science of his time? His two main works related to topics such as seismology, astronomy, mathematics, physics, and meteorology are examined and discussed, investigating as a complement to the contents of some of the works that this character had in his library. Osejo was a very well-informed and educated character in the scientific knowledge of his time. As a man of science, he achieved an active personal and institutional participation at the beginning of a relevant scientific era in the country.

Keywords: Rafael Francisco Osejo; geophysics; physics; meteorology; astronomy; scientific contribution; independence of Costa Rica.



1. Introducción

Los procesos de construcción de las sociedades modernas relatan, por medio de hechos e inferencias históricas, los aportes de numerosos personajes a la política, a la economía, a las ciencias y a las artes. Estos acontecimientos pasados constituyen importantes eslabones hacia la identidad de los pueblos, su cultura y el desarrollo armónico de las sociedades. La historia política, económica y social permite, entre otros elementos, ahondar en los problemas estructurales pasados de las sociedades, entenderlos y aprender de ellos, claves para el progreso social. La historia de la ciencia, por su parte, da cuenta del conocimiento adquirido a lo largo de los tiempos en las ciencias y las tecnologías, en el marco cultural asociado a la economía, la política, la religión y, en general, al desarrollo de las ideas humanas.

La mayor parte de los trabajos y construcciones históricas han tratado sobre acciones políticas, sociales, económicas y su impacto en la sociedad, pero, a menudo, incorporan poco o nada sobre los procesos científicos, sus personajes y cómo estos han contribuido también al avance social. En no pocas ocasiones, los políticos usan los avances científicos para su propia ventaja, pero, en general, su apoyo no ha sido históricamente un éxito, ya que se han destinado pocos esfuerzos y recursos a su desarrollo.

Ciertos países de Europa, Asia y América del Norte han indagado con profundidad en la historia de la ciencia desde hace muchos siglos (Amador, Anderson, Calderón y Pribyl, 2018). Otros países recién han empezado a descubrir los hechos y los personajes que alimentaron los primeros estudios científicos y tecnológicos en su sociedad y que dejaron un importante legado científico documental. Por ejemplo, documentos históricos y personajes claves han sido utilizados para reconstruir elementos del clima pasado, para explicar sus causas y estimar los impactos socioeconómicos (Brázdil, Pfister, Wanner, Storch y



Luterbacher, 2005; Brázdil, Dobrovolný y Luterbacher, 2011; Pribyl, 2014, Amador et al. 2018).

Desde el punto de vista regional, Centroamérica no ha tenido tal vez la oportunidad de realizar esos estudios, con la profundidad y prontitud deseada. Documentos históricos privados, el acceso institucional limitado a datos, a fuentes primarias y secundarias, además de una catalogación deficiente de narrativas, documentos y elementos pictóricos han impedido, en buena parte, el crecimiento de esta disciplina. En los últimos años, el auge en las tecnologías de comunicación e Internet, aunado al costo decreciente de los instrumentos de análisis y sistemas computacionales, han facilitado enfrentar algunos desafíos para un mejor acercamiento social a la historia de la ciencia. Las redes en Internet, el acceso en línea a datos digitales, a colecciones de libros y revistas científicas y sociales, entre otras cosas, han posibilitado un avance significativo en el conocimiento histórico de las ciencias y en la propuesta de nuevos métodos investigativos a nivel global.

Las ciencias relativas a la naturaleza, como las observaciones cualitativas del ambiente cercano, de la atmósfera, del mar y de los astros del cielo, muchas veces, mezclados con creencias religiosas impuestas o adquiridas voluntariamente, fueron elementos comunes que determinaron el desarrollo de nuevas ideas y el progreso del conocimiento social. Algunos de estos saberes son muy longevos. La meteorología y la astronomía, como ciencias, son relativamente jóvenes, pero como cultura general, son tan viejas como la humanidad (Woolard, 1921).

Los estudios sobre la historia de la meteorología, entre otros, han enfrentado obstáculos como los lingüísticos; en particular, en las culturas relativamente recientes. La reconocida centenaria revista científica internacional *Monthly Weather Review* (MWR —Resumen meteorológico mensual—, sigl. inglés) publicó, en 1919, una revisión sobre una traducción, del griego al inglés, realizada por el autor F. H. Fobes de la obra *Meteorológica*, de Aristóteles. La revista MWR



destacó el hecho de que la meteorología, por un lado, fue elevada al rango de ciencia por Aristóteles (Fobes, 1919), pero que, con la traducción de Fobes, se puso al servicio de la comunidad científica la ciencia de este pensador, permitiendo su estudio y entendimiento.

Con anterioridad, otros tratados ya habían sido publicados en Europa (Gilbert, 1907 y otros) sobre traducciones de este libro a varios idiomas. Lo importante de los trabajos de Gilbert (1907) y Fobes (1919) se refleja en que se mejoraron, con esas traducciones, la accesibilidad de dichas ideas al meteorólogo e investigador moderno, con la oportunidad de hacer crítica científica a esas sabidurías. Pascual (2009), en un recuento histórico del desarrollo de la meteorología antigua, anota que uno de los motivos por los que el avance de la historia de la ciencia no ha sido lo deseable es que muchas veces se ha interpretado su evolución en términos de lo que son todas esas disciplinas actualmente sin posicionarse en el periodo y cultura de una época particular.

Este trabajo versa sobre Rafael Francisco Osejo, político, educador y abogado (Zelaya, 1971), para determinar si hizo aportes, más allá del hombre común de su periodo, a la ciencia en su momento. Para responder a la pregunta: ¿fue Osejo un hombre de ciencia de su época?, es necesario realizar, un breve recuento sobre el estado del conocimiento de la ciencia universal del periodo e identificar en los escritos del bachiller Osejo todos los elementos relativos a los saberes tecnocientíficos del periodo en que desarrolló su vida. Para lograr lo anterior, este trabajo contiene, en la próxima sección, algunos trazos históricos de Osejo, como político, educador y abogado, basados principalmente en las investigaciones realizadas por otros autores, que han sido abundantes.

En la sección 3, se resumen algunos de los conocimientos sobre meteorología, matemática y sismología, entre otras disciplinas, que Osejo utiliza en sus escritos, cubriendo el periodo posterior a la postulación formal de la ciencia en el siglo XVI, hasta las fechas cercanas a la muerte de Osejo. Una revisión, no exhaustiva, de la historia de las ciencias físicas en Costa Rica se presenta en la



sección 4, a fin de contextualizar el desarrollo científico en la región antes y en el momento de Osejo; se comentan algunos avances sobre el tema en cuestión, ya expuestos por otros autores.

A partir de esto, se someten a la crítica científica sus dos publicaciones (Osejo 1830, 1833), con base en el trabajo de Zelaya (1971), en adelante, por conveniencia, se identifica como Z71, valorando, hasta donde la evidencia documental lo permita, su contribución al desarrollo de la educación científica, pero, sobre todo, identificando el potencial científico de sus escritos (sección 5). En la última sección, se presentan esas valoraciones y se ensaya una respuesta a la pregunta propuesta sobre los aportes de Osejo a la ciencia de su época.

2. Breve reseña histórica de Osejo como político, educador y abogado

El objetivo de esta sección es presentar algunas pinceladas sobre Osejo en el contexto histórico y cultural de su época. Muchos autores han tratado estos temas anteriormente y no se repetirán aquí. En este sentido, lo que se considera suficiente es que la persona lectora tenga algunas referencias documentales sobre esos aspectos que marcaron la vida pública de este ilustre personaje.

Considerado uno de los actores históricos del proceso de independencia de Costa Rica, Osejo tuvo una agitada vida como político, educador y abogado. Rafael Francisco Osejo nació cerca de 1790 en Sutiaba, León, Nicaragua, y murió hacia 1848 en Comayagua, Honduras (Z71; Minniti, 2005; Díaz, 2018).

Z71 ofrece una visión muy completa de Osejo, su formación en el Seminario Conciliar de León, Nicaragua y sus diferentes incursiones a la educación y política en Costa Rica. Como educador, tuvo una destacada influencia en los estudios superiores, durante su periodo de rector de la Casa de Enseñanza de Santo Tomás, a principios del siglo XIX. Se destaca, en el bachiller Osejo, su contribución a diferentes aspectos de la geografía costarricense, como la del primer escrito en su género (Vargas, 2010), sus aportes en esta disciplina al



proceso de dilucidación del territorio nacional (Meléndez, 2004) y a la construcción de la identidad costarricense (Díaz, 2018).

Como político, de acuerdo con Quesada (1998), citando a Z71, “personificó más que nadie la forma republicana de gobierno, la que le valió el odio y la persecución de los imperialistas”. Entre otros aspectos, Osejo también habló de ciencia. Sus contribuciones a esta disciplina y a la educación científica han sido discutidas, aunque de manera incompleta, por Solano, Amador y Páez (1990), Amador (2002a), Solano, Díaz y Amador (2013), entre otros. En los trabajos anteriores, no se analizaron, por ejemplo, algunos elementos específicos sobre el interés y aporte de este personaje a disciplinas como la meteorología, la sismología, la astronomía y la matemática, aspectos que son considerados, revisados y analizados en el presente trabajo.

3. Esbozos sobre la ciencia del periodo anterior a Osejo

La *Meteorologica*, de Aristóteles, es sin duda el tratado más completo y más antiguo sobre las ciencias físicas desde el siglo IV a. C, el cual incluye conceptos y teorías sobre la meteorología, la sismología y la astronomía. Frisinger (1972) ofrece una extensa discusión sobre los aportes de Aristóteles a las ciencias y sobre las influencias que tuvo de pensadores griegos como Platón y Empédocles, entre otros. Frisinger (1972) considera que el tratado estuvo basado en dos teorías fundamentales: la primera se fundamentaba en que el universo era esférico; y, la segunda, en que este estaba compuesto por los cuatro elementos, tierra, agua, aire y fuego.

A pesar de su enorme contribución a la ciencia antes del siglo XVII, la *Meteorologica* nos deja ver, de manera entendible y a la luz de la ciencia posterior a la revolución científica, los muchos errores cometidos por los griegos en las ciencias naturales, debido, especialmente, a que esta cultura no desarrolló una ciencia experimental (Frisinger, 1973). Una discusión sobre algunas de las más



comunes reglas empíricas para crear la ciencia de ese momento, en varias de las culturas milenarias, se encuentra en el trabajo de este último autor. La atmósfera terrestre, de acuerdo con Aristóteles, era atravesada continuamente por dos tipos de “exhalaciones” de la Tierra: una que contiene esencialmente vapor de agua; y, otra, cuyo elemento primordial, es el aire seco (Woolard, 1921). Esta clase de aseveraciones eran puramente empíricas y descriptivas, elementos relevantes, pero no suficientes para un desarrollo científico. En este sentido, vale la pregunta: ¿utilizó Osejo solo reglas empíricas o introdujo aspectos teóricos o experimentales en sus escritos?

En meteorología, surgieron, posteriormente, entre otros conceptos, la categorización de las circulaciones locales por medio de la rosa de los vientos, atribuida a los babilonios; la teoría de los vientos De Ventis, de Teofrasto (ca. 371-ca. 287 A. C.); y, después, otras más generales, como la de los alisios por el inglés George Hadley (1685-1768) y la deflexión de estos, debido a la rotación de la Tierra por el francés Gaspard Gustave de Coriolis (1792-1843).

A pesar de las pocas observaciones de la época, Coriolis introdujo elementos analíticos en su descripción de los vientos (la rotación terrestre) que son válidos hasta el momento. Una breve explicación moderna de los vientos alisios y su influencia en la región, principalmente en Costa Rica, se puede encontrar en Amador (2019). En el caso de la presión atmosférica y el “vacío”, son notables las contribuciones de Blas Pascal (1623-1662); en especial, sobre el concepto de disminución de la presión atmosférica con la altura a partir del nivel del mar. ¿Tuvo acceso Osejo a este conocimiento sobre los vientos y presiones atmosféricas? ¿Logró transferir ese saber a la región y plasmarla en sus escritos?

La invención e introducción de los primeros instrumentos de medición de variables geofísicas, como la temperatura del aire, ha sido tema de debate por mucho tiempo. Chaldecott (1952) hace un análisis de la historia del termómetro e indica que, de los cuatro individuos a los que se les ha atribuido su invención (Santorio, Galileo, Fludd y Drebbel), se puede decir que, probablemente, el último



nombre es el responsable de su origen. Otros investigadores, como Taylor (1942), le conceden ese honor a Galileo, quien adoptó al principio las ideas de Aristóteles. Algo semejante ocurre sobre la historia del barómetro en relación con su origen (atribuido a Torricelli), evolución transmisión y posterior desarrollo (Middleton, 1963).

La observación de la naturaleza en el periodo anterior a Osejo, sin duda, logró promover el desarrollo de la ciencia mediante la acumulación de conocimiento, en algunas ocasiones, empírico; y, en otras, más sistemático y formal mediante procesos experimentales. ¿Estuvo al alcance de Osejo algún instrumento de medición que fuera empleado para hacer observaciones cuantitativas? ¿Dejó Osejo evidencia de estas observaciones?

4. Las ciencias físicas en Costa Rica

La historia de la física y de las ciencias afines en Costa Rica está lejos de ser comprendida, no solo en sus aspectos historiográficos, sino en aquellos meramente involucrados con el desarrollo científico. De modo relativo, pocos grupos y autores han incursionado en la forma en que estas ciencias se han desarrollado y cuál ha sido la evolución de las ideas científicas alrededor de esta disciplina en el contexto histórico y social. A pesar de algunas diferencias político-culturales, el caso de Centroamérica parece haber seguido el mismo destino mencionado arriba. La contribución de emprendedores de las ciencias físicas en el pasado no ha sido, posiblemente, de marcado interés, en contraposición a las de los investigadores sociales ligados a la educación, la política, la cultura y la economía.

Durante la colonia, hubo un marcado interés hacia la artesanía, principalmente, hasta que tiempo después, con el nacimiento de algunas universidades y seminarios conciliares en la región, surgieron las condiciones para impulsar la ciencia, acorde a la época. Dos personajes que destacan en ese



periodo colonial son José Antonio de Liendo y Goicoechea y Rafael Francisco Osejo, ambos centroamericanos con raíces en Costa Rica y Nicaragua, respectivamente (Páez, Solano y Amador, 1990; Amador, Páez y Solano, 1990; Solano et al., 1990). En un trabajo publicado en la *Real Academia de la Historia* (España), Malavassi (1962) destaca otros aspectos de la vida científica del franciscano Liendo y Goicoechea, que ayudan a entender su contribución a la ciencia.

En el ámbito regional, algunos trabajos, como los de Páez et al. (1990), Amador et al. (1990) y Solano et al. (1990), contribuyeron a este entendimiento inicial de la historia de la ciencia destacando las aportaciones científicas de algunos personajes; en especial costarricenses, a partir de mediados del siglo XVII. Se destacan en este contexto, entre otros, las contribuciones a la ciencia de José Antonio Liendo y Goicoechea (Páez et al., 1990; Enríquez, 2005); José Rafael Osejo (Solano et al., 1990); David Joaquín Guzmán (Díaz, 2005); Karl Hoffmann (Hilje, 2006); Pedro Nolasco Gutiérrez (Díaz, Solano y Peraldo, 2007); Florencio Castillo (Benavides, 2012) y Juan Rafael Mora (Hilje, 2015). Un contexto histórico exhaustivo del desarrollo de algunas de las ciencias físicas y la meteorología en el país, puede encontrarse en Solano (1999) y en Díaz (2006).

5. Las contribuciones y publicaciones de Osejo

En esta sección, se analizan las publicaciones de Osejo en lo que respecta a su potencial contribución a algunas ciencias físicas, como la sismología, la astronomía, la matemática y la meteorología.

Con respecto a la sismología, algunos trabajos nos describen parte de su historia en Costa Rica. Una de estas publicaciones es la de Morales (1984), modificada en el 2013, en la *Revista de Filosofía*, de la Universidad de Costa Rica, donde examina diferentes etapas sísmicas en la evolución geológica del país.



De acuerdo con Morales (1984), “Con Diego de la Haya (1674-1734) se inician en nuestro país las primeras observaciones sismológicas y vulcanológicas, con descripciones referentes al origen, al número y características de los temblores sentidos y de los efectos producidos, ...”. Al respecto del intenso temblor del 07 de mayo de 1822, González (1910), en su recolección de datos, menciona varios hechos sobre este temblor, a los que Morales (1984) da crédito, mencionando que “las actas municipales de Cartago y San José tienen una descripción de los daños, lugares afectados y del comportamiento de la población”.

Orlando Roberts, de origen alemán, uno de los primeros en inmigrar a Nicaragua cerca de 1817, al describir algunas de sus aventuras en Centroamérica, manifiesta que él experimentó el terremoto de San Estanislao ese 7 de mayo de 1822, e indica algo poco común en otras descripciones del evento: “en unos pocos segundos, los gritos de las mujeres y de los hombres, junto con las ondulaciones del suelo que torcían la choza, me sacaron del suspenso” (Roberts, 1827/1978).

Interesa a este trabajo, el término ondulaciones del suelo, reflejando en Roberts un poder de observación poco común, ya sea adquirido empíricamente o aprendido durante su formación como comerciante viajero (Roberts, 1827/1978). Como es tal vez conocido, Osejo describe en unos de sus libros este terremoto, aún con mayor detalle en relación con su naturaleza y con los impactos sociales y culturales asociados a ese evento.

No está claro si Osejo pudo haber leído a Roberts o si formuló la descripción basada en su propia observación, experiencia y conocimiento. Esta última posibilidad toma fuerza al investigar los libros que Osejo tenía en su biblioteca (González, 1978), ya que, entre esas obras, estaba el libro *Cartas físico-matemáticas de Teodosio a Eugenio*, que describe, con gran detalle, las observaciones físicas del terremoto de Lisboa de 1755 (De Almeida, 1827, pp. 200-212).



Más adelante, se ensaya una posible respuesta a este asunto (la Figura 1 contiene algunos extractos de ese libro sobre el terremoto de Lisboa). Sobre el libro De Almeida (1827), el cuadro 1 (más adelante) ofrece sus características y las de otras obras que estaban en la biblioteca de Osejo (González, 1978).

En materia de la astronomía, algo poco conocido en el contexto de Osejo, Minniti (2005) indica que, con este personaje, creció el ejercicio de la astronomía en Costa Rica, al introducir los primeros conceptos sobre esta ciencia en la Casa de Enseñanza de Santo Tomás. Señala, además, ese autor que “Poseía una biblioteca donde destacaban obras científicas, entre ellas de dicha ciencia, aspecto que lo facultó para enseñar sus conocimientos elementales” (Minniti, 2005); no menciona, sin embargo, en cuál de los libros de Osejo encontró esos elementos de astronomía.



Figura 1. Extractos de las páginas 200-2002 y 212, del libro de De Almeida (1827)

200
CARTA XXVII.
Sobre algunas observaciones físicas del terremoto de Lisboa en 1755.

Uno de los fines de la comunicacion literaria es el comercio recíproco entre los descubridores del pais de la verdad, ayudándose todos en cualquier distancia de tiempos y lugares en que hayan florecido: por esto antes que nos enmudezca la muerte es razon que los que presenciamos el mas terrible suceso depositemos en la noticia de los que queden el conocimiento de algunas circunstancias que puedan dar alguna luz á los que continúen la empresa del descubrimiento de la verdad.

Haré, pues, algunas observaciones, y sacaré despues algunas consecuencias que nos puedan ilustrar, ó á lo menos ayudar.

Observacion primera. Antes que se sintiese la fatal conmocion se sintió un grande susurro subterráneo, que parecia el ruido de muchos coches corriendo; de modo que los que estábamos en la iglesia de nuestra Señora de las Necesidades, adonde los Soberanos suelen ir los sábados, juzgamos que llegaba S. M.

Segunda. El movimiento fue con balanceo muy diferente en los diversos sitios de Lisboa y sus contornos, porque en muchas partes fue el balanceo de norte á sur, y en otras de poniente á oriente. En el convento del Espiritu Santo, que está en el centro de Lisboa, se ve todavia una pared grande muy alta, larga y muy grande, que resistió á la ruina casi general de aquella casa de los padres del Oratorio, que se dirige de norte á sur: en los vanos de sus ventanas, bastante anchos, tenia un padre, que aun vive, su cajon, que entraba totalmente en el vano de la pared; y cuando sintió el grande movimiento saltó de repente, y subiéndose sobre el cajon se agarró de las puertas ventanas que balanceaban de fuera hácia dentro, de forma que deshecha la bóveda sobre que estaba el suelo del corredor se cayó con todo lo que aseguraba, y se vió dicho padre desamparado en una altura muy grande: no se le ocurrió otro medio sino agarrarse fuertemente á una puerta ventana que horrosamente balanceaba.

Para prueba evidente de que este balanceo era de oriente á poniente, siendo la direccion de la pared de norte á sur, hasta ver que fueron tan violentos los repetidos movimientos, que el cajon sobre que se habia puesto el padre saltó y cayó del vano de la ventana: en donde estaba enteramente recogido se quedó el padre colgado, y asegurado como pado de la ventana, hasta que cesando el temblor pudo clamar que le socorriesen. Aqui tenemos el balanceo de oriente á poniente con cierta diferencia.

Al mismo tiempo en nuestra casa de las Necesidades, que tambien es de los padres del Oratorio, se vió por la torre que el balanceo era de norte á sur. Tiene la torre cuatro fogachos sustentados en su basa con espigas de hierro, que los conservan á plomo: uno de ellos quedó visiblemente inclinado á norte con alguna declinacion hácia poniente, porque se debió la espiga de hierro con la fuerza del movimiento, y así quedó por muchos años, hasta que un cantero le puso á plomo, y así se perdió un monumento de la direccion del balanceo que tenia en aquella inclinacion la señal del movimiento que habia hecho. Luego sacaremos de aqui alguna consecuencia.

2002
CARTAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
Necesidades, que tambien es de los padres del Oratorio, se vió por la torre que el balanceo era de norte á sur.

Tiene la torre cuatro fogachos sustentados en su basa con espigas de hierro, que los conservan á plomo: uno de ellos quedó visiblemente inclinado á norte con alguna declinacion hácia poniente, porque se debió la espiga de hierro con la fuerza del movimiento, y así quedó por muchos años, hasta que un cantero le puso á plomo, y así se perdió un monumento de la direccion del balanceo que tenia en aquella inclinacion la señal del movimiento que habia hecho. Luego sacaremos de aqui alguna consecuencia.

Tercera. En el mismo convento de las Necesidades observé que estallaron algunas piedras horizontales, y se partieron del todo, como se ve en muchos escalones de la escalera convencional, y una piedra que dividia horizontalmente el vano de una puerta, lo que no podia suceder sin que en el breve espacio de la anchura de una puerta ó escalera hubiese movimiento desigual de abajo hácia arriba, pues no pudiera quebrarse una piedra gruesa teniendo toda ella movimiento igual en su estension, y por grande que fuese el balanceo de la pared no pudiera suceder esta fraccion violenta, sin que mientras subia á una parte se quedase la otra en vago, sufriendo ella sola el peso superior, y así estallase lo que fue tan evidente que en la puerta de mi aposento estallando la

212
CARTAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
vantó sobre su nivel; el agua debió huir tomando el movimiento de oriente á poniente; y como no encontró obstáculo en el Océano, era preciso que esta ondulacion, siguiendo cada vez mas debilitada su direccion, en encontrando una isla haria embate en la playa que la isla le ofrecia, y pasaria por los lados adelante hasta encontrar mas allá, y hacer en ella la misma intumescencia, sin temer que rodear las islas el agua por las costas cuando tenia el camino franco.

Estas son, amigo mio, las reflexiones que espongo temeroso á vuestra censura, confiado en que me perdonareis el atrevimiento de presentárselas por el deseo que tengo de que se descubra mas y mas el tesoro de la naturaleza, que se quedaria mucho mas cerrado que lo que está si no hubiera atrevidos y temerarios.

Fuente: De Almeida (1827, p. 200).

Nota: El texto contiene una detallada descripción sobre los elementos físicos observados y los impactos sociales identificados relativos al terremoto de Lisboa de 1755.



En ese trabajo, se identificó que una de esas obras era, precisamente, *Cartas físico-matemáticas de Teodosio a Eugenio* (De Almeida, 1827). En esta, se dedica un importante espacio a

- 1) Sobre la naturaleza del sol y de la luna; se trata del vacío newtoniano en los espacios celestes, 2) Sobre la rotación de la luna y 3) un experimento Sobre una mesa astronómica, en la que solo con dos cordeles y cuatro poleas se manifiestan los fenómenos principales de la astronomía (cartas XXV, XXVI y XXVII, respectivamente) (De Almeida, 1827).

Un fundamento importante, en Minniti (2005), es la conexión que él plantea entre los aportes de Osejo a la astronomía y el posterior desarrollo e interés público mostrado por el Gobierno y la sociedad, alrededor de 1845. Ese interés parece haberse desarrollado antes de ese año, ya que el *Mentor Costarricense* (1843) informa, con detalle en su sección “Variedades”, sobre “El cometa de este año, sus dimensiones, posición y curso” (p. 37), una nota, al parecer, redactada en París en abril de ese año.

Como indica Carlos Meléndez, en 1978, presidente de la Comisión Nacional de Conmemoraciones Históricas, al presentar el periódico: “tras el nombre de Mentor se escondía un ideal educacional”, semanario que pretendía atender a muchos estudiantes ante la imposibilidad de tener a los maestros que los educaran.

Entre los primeros editores de ese periódico, sobresale el nombre de Joaquín Bernardo Calvo Rosales (1799-1865), uno de los alumnos destacados de Osejo. En este sentido, es razonable pensar que la influencia educativa y científica de Osejo sobre Calvo Rosales, entre otros, hizo realidad la divulgación de temas de astronomía y otras ciencias en el *Mentor Costarricense*. Así, el 24 de agosto de 1844 aparece, en la sección “Variedades”, la tabla “Climas de media hora” (*Mentor Costarricense*, 1844, p. 228), para averiguar la duración astronómica de los días para diferentes latitudes y la salida y puesta del sol (ver Figura 2). El 14 de junio



de 1845 se publica una nota sobre la astronomía con datos de observaciones sobre eclipses antiguos (*Mentor Costarricense*, 1845, p. 355).

Figura 2. Tabla inserta en el *Mentor Costarricense* sobre “Climas de media hora”

228

mer Obispo de Costa-rica—Me es muy grato el poder asegurar á U. que este Supremo Gobierno vá á ser complacido con suma satisfaccion por mi parte, pues habiende recibido las piezas que pidió á este Señor Vicario Eclesiástico, me ocupé en dirigirlo todo al yaticano, sin pérdida de momento, á fin de tener un pronto resultado.—Para negociar la letra, es indispensable tener el duplicado i triplicado, i por esta razon su plico á U., que se sirva mandarme, para dirigirla por diferentes vias á Europa, i que no haya atrazo alguno.—Quiera el Señor Ministro aceptar las muestras de aprecio i respeto con que lo distingue atentísimo servidor i Capellan.—*Jorge Obispo de S. Salvador.*

VARIEDADES.

La tabla siguiente sirve para averiguar la duracion de los dias mas largos i mas cortos del año en diversas latitudes; i puede tambien deducirse la hora en que el sol sale i se pone en esos dias, con solo dividir por mitad la duracion del dia; pues si es, por ejemplo, de 15 horas i media, 9 i un cuarto antes de las 2 saldrá el sol, i se pondrá á las 9 i cuarto. El dia mas largo para los habitantes que estan al norte del ecuador es el 21 de Junio, i para los del sur el 21 de Diciembre. Sabida la latitud de cualquier pais por un mapa ó un Diccionario geografico, con facilidad puede hacerse uso de la tabla.

Climas de media hora.

Dias mas largos	Latitud	Reposicion que ocupa para	Dias mas cortos	Latitud	Reposicion que ocupa
12	0	0	12	0	0
13	15	15	11	15	15
14	30	30	10	30	30
15	45	45	9	45	45
16	60	60	8	60	60
17	75	75	7	75	75
18	90	90	6	90	90

Climas de un mes.

Duracion de los dias	Latitud	Duracion de los dias	Latitud
12	0	12	0
13	15	11	15
14	30	10	30
15	45	9	45
16	60	8	60
17	75	7	75
18	90	6	90

Si la latitud excede de 66 1/2 grados, el pais corresponde á los climas de mes, i el calculo se hace de este modo: si es v. g. el tercer clima de un mes, el mayor dia durará tres meses, i en ese tiempo saldrá el sol 45 dias antes del 21 de Junio si el pais se haya al Norte, i no se pondrá hasta 45 dias despues. Si el pais está al Sur i en el 2º clima de mes, durará el mayor dia 2 meses, i saldrá el sol 30 dias antes del 21 de Diciembre, i se pondrá 30 dias despues.

ULTIMA CONVERSACION DE LOS PAJAROS.

Tres dias hace que pasando por la hacienda del traductor del idioma de los pájaros, me dió gana de hacerle una visita. Lo encontré tomando chocolate (serian como las cinco de la tarde) i despues de convidarme atentamente, segun se estila, á que lo acompañase, me dijo con algun sentimiento: amigo, se ha concluido ya mi destino de traductor de la aereas pláticas. Los que fueren moralistas i despues criticos, se han ido á dar la vuelta al globo, i no volveremos á verlos antes de muchos meses—¿como pudo el lidiado emprender tan largo viaje? Le interrumpí yo—Un Dr. europeo, perteneciente tambien á la especie alada, colocó en su primer lugar la parte dislocada, i quedó el enfermo tan sano como su compañero. Yo tube el cuidado de escribir la última conversacion, que voi á mostrar á U.—Sacó, diciéndome esto, un papel, i yo lei lo que sigue.

El joven.—Increible me parece, estoy tan ajil para volar como antes de mi caída. Felicítame amigo, por que ya puedo seguir á mis compañeros sin el menor embarazo.

El anciano.—¿I como ha sido esto? ¿quien pudo obrar esa transformacion?

El joven.—El Dr. Silvido recientemente llegado de Europa, en menos de cuatro minutos me ha hecho la operacion con una destreza incomparable.

El anciano.—Pues con todo mi corazon te doi el para-bien, i te aconsejo volar con mas cautela en lo sucesivo. Tu tienes la experiencia en cabeza propia, como suele decirse, i es natural que te hayas vuelto prudente.

El joven.—Hablado de otra cosa, deseaba tu llegada para comunicarte que han habido criticas muy fuertes por nuestras dos primeras entrevistas, en que solo hablamos de asuntos morales. Han dicho que “no se necesitaba de una fábula para instruir ó dar con-

Fuente: *Mentor Costarricense* (1844, p. 228), sección “Variedades”.

Nota: La tabla inserta tenía por objetivo averiguar la duración astronómica de los días para diferentes latitudes y la salida y puesta del sol

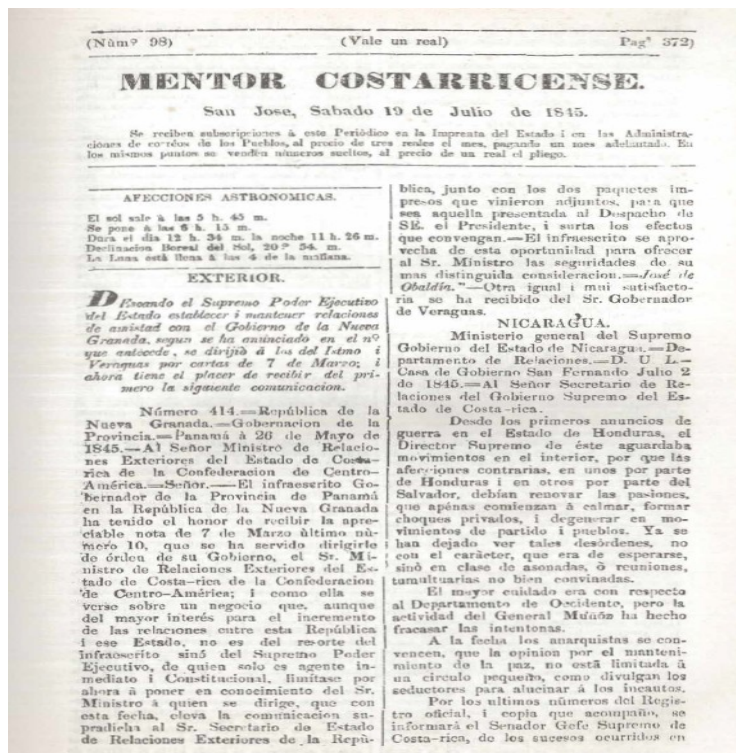


A partir del 19 de julio de 1845, el *Mentor Costarricense* pregona, en su primera página, en el apartado “Afecciones astronómicas”, información sobre la salida y puesta del sol y la duración del día (p. 372) (Figura 3), datos que probablemente fueron calculados por los editores del periódico, a partir de la tabla publicada en 1844 (discutida supra). La relación, de hecho, descrita arriba, es sugerente de una importante influencia de Osejo en la astronomía de su época, aunque claro está que esa influencia estaba, posiblemente, limitada por la falta de instrumental físico y óptico en el país.

Este trabajo analiza, además del legado de Osejo a la astronomía, otros elementos científicos que aparecen en sus artículos (Osejo, 1830; 1833), con los que este personaje ofrecía lecciones (reproducidos en Z71). Algunos de esos componentes de ciencia en Osejo, sobre todo sus aportes en la generación de una sociedad más letrada y científicamente apta para proseguir el desarrollo del país después de su independencia en 1821, han sido tratados por Solano et al. (1990). En este artículo, se mencionan y complementan algunas de esas contribuciones y se exploran otros detalles de su quehacer para intentar responder a la pregunta: ¿fue Osejo un hombre de ciencia de su época?



Figura 3. Extracto del *Mentor Costarricense* del 19 de julio de 1845



Fuente: *Mentor Costarricense* del 19 de julio de 1845.
Nota: Muestra la incorporación de la sección "Afecciones astronómicas en el país".

En relación con las lecciones que impartió Osejo en Costa Rica, Z71 manifiesta que tenían, posiblemente, el mismo contenido que las que él recibió de parte de doctor Tomás Ruiz en el Seminario Conciliar de León, es decir, lógica, metafísica, aritmética, álgebra y física. Es posible que Osejo tomara como base algunas partes del contenido recibido como lo indica Z71; sin embargo, la colección de libros que Osejo tenía sobre esos temas en su biblioteca hace pensar que los había actualizado e incorporado otros: sismología, astronomía, meteorología, álgebra más avanzada y demás ciencias naturales. Cuando se le contrató en 1817 para impartir lecciones en Cartago, se le pidió que agregara dos ramas de mecánica o de física especial; lo que se interpreta aquí como física



experimental, en virtud de los libros de base que tenía la biblioteca de Osejo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Obras de mecánica, física experimental, medicina, química, e historia natural y otras disciplinas en biblioteca de Osejo

Materias	Obra	Autor
Mecánica o física especial Física experimental Filosofía Farmacia Historia Música Medicina Química Botánica Historia natural Historia Sociedad Religión	Pequeña biografía clásica	Bastant (1823)
	Elementos de farmacia	Carbonell (1824)
	Cartas físico-matemáticas de Teodosio	De Almeida (1827)
	Secretos de artes liberales y mecánicas: recopilados y traducidos y selectos Autores, que tratan de Phisica, Pintura, Arquitectura, Optica, Chimica, Doradura, y Charoles, con otras varias curiosidades ingeniosas	Monton (1761)
	Tratado de fortificacion, ó arte de construir los edificios militares, y civiles	Muller (1769)
	La filosofía moral declarada y propuesta a la juventud	Muratori (1787)
	Historia del Caballero Carlos Grandison	Richarson (1798)
	Discurso sobre el origen y los fundamentos de la desigualdad de condiciones entre los hombres.	Rousseau (1820)
	Historia del Concilio Tridentino	(Sarpi, 1761)
	Memorias instructivas, útiles y curiosas sobre agricultura, comercio, industria, economía, medicina, química, botánica, historia natural, etc.	(Suárez, 1782a)
	Memorias sobre agricultura, comercio, industria, economía, medicina, química, botánica, historia natural, etc.	(Suárez, 1782b)
	Memorias sobre agricultura, comercio, industria, economía, medicina, química, botánica, historia natural, etc.	(Suárez, 1783)
	Lecciones de Filosofía	Varela (1832)
La Música, Poema	Yriarte (1779)	

Fuente: Elaboración propia a partir de las obras que Osejo tenía en su biblioteca



Respecto a las *Breves Lecciones de Arismetica* [sic], estas posiblemente respondieron, en parte, a lo que señala González (1983): “no es sino hasta 1814 cuando efectivamente cobran importancia social los cursos avanzados, al hacerse realidad la apertura de una casa de estudios (secundarios) en la ciudad de San José”. Como se indica en Solano et al. (1990), lo importante era que los jóvenes en la época de la colonia aprendieran a sumar con algunas otras habilidades que les sirvieran en su vida cotidiana.

Desde el punto de vista de los números y de las operaciones básicas que se hacen con ellos, el libro sobre este tema es simple y completo, escrito en forma de preguntas y respuestas (catecismo) que permiten al estudiante seguir, con claridad, las operaciones y procedimientos de cálculo.

Llama la atención a este autor el apartado “De las potestades o potencias” (Z71, p. 44), por la forma tan precisa de describir, a manera de algoritmo, la raíz cuadrada de un número al que él llama “sordo”, es decir, que no tiene una raíz cuadrada que sea un número entero (Z71, p. 48). En ese ejemplo, Osejo explica, con detalle, cómo proceder para extraer la raíz cuadrada usando un conjunto ordenado de operaciones sistemáticas que permiten hacer un cálculo y hallar la solución a ese tipo de problemas, es decir, mediante el empleo de un algoritmo. Osejo no se queda, sin embargo, tratando solo la potencia de dos, introduce, al menos, la tercera, y habla de la cuarta potencia de un número y sus raíces correspondientes (Z71, p. 44), incluyendo algunos conceptos para “aproximar la raíz” [sic] (Z71, p. 46). Para la raíz cúbica, Osejo usaba un procedimiento o algoritmo, al parecer desarrollado por él mismo, al indicar a sus estudiantes que “Yo os la procuraré facilitar condiciéndoos por un camino menos pesado que el que enseña Bails y algunos otros” [sic] (Z71). La anterior afirmación es clara en cuanto a que Osejo contribuyó a mejorar el método, un elemento crucial en el desarrollo de esa ciencia en el país. Otros elementos matemáticos básicos para el desarrollo del conocimiento científico, como las relaciones aritméticas y



geométricas, son tratados por Osejo en la sección de “Las razones y proporciones” (Z71, p. 49).

En relación con el libro *Lecciones de Geografía* (Osejo 1833), Solano et al. (1990) y Díaz (2018) indican que esa parte constituye un anexo de la obra *Catecismo de Geografía*, del editor anglo-alemán Rudolph Ackermann (1764-1834), impresa en Londres en 1824, y a la que Osejo añadió un capítulo respecto a la geografía de Costa Rica, aprovechando la reedición de esa obra destinada a las escuelas latinoamericanas.

El presupuesto de que disponía la Casa de Enseñanza de Santo Tomás, posiblemente, no le permitió a Osejo adquirir todos los medios e instrumentos necesarios para sus lecciones, sobre todo, de física y de geometría. La siguiente cita, tomada de Solano et al. (1990), atribuye a Osejo, en 1831, lo siguiente:

He agotado los últimos recursos que han estado a mi alcance a fin de que no se paralice la enseñanza, en cuyo obsequio he mendigado (por decirlo así) autores e instrumentos valiéndome por último aún del penoso trabajo de dibujar las figuras en la pizarra, p.a.q. pudieren aprender los cursantes.

A pesar de lo negativo de esa frase, Osejo tuvo que habérselas ingeniado para adquirir, al menos, un termómetro o barómetro (¿termobarómetro?), cuyo tamaño y material hubieran permitido su transporte sin mayores problemas, tanto para su empleo en la enseñanza como para sus observaciones en varias zonas del país. A continuación, se describen y valoran los aportes de Osejo, además de los ya indicados arriba en matemática y astronomía, en forma especial, a la sismología, la física y la meteorología.

Los comentarios de abajo sobre la ciencia en Osejo son de este autor; otros, una extensión o interpretación actualizada de los trabajos de Solano et al. (1990), Amador et al. (1990), Páez et al. (1990) y Amador (2002b). Las siguientes citas destacan algunos detalles que interesan para este trabajo; las citas completas pueden encontrarse en Z71. Osejo en respuesta a



Quantos Volcanes tiene Costa-rica... Según las observaciones y deducciones mas prudentes Chirripó casi arruina a Costa-rica el año de 1822 por un temblor que se dejó sentir el dia 7 de Mayo como á la una y media de la madrugada [sic] (Z71, p. 69).

Añade luego

Este presentó fenómenos bien singulares.1º El comensó por un movimiento de undulación del Este ál Oeste, continuó con una bibracion vertical por cierto tiempo y concluyó como al principio. Se cree que á este movimiento variado fué debida la rotura de los edificios y á la undulacion del Este á Oeste el haverse hallado acia este ultimo rumbo, la Cuspide de la Portada de la Parroquia de Cartago y la Cupula de de una de las Torres de la de San Jose [sic] (Z71, p. 69).

En ese párrafo, se indica, además, que en el Valle de Matina se hicieron grietas que arrojaban arena y agua salada, dejando para la historia información sobre el proceso de licuefacción en el Caribe. Este autor considera singular la capacidad de observación e interpretación científica que muestra Osejo en ese párrafo, es decir, el reconocimiento del terremoto como el movimiento que realiza una especie de onda en el plano horizontal y vertical. ¿Habría influido en su descripción lo que aprendió Osejo al leer el libro de De Almeida (1827)? Este autor cree eso como lo más probable. Ese violento terremoto de alrededor de 7-7.5 en la escala sismológica de magnitud de momento 1.2, con epicentro en el Caribe es el de San Estanislao (Morales, 1984; Fumero, 2010). Una pregunta difícil de valorar documentalmente es, ¿cómo infirió Osejo que su epicentro estaba al oeste de la ciudad de Cartago, en Chirripó?

¿En respuesta a “Que singularidades presenta el Matina?” [sic] (Z71, p. 71), Osejo menciona las inundaciones periódicas (¿recurrentes?) de ese río, señalando que suceden en los meses “de Diciembre y Enero y algunos años en Noviembre Febrero y aun en Marzo” [sic] (Z71, p. 71). Osejo no se queda describiendo simplemente la estacionalidad de las inundaciones, sino que intenta



darle una interpretación física a la pregunta de ¿por qué suceden en esos meses?, e indica con referencia al país que

la parte oriental de su territorio, disfruta en cierto modo del invierno de la Zona templada boreal y así es que en esa estación, que comienza en Diciembre, se sienten en la parte oriental de Costa-rica frío mas ó menos intenso hasta muchos grados bajo el termino de congelacion, vientos mas ó menos recios, lluvias mas ó menos fuertes y frecuentes [sic] (Z71, p. 71).

De manera interesante, Osejo describe la relación entre esas condiciones atmosféricas y el invierno del hemisferio norte, aunque no precisa bien la manera en la que indica lo del “termino de congelacion” [sic] (Z71, p. 71). Una formulación teórica de estos procesos de interacción norte-sur se debe a Rossby (1939) y al aporte de la Escuela de Meteorología de Bergen, Noruega, conceptos que se puede encontrar en Bornstein (1981). Precisamente durante esos meses del invierno boreal, los vientos son fuertes y las condiciones son lluviosas y relativamente frías por el ingreso de frentes fríos desde latitudes medias (Sáenz y Amador 2016; Amador, 2008; Amador et al. 2016a, 2016b).

En lo que se refiere a sus causas, de nuevo, Osejo ensaya una singular explicación, al mencionar que “la inundación del valle se presente más o menos tarde, mas ó menos grande siguiendo en todo la intensidad y progresos del invierno y las alteraciones de la Zona templada” (Z71, p. 81). Además de esta afirmación, en la actualidad aceptada, Osejo calculó que la duración de estos eventos era “Por lo común algo menos de veinte y quatro horas y rara vez treinta y seis ó pocos mas” (Z71, p. 81).

Solano et al. (1990) consideran que, con estos escritos, hay fundamento para considerar a Osejo como el primer pronosticador meteorológico del país, ya que con respecto a la pregunta: “¿Hay algún medio para conocer quando está próxima la inundacion?” (Z71, p. 81), él escribe: “Si, y muy cierto. El dia que ha de acontecer, la atmosfera aparece cargada en toda dirección y pasan sobre el Valle



frecuentes chaparrones fuertes impelidos por vientos recios y se suceden unos á otros” (Z71, p. 81).

En la respuesta, Osejo deja ver claramente la necesidad de utilizar esas observaciones para reducir los daños causados por el fenómeno, ya que indica que “(Z71, p. 81). En otros aspectos de la meteorología y el clima del país, Osejo escribió, hablando de Ochomogo, que

En este concepto podemos considerar á Costa-rica dividida en dos partes; á saber Oriental y Occidental; en la inteligencia de que el dicho punto, no solo es remarcable por esta reparticion de aguas; sino tambien por que su temperatura anuncia al viagero atento que se halla, en aquella altura, en la raya divisoria entre las dos grandes secciones del territorio en las que la naturaleza creadora ostenta su poder bajo distintos grados y decoraciones. En la segunda accesible y suave casi en toda su extencion deciendo por grados desde el temperamento delicioso y benigno que favorece la vegetación y alivia al hombre en sus diarias tareas hasta el ardor insoportable y la aridez que anuncia la esterilidad y languides (Z71, p. 81).

Como se indica arriba, es bastante probable que Osejo tuviera acceso a datos de un termómetro, ya que al hablar del clima de Costa Rica escribió:

es el mas bello del mundo conocido pues que ni es execivamente frio ni caliente. El Termometro centígrado designa su temperatura entre el 11° y 24°; pero queriendo hablar de todos los demás puntos ó visitados por la mano agricultura ó pastoril ú ocupados por alguna población se puede asegurar sin temor que recorre el Termometro todos los grados ó desde el de la congelación á arriba y en proporción á la latitud que ocupa. En estos días (acia el 12 de Abril) el Termometro Farhenheith a señalado el 96° en Punta-Arenas y hay varios lugares (á poca distancia de Cartago y otras poblaciones) en donde el frio es tan intenso que frecuentemente amanece helada la agua bien sea la estancada ó la de los riachuelos y aun por lo mismo es de presumir que á un poco mas de distancia se presente la nieve. Asi es que con la mayor facilidad se podrían proporcionar los habitantes, principalmente de Cartago, San José y Heredia, el placer de los helados [sic]

En esta parte, se refleja el concepto imperante en esa época de que la temperatura (Z71, p. 77). de una región dependía de la latitud que ocupaba, lo que evidencia que Osejo estaba al día con los hallazgos científicos de entonces,



concepto que, hoy día, incorpora otras variables como la altitud, el viento y las masas de aire a las que se expone una región.

Otro elemento que se investiga aquí, aunque se reconoce que no es tarea fácil, es el análisis de los contenidos de algunas de las obras que tenía Osejo en su biblioteca, a fin de explorar la importancia que él les brindó a esos libros sobre ciencias y disciplinas afines. El objetivo es permitir una mejor aproximación al problema, ya que, en el caso de Osejo, ofrece información más detallada en cuanto a sus intereses académicos, profesionales y personales. Al revisar la lista de estos documentos (González, 1978) se observan algunos que parecen estar repetidos; tal es el caso de Muller (1769) con el Tratado de fortificación o arte de construir los edificios militares y civiles.

Continuando con el análisis de contenidos de las obras de Osejo y su aporte en la explicación de fenómenos en el área de las ciencias y disciplinas afines por parte de precursores académicos en meteorología, se obtuvieron catorce obras clásicas de diferentes bibliotecas de universidades e instituciones internacionales (Cuadro 1), de las cuales, siete versan sobre ciencias o disciplinas afines (por ejemplo, ingeniería civil).

Esas siete obras fueron analizadas por contenidos generales o específicos, de acuerdo con el desarrollo de las ciencias naturales o afines; los otros libros se ocupan de filosofía, religión e historia. La lista se depuró, hasta donde fue posible, usando, primero, el título del documento sobre el tema tratado y, cuando fue factible, los contenidos de las obras. En Monton (1761), se explicaban temas, como física, óptica y química, entre otros, mientras que Muller (1769) trataba sobre la construcción de fuertes usando matemática. Carbonell (1824) utilizaba la química para plantear la ciencia de la farmacia.

Los libros sobre ciencia o disciplinas afines, por contener elementos aplicados de física, química, matemática y medicina son de Muller (1769), Suárez (1782), De Almeida (1827) y Carbonell y Bravo (1824) (ver portadas en Anexo). De



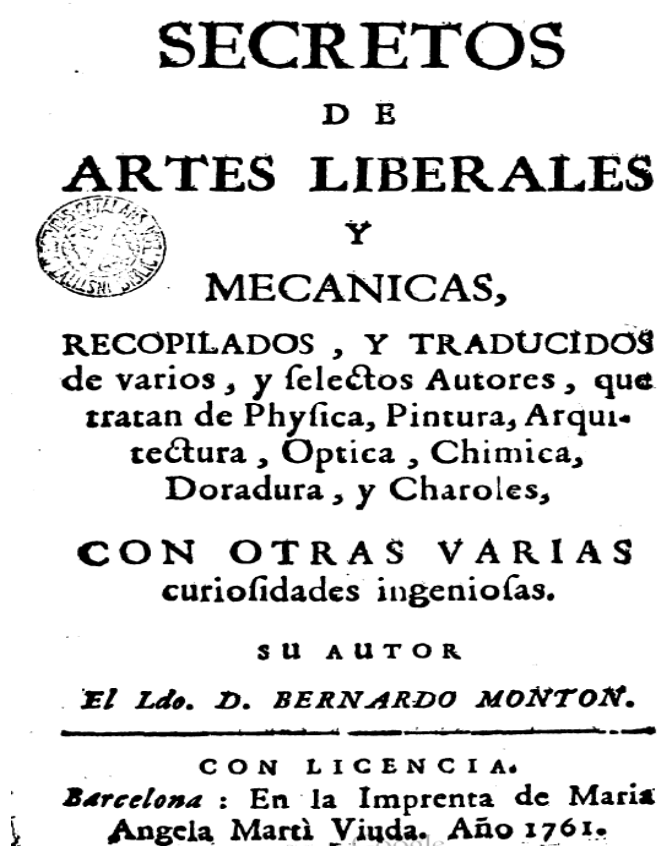
los 133 documentos mencionados en González (1978), 82 títulos no aparecen duplicados.

Como se aprecia en la Figura 4, Monton (1761) contiene abundantes elementos sobre ciencias básicas que no son posibles de identificar solamente con el título ofrecido en González (1978). Entre estas ciencias, destacan la física, la química, la óptica y la arquitectura, de acuerdo con el conocimiento de la época. Se destaca la fecha de publicación de esta obra: 1761, pues no corresponde a la que se encuentra en el trabajo de González (1978), que es 1760. Se desconoce si hay alguna diferencia en la versión o impresión de este libro que explique esa diferencia en el año de publicación, crucial no solo para efectos de búsqueda bibliográfica histórica, sino para conocer qué tan desfasados están los temas con respecto a su época.

La Figura 5 muestra, de acuerdo con las categorías, ciencias y disciplinas afines (verde); filosofía (celeste); derecho/política (amarillo); religión (gris claro); gramática/idiomas (papaya) e historia (gris oscuro), que Osejo tenía en su poder un porcentaje importante de libros (25.6 %) sobre ciencias o disciplinas afines. Esto refleja, sin lugar a dudas, su enorme interés por estas ciencias y el potencial uso de ellas en sus escritos, lecciones y comunicaciones con algunos de sus discípulos (por ejemplo, Joaquín Bernardo Calvo Rosales, 1799-1865). En relación con la categorización realizada, el énfasis se puso en las ciencias y disciplinas afines; para las otras clases, no se intentó un análisis exhaustivo, debido a las razones ya expuestas sobre los objetivos de este trabajo. En este caso, se encontraron 19 de ciencias y disciplinas afines, 10 de filosofía, 18 de derecho/política, 13 de religión, 8 de gramática/idiomas y 14 de historia, en total 82 títulos no repetidos.



Figura 4. Carátula principal del libro de Monton (1761)

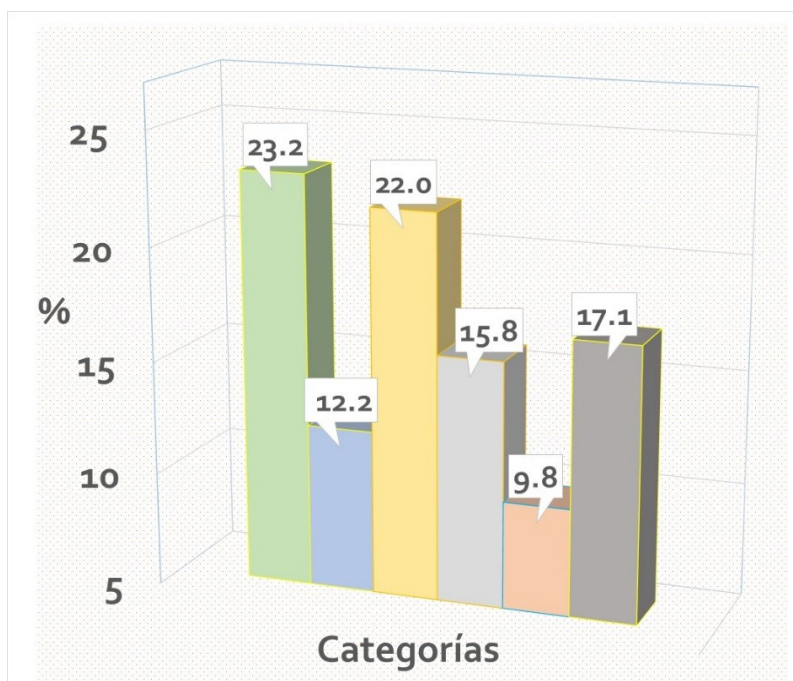


Fuente: Monton (1761). Secretos de artes liberales y mecánicas: recopilados, y traducidos de varios, y selectos Autores, que tratan de Phisica, Pintura, Arquitectura, Optica, Chimica, Doradura, y Charoles, con otras varias curiosidades ingeniosas. Madrid: Imprenta de María Ángela Martí Viuda.

Nota: Sus contenidos versan sobre aspectos de física, química óptica, arquitectura, entre otros, mostrando el interés claro de Osejo sobre las ciencias de la época. En González (1978), este libro se halla fechado de 1760 (no se pudo determinar si esta es una versión actualizada de la de 1760, en caso de que se publicara una en ese año).



Figura 5. Distribución de las categorías de análisis



Fuente: Elaboración propia a partir de las obras que Osejo tenía en su biblioteca.

Notas: La figura presenta las categorías utilizadas en este estudio para discriminar los intereses personales, académicos y profesionales de Osejo sobre los libros que estaban en su biblioteca (fuente de los títulos, González, 1978). Ciencias y disciplinas afines (verde), filosofía (celeste), derecho/política (amarillo), religión (gris claro), gramática/idiomas (Papaya) e historia (gris oscuro).

6. Conclusión

El análisis de las contribuciones de Osejo a la ciencia de su época arroja una clara visión sobre sus intereses acerca del estudio del conocimiento; muestra en sus escritos que él sabía mucho de los contenidos científicos que discutía. Osejo distinguía los diferentes acontecimientos científicos, verbigracia: las diferencias climáticas entre regiones del país; sabía cómo interpretar algunas de las propiedades físicas asociadas a un terremoto (el de San Estanislao), y propuso métodos actualizados en matemática (algoritmo para calcular raíces de un número).



En su momento, la ciencia de la meteorología no estaba muy desarrollada. A pesar de eso, vinculó las inundaciones de Matina con las variaciones de la zona templada al norte; algo que materializó, la Escuela Noruega de Meteorología, en 1900, mediante teoría y observaciones. Sin duda entendió los patrones no tan periódicos del fenómeno de las inundaciones en el Caribe, cuantificó algunas de sus características, como la duración y la aparición de los eventos; un aspecto que refleja la capacidad de observación y de sistematización de la información, que tradujo luego en un esquema sencillo de predicción y atenuación (adaptación) de daños.

Al bachiller Osejo se le considera como el primer pronosticador meteorológico en Costa Rica; no solo, debido a su interés por el clima, sino porque ofreció algunas explicaciones sobre el origen de las lluvias en la vertiente del Caribe y por su intento de ofrecer una metodología simple para conocer y prevenir, mediante un tipo básico de pronóstico climático, las consecuencias de las inundaciones (Amador, 2003).

Los métodos usados por Osejo para enseñar, conocer y devolverle un producto a la sociedad de la época, a través de la publicación de sus escritos, no dista mucho del actual método científico. En ese aspecto, no se puede perder de vista que sus contribuciones no se pueden juzgar en términos de lo que son esas disciplinas actualmente, sino más bien, el análisis debe posicionarse en el periodo y cultura de su época en particular.

Sobre el uso de instrumental en los escritos de Osejo, hay dudas razonables de que adquiriera uno, debido a las condiciones de presupuesto de la época; sin embargo, al documentar la temperatura en abril en Puntarenas (96 °F ~ 35.6 °C) y el manejo de, al menos dos escalas de esta variable, hacen suponer que tuvo acceso a algún tipo de instrumento como el termobarógrafo, aparato pequeño y bastante común en su época.

Osejo fue un ilustre personaje de la independencia política, educador reconocido que elevó el nivel de la enseñanza identificando problemas y



ofreciendo soluciones (la actualización del algoritmo es una de ellas) y su proyecto de llevar instrucción a los indígenas (Z71, pp. 56-57) muestra su interés social por estas comunidades. Además, Osejo pensó en las ventajas de clima para la agricultura indicando que “el territorio de Costa-rica puede ofrecer frutos y producciones de todos los climas del mundo” (Z71, p. 87).

La conclusión de esta investigación es que Rafael Francisco Osejo fue un personaje muy bien informado y educado en la ciencia de su época. Integrando las discusiones aquí realizadas sobre los aportes de Osejo en varias disciplinas científicas y su gran interés en educarse en esos temas por la buena señal que ofrece la proporción de ellos en su biblioteca (23.2 %) y, al ser el primero en transferir conocimiento científico mediante sus publicaciones, no hay duda de que Osejo, además de un personaje de la independencia política nacional fue también un hombre de ciencia comprometido e impulsor del inicio formal de esta disciplina en el país, en su época.

7. Agradecimientos

Un especial tributo a la historiadora Flora Solano Chaves (†), por su entusiasmo y dedicación a estos temas, así como por las enseñanzas recibidas al preparar algunas publicaciones conjuntas. El autor agradece, en especial, a Mauricio Menjívar y a Ronald Díaz la invitación a participar en la Mesa Redonda “Aporte de actores del proceso de independencia a la ciencia, 15 de julio de 2021”, organizada por la Cátedra de Historia de la Cultura de la Escuela de Estudios Generales, de la Universidad de Costa Rica. Esa actividad me impulsó para elaborar este manuscrito para publicación. Gracias a los colegas del Programa de Estudios Sociales de la Ciencia, la Técnica y el Medio Ambiente (PESCTMA), del Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI), y al apoyo de la Escuela de Física de la Universidad de Costa Rica, estas actividades son posibles. Mi reconocimiento a la señora Lucía Jiménez Gómez, coordinadora de la Unidad de Servicio al Público y a su grupo de trabajo en la Biblioteca Carlos Monge Alfaro



por su apoyo para conseguir, identificar y referenciar algunos documentos para este trabajo. Se agradece a la revista Estudios por la revisión filológica que permitió mejorar la presentación del artículo. Las catorce obras que Osejo tenía en su biblioteca, que fueron descargadas, se enviaron a la Unidad de Servicio al Público de la Biblioteca Carlos Monge Alfaro para su utilización por los interesados. A Gioconda Muñoz, a Vanessa Villalobos y al grupo B9454 (Jessy Acuña R., Adriana Mora P. Gabriela Leiva C. y María José Ureña F.), por su colaboración en la elaboración de algunas partes del manuscrito. Los siguientes proyectos VI-805-A4-906/A5-719/B0-810/B5-296/B8-604//B9-454/B9-609 hicieron posible esta publicación.

8. Bibliografía

- Amador, J. A. (2002a). Clima y variabilidad climática en Costa Rica a través de información histórica del siglo XIX. En B. García & M. R. Prieto (comps.), *Estudios sobre historia y ambiente en América II. Norteamérica, Sudamérica y el Pacífico* (pp. 37-54). México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH).
- Amador, J. A. (2002b). Los albores de la física y el desarrollo de la meteorología en Costa Rica. En *Ciencia y Técnica en la Costa Rica del Siglo XIX* (pp. 187-208). Cartago: Editorial Tecnológica.
- Amador, J. A. (2003). Los albores de la física y el desarrollo de la meteorología en Costa Rica. En G. Peraldo (ed.), *Ciencia y Técnica en la Costa Rica del Siglo XIX* (pp. 187-208). Cartago: Editorial Tecnológica.
- Amador, J. A. (2008). The Intra-Americas Seas Low-Level Jet (IALLJ): Overview and Future Research. *Annals of the New York Academy of Sciences. Trends and Directions in Climate Research*, L. Gimeno, R. Garcia, and R. Trigo (eds.), 1146(1), 153-188(36).



- Amador J. A. (2019). Nuestros vientos de cada día. Suplemento Ciencia y Tecnología, Universidad de Costa Rica. Recuperado de <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2019/04/09/nuestros-vientos-de-cada-dia.html>
- Amador, J. A., Anderson, M. J., Calderón, B., and Pribyl, K. (2018). The October 1891 Cartago (Costa Rica) floods from documentary sources and 20CR data. *Int. J. Climat.*
- Amador, J. A., Durán, A. M., Rivera, E. R., Mora, G., Sáenz, F., Calderón, B. and Mora, N (2016a). The easternmost tropical Pacific. Part I: A climate review. *Revista de Biología Tropical*, 64, S1-S22.
- Amador, J. A., Durán, A. M., Rivera, E. R., Mora, G., Sáenz, F., Calderón, B. and Mora, N. (2016b). The easternmost tropical Pacific. Part II: Seasonal and intraseasonal modes of atmospheric variability. *Revista de Biología Tropical*, 64, S3-S57.
- Amador, J., Páez, J. y Solano, F. (1990). Algunos detalles y hechos históricos de los albores de la Física en Costa Rica. Parte I. Las Matemáticas en Costa Rica. *Memorias III Congreso Nacional de Matemáticas*. San José: Editorial Ángel Ruiz Z., pp. 349-355.
- Bastant, F. (1823). *Pequeña Biografía Clásica*. Imprenta J. MacCarthy, Malecon de los Agustinos.
- Benavides, P. M. D. J. (2012). El padre Florencio Castillo. Promotor de las ciencias en Centroamérica y México. *Estudios Franciscanos: publicación periódica de Ciencias Eclesiásticas de las Provincias Capuchinas Ibéricas*, 113(452),1-24.
- Bornstein, R. D. (1981). Symposium on the Impact of the Bergen School of Meteorology on the Development of US Meteorology, 7-8 May 1979, San Jose, Calif. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 62(6), 821-823.



- Brázdil, R., Pfister, C., Wanner, H., Storch, H.V. and Luterbacher, J. (2005) Historical climatology in Europe—the state of the art. *Climatic Change*, 70, 363–430.
- Brázdil, R., Dobrovolný, P. and Luterbacher J. (2011). Use of documentary data in European climate reconstructions: state of the art and recent progress. En *Historical Climatology. Past and Future' Conference at the German Historical Institute, Paris.*
- Carbonell, F. (1824). *Elementos de farmacia fundados en los principios de la química moderna.* Por Manuel Texero, plaza de Oli.
- Chaldecott, J. A., (1952). Bartolomeo Telioux and the early history of the thermometer. *Annals of Science*, 8(3), pp. 195-201, DOI: 10.1080/00033795200200162
- De Almeida, T. (1827). *Cartas físico-matemáticas de Teodosio a Eugenio (Tomo III).* Madrid: Imprenta del Diario.
- Díaz, R. (2018). La enseñanza de la Geografía y su papel en la invención de la identidad nacional en Costa Rica (1833-1944). *Estudios*, 37.
- Díaz, R. E. (2005). Las contribuciones del Dr. don David Joaquín Guzmán al desarrollo científico costarricense (1890-1896). *Memoria del Primer Encuentro de Historia de El Salvador, 22-25 julio, 2003.* San Salvador.
- Díaz, R. E. (2006). El proceso de institucionalización de la meteorología en Costa Rica (1887-1949). [Tesis de Licenciatura], Escuela de Historia, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Costa Rica.
- Díaz, R.; Solano, F. y Peraldo, G. (2007). El legado científico del Licenciado Geómetra Pedro Nolasco Gutiérrez Gutiérrez (1855-1918). *Revista Geológica de América Central.* 36. Especial: 67-95.
- Enríquez, S. F. (2005). Fray José Antonio Liendo y Goicoechea y el desarrollo de las ciencias físicas en Centroamérica. *Diálogos Revista Electrónica*, 6(1),247-259.



- Fobes, F. H. (trad.) (enero, 1919). New recension of Aristotle's Meteorology. *Monthly Weather Review*, 47(1), 417. Recuperado de <https://journals.ametsoc.org/view/journals/mwre/47/6/1520-0493_1919_47_417c_anroam_2_0_co_2.xml?tab_body=pdf>
- Frisinger, H. H. (1972). Aristotle and his "Meteorologica". *Bulletin of the American Meteorological Society*, 53(7), 634-638.
- Frisinger, H. H. (1973). Aristotle's legacy in meteorology. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 198-204.
- Fumero, P. (2010). Cartago y sus terremotos: San Estanislao (1822) y San Antolín (1841). *Revista Estudios, Primera sección: De catástrofes y terremotos en Costa Rica* (23).
- Gilbert, O. (1907). *Die meteorologischen Theorien des griechischen Altertums*. BG Teubner.
- González, L. F. (1978). *Evolución de la instrucción pública en Costa Rica* (Vol. 9). San José: Editorial Costa Rica.
- González, P. (1983). *Desarrollo institucional de Costa Rica (1523-1914)*. San José: SECASA.
- González, C. (1910) La inundación de Cartago. En *Temblores, Terremotos, Inundaciones y Erupciones Volcánicas en Costa Rica 1608–1910* (pp. 209–217). Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Hilje, L. (2006). *Karl Hoffmann: naturalista, médico y héroe nacional*. Heredia: Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio).
- Hilje, L. (2015). *Don Juan Rafael Mora y las ciencias naturales en Costa Rica*. Alajuela: Editorial Universidad Técnica Nacional (EUTN).
- Malavassi, J. G. (1962). José Antonio de Liendo y Goicoechea, *Biografía*, Real Academia de la Historia de España. Recuperado el 3 de mayo de 2022 de <<http://dbe.rah.es/biografias/45920/jose-antonio-de-liendo-y-goicoechea>>
- Mentor Costarricense (11 de noviembre de 1843). El cometa de este año, sus dimensiones, posición y curso. *Sección Variedades*. Mentor



Costarricense, 36, p. 137. Recuperado de
<https://sinabi.go.cr/ver/biblioteca%20digital/periodicos/mentor%20costarricense/mentor%20costarricense%201842%201843/c-Mentor%20Costarricense_Tomo%20I_pags.%20109-140.pdf#.YY18zLq71PY>

Meléndez, S. (2004). Aportes geográficos al imaginario costarricense en el Siglo XIX. *Revista Reflexiones*, 83(1), 57-85.

Middleton, W. K. (1963). The place of Torricelli in the history of the barometer. *Isis*, 54(1), 11-28.

Minniti, E. R. (2005). José Rafael Osejo, Maestro de la astronomía costarricense [sic]. *Apuntes de Astronomía Latinoamericana*. Recuperado de <<https://historiadelaastronomia.files.wordpress.com/2016/09/osejo.pdf>>.

Morales, L. D. (1984). Historia de la sismología en Costa Rica. *Revista de Filosofía, Universidad de Costa Rica*, (24, 59).

Monton, B. (1761). *Secretos de artes liberales y mecánicas: recopilados, y traducidos de varios, y selectos Autores, que tratan de Phisica, Pintura, Arquitectura, Optica, Chimica, Doradura, y Charoles, con otras varias curiosidades ingeniosas*. Madrid: Imprenta de María Ángela Martí Viuda.

Muller, J. (1769). *Tratado de fortificacion, ó arte de construir los edificios militares, y civiles (Tomo Primero)*. Barcelona: Thomas Piferrer. Impresor del Rey nuestro Señor, Plaza del Angel.

Muratori, L. A. (1787). *La filosofía moral declarada y propuesta a la juventud (Tomo I)*. Madrid: Benito Cano, Impresor de la corte.

Osejo, R. F. (1830). *Breves Lecciones de Arismetica para el uso de los alumnos de la Casa de Sto. Tomas*. San José: Imprenta La Paz.

Osejo, R. F. (1833). *Lecciones de Geografía en forma de Catecismo (Adición sobre Costa Rica) (pp.75-90)*. San José: Imprenta La Merced.

Páez, J., Solano, F. y Amador, J. (1990). *Parte II Las Matemáticas en Costa Rica. Memorias III Congreso Nacional de Matemáticas (pp. 356-369)*. Cartago: Editorial Ángel Ruiz Z.



- Pascual, J. L. (2009). Breve introducción a la historia la historia de la meteorología antigua. Recuperado el día 06 de julio 2021 de <<http://astrofactoria.webcindario.com>>
- Pribyl, K. (2014). The study of climate of medieval England: a review of historical climatology's past achievements and future potentials. *Weather*, 69, 116–120.
- Quesada, J. R. (1998). Nacimiento de la historiografía en Costa Rica. *Revista del Archivo Nacional*, 62(1-12), 91-146. Recuperado de <<http://www.dgan.go.cr/RAN/index.php/RAN/article/view/267>>.
- Richarson S. (1798). *Historia del Caballero Carlos Grandison (Tomo II)*. Madrid: Imprenta de Josef Lopez.
- Roberts, O. W. (1978). *Narración de los Viajes y Excursiones en la Costa Oriental y en el Interior de Centroamérica 1827* (Orlando Cuadra Downing, trad.). Managua: Fondo de promoción cultural del Banco de América. (Obra original publicada en 1827).
- Rosby, C. G. (1939). Planetary flow patterns in the atmosphere. *Quarterly Journal of Royal. Meteorological Society*, 66-68.
- Rousseau, J. J. (1820). *Discurso sobre el origen y los fundamentos de la desigualdad de condiciones entre los hombres*. Gerona: Imprenta de A. Oliva.
- Sáenz, F. y Amador, J. A. (2016). Características del ciclo diurno de precipitación en el Caribe de Costa Rica. *Revista de Climatología*, 6, 21-34.
- Sarpi, F. P. (1761). *Historia del Concilio Tridentino (Tomo Secondo)*. Jacofo Muller.
- Solano, F. J. (1999). *El proceso de institucionalización de la meteorología en Costa Rica en el Siglo XIX*. [Tesis de Licenciatura]. Escuela de Historia, Universidad de Costa Rica.
- Solano, F., Amador, J. y Páez, J. (1990). Parte III. Las Matemáticas en Costa Rica. *Memorias III Congreso Nacional de Matemáticas* (pp. 371-384). Cartago: Editorial Ángel Ruiz Z.,



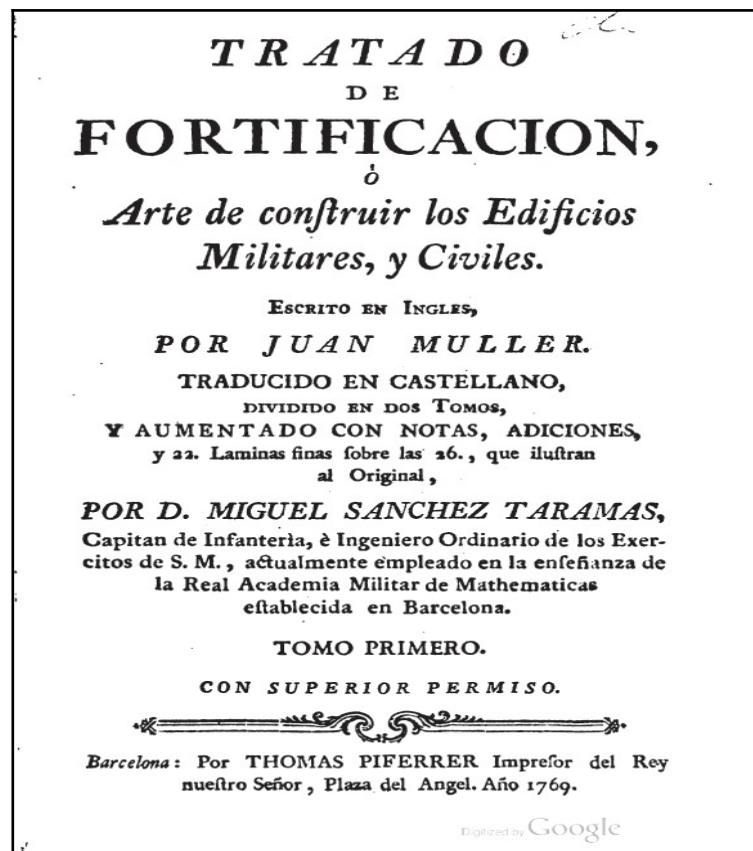
- Solano, F. J., Díaz-Bolaños, R.E., y Amador J.A. (2013). La Institucionalización de la Meteorología en Costa Rica (1860-1910). Serie Estudios Sociales de la Ciencia, la Técnica y el Medio Ambiente. Costa Rica: Editorial Nuevas Perspectivas.
- Suárez, M. G. (1782a). Memorias instructivas, útiles y curiosas sobre agricultura, comercio, industria, economía, medicina, química, botánica, historia natural, etc. Tomo VII, Memorias 68-72. (Memorias 68-72 sobre química y química experimental). Sevilla: Don Pedro Marin.
- Suárez, M. G. (1782b). Memorias sobre agricultura, comercio, industria, economía, medicina, química, botánica, historia natural, etc. Tomo V, Memorias 53-58. (Memorias 53-58 sobre química). Tomado de Suárez (1782a). Sevilla: Don Pedro Marin.
- Suárez, M. G. (1783). Memorias sobre agricultura, comercio, industria, economía, medicina, química, botánica, historia natural, etc. Tomo VIII, Memorias 73-79. (Memorias 76-79 sobre física, electricidad atmosférica, sismología y vulcanología). Pedro Marin.
- Taylor, F. S. (1942). The origin of the thermometer. *Annals of science*, 5(2), 129-156.
- Varela, F. (1832). *Lecciones de Filosofía* (cuarta ed.). Nueva York: Impreso por G. F.
- Vargas, G. (2010). La Escuela de Geografía dentro de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Costa Rica. *Revista Reflexiones*, 89(1):185-189.
- Woolard, E. W. (1921). History of the Theories of the Winds, from the Earliest Times to the Beginning of the Seventeenth Century. *Monthly Weather Review*, 49(9), 507-509.
- Yriarte, T. (1779). *La Música, Poema*. Madrid. Imprenta Real de la Gazeta.
- Z71 (Zelaya, C. J. (1971). *El bachiller Osejo*. San José: Editorial Costa Rica.



9. Anexos

Portadas de los libros sobre ciencia o disciplinas afines de Muller (1769), Suárez (1782), De Almeida (1827) y Carbonell y Bravo (1824), que Osejo tenía en su biblioteca de acuerdo a la lista de González-Flores (1978). Los documentos completos en formato pdf fueron enviados a la Unidad de Servicio al Público de la Biblioteca Carlos Monge Alfaro.

Figura 1.
Portada de la obra Tratado de Fortificación o Arte de construir los Edificios Militares, y Civiles

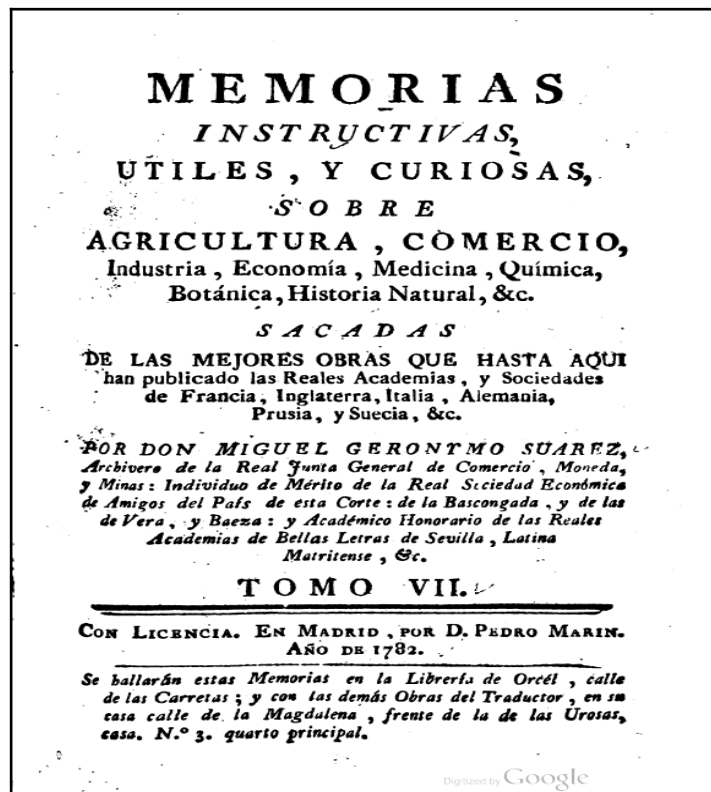


Fuente: Muller, J. (1769). Tratado de fortificación, ó arte de construir los edificios militares, y civiles (Tomo Primero). Barcelona: Thomas Piferrer. Impresor del Rey nuestro Señor, Plaza del Angel



Figura II.

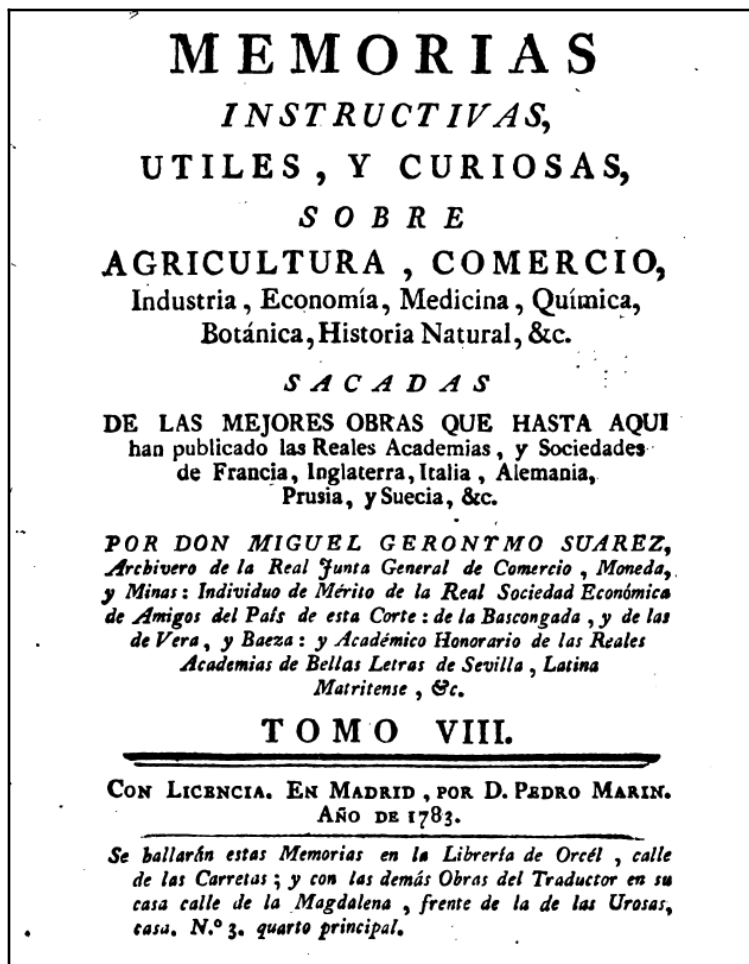
Portada de la obra *Memorias instructivas, útiles y curiosas sobre agricultura, comercio, industria, economía, medicina, química, botánica, historia natural, etc.* Suárez (1782a)



Fuente: Suárez, M. G. (1782a). Memorias instructivas, útiles y curiosas sobre agricultura, comercio, industria, economía, medicina, química, botánica, historia natural, etc. Tomo VII, Memorias 68-72. (Memorias 68-72 sobre química y química experimental). Sevilla: Don Pedro Marin



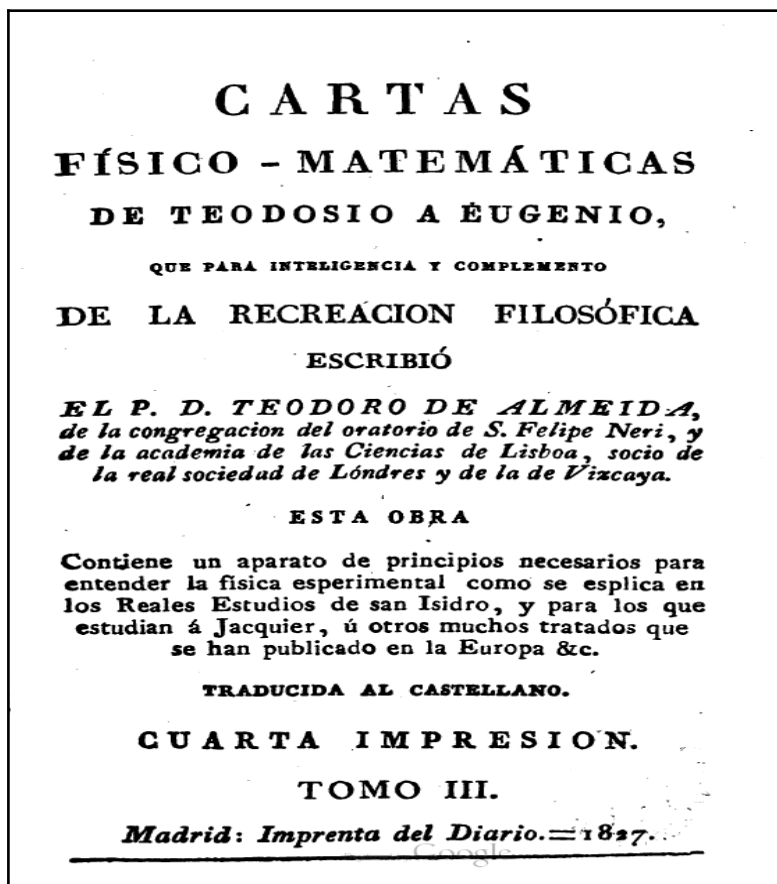
Figura III.
Portada de la obra *Memorias sobre agricultura, comercio, industria, economía, medicina, química, botánica, historia natural, etc.* Tomo VIII.



Fuente: Suárez, M. G. (1783). *Memorias sobre agricultura, comercio, industria, economía, medicina, química, botánica, historia natural, etc.* Tomo VIII, Memorias 73-79. (Memorias 76-79 sobre física, electricidad atmosférica, sismología y vulcanología). Pedro Marin.



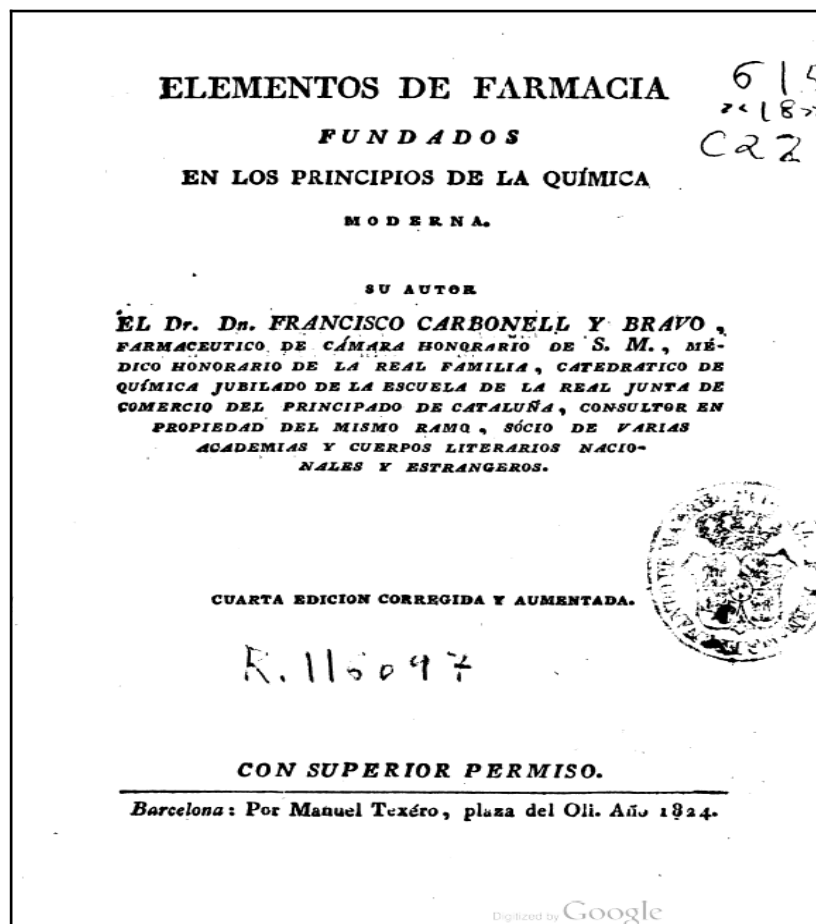
Figura IV.
Cartas físico-matemáticas de Teodosio a Eugenio (Tomo III).
Madrid: Imprenta del Diario. De Almeida (1827)



Fuente: De Almeida, T. (1827). Cartas físico-matemáticas de Teodosio a Eugenio (Tomo III). Madrid: Imprenta del Diario.



Figura V.
Elementos de farmacia fundados en los principios de la química moderna. Por Manuel Texero, plaza de Oli. Carbonell (1824)



Fuente: Carbonell, F. (1824). Elementos de farmacia fundados en los principios de la química moderna. Por Manuel Texero, plaza de Oli.

