

La interpretación de los fenómenos meteorológicos en el Siglo de Oro, entre moralización y racionalización

The interpretation of Meteorological Phenomena in the Golden Age, between Moralization and Rationalization

Christine Orobitg

<https://orcid.org/0000-0002-6127-4289>

TELEMME / CNRS

Université de la Réunion

FRANCIA

christine.orobitg@univ-reunion.fr

[*Hipogrifo*, (issn: 2328-1308), 13.1, 2025, pp. 43-60]

Recibido: 14-01-2025 / Aceptado: 14-03-2025

DOI: <http://dx.doi.org/10.13035/H.2025.13.01.05>

Resumen. El presente artículo pretende analizar el discurso sobre los fenómenos meteorológicos en el Siglo de Oro a través del ejemplo concreto de la *Fisonomía y varios secretos de naturaleza* (1598) de Jerónimo Cortés, texto que gozó de gran aceptación a través de sus numerosísimas impresiones durante el Siglo de Oro y en los siglos siguientes. El estudio analiza los temas tratados (entre ellos, fenómenos naturales ordinarios, como la lluvia, las nubes, los truenos, el relámpago, los vientos, y otros más extraordinarios, como la lluvia de ranas) y como se construye el saber sobre el clima en el texto de Cortés, mediante qué recursos y procesos tanto lógicos como imaginarios. El análisis resalta el entrecruzamiento de las explicaciones naturales y sobrenaturales, el papel importante del pensamiento

Este artículo se inscribe dentro de la producción científica generada por el proyecto de investigación «De la Pequeña Edad de Hielo a la crisis climática actual», subvencionado por el Proyecto «SEEDS: Sembrando Ecología y Empatía para el Desarrollo Sostenible», cofinanciado por el Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030 y el Vicerrectorado de Compromiso Social y Sostenibilidad de la Universidad Autónoma de Madrid.

teleológico, así como la inscripción del saber meteorológico en una visión del mundo regida por la analogía y por un orden cuaternario estrechamente relacionado con la teoría de los cuatro elementos y de los cuatro humores.

Palabras clave. Ciencia; meteorología; Edad Moderna; España; Jerónimo Cortés; Historia de la ciencia; análisis del discurso.

Abstract. This article aims to analyse the discourse on meteorological phenomena in the Golden Age through the specific example of *the Fisonomía y varios secretos de naturaleza* (1598) by Jerónimo Cortés, a text that enjoyed great acceptance through its numerous printings during the Golden Age and in the following centuries. The study analyses the subjects covered (including ordinary natural phenomena such as rain, clouds, thunder, lightning or winds, and other more extraordinary such as the rain of frogs) and how knowledge about the weather is constructed in Cortés' text, with which resources and processes, both logical and imaginary. The analysis highlights the interweaving of natural and supernatural explanations, the important role of teleological thinking, as well as the inscription of meteorological knowledge in a worldview governed by analogy and by a quaternary order closely related to the theory of the four elements and the four humours.

Keywords. Science; Meteorology; Modern Age; Spain; Jerónimo Cortés; History of Science; Discourse Analysis.

Se ha considerado el siglo XVI como un momento de racionalización y «laicización» de la ciencia, en que se deja de recurrir a la explicación sobrenatural (divina o demoníaca) de los fenómenos naturales para dar la preferencia a las causas naturales. Uno de los mejores ejemplos de este proceso de laicización de las ciencias lo encontramos en el médico navarro Juan Huarte de San Juan, quien, en el capítulo 2 de su *Examen de ingenios* (capítulo 4 de la edición expurgada de 1594) censura la actitud del vulgo y de los que interpretan los fenómenos naturales como debidos a causas sobrenaturales, y atribuyen a Dios lo que en realidad debe ser atribuido a la naturaleza:

La gente vulgar, en viendo a un hombre de grande ingenio y habilidad, luego señala a Dios por autor y no cura de otra causa ninguna, antes tiene por vana imaginación todo lo que discrepa de aquí. Pero los filósofos naturales burlan de esta manera de hablar; porque, puesto caso que es piadosa y contiene en sí religión y verdad, nace de ignorar el orden y concierto, que puso Dios en las cosas naturales el día que las crió; y por amparar su ignorancia con seguridad y que nadie les pueda reprender ni contradecir, afirman que todo es lo que Dios quiere, y que ninguna cosa sucede que no nazca de su divina voluntad¹.

Para Huarte, la única causalidad que se puede contemplar es la causalidad natural. Esta lectura laica y «naturalista» de los acontecimientos del universo puede relacionarse con la formación recibida por Huarte en Alcalá, donde, como lo ha

1. Huarte, *Examen de ingenios*, pp. 234-236.

subrayado Jon Arribazalaga, se enfatizaba la importancia de la experiencia y de la observación clínica sobre los saberes librescos². Las afirmaciones de Huarte se inscriben asimismo en una dialéctica engaño/desengaño que nutre gran parte del discurso científico durante la Edad Moderna: se trata de luchar contra los «engaños», los «errores» —es decir, las supersticiones— para expresar un discurso que se presenta como portador de una «verdad» científica.

El discurso sobre la meteorología constituye un observatorio privilegiado de estas evoluciones pues, al mismo tiempo que se desarrollan las explicaciones naturales (y racionales) de los fenómenos climáticos, siguen perdurando las lecturas que ven los fenómenos climáticos como el «signo» de una voluntad divina, la manifestación visible de un «orden» trascendental y sobrenatural. Consideraremos aquí la meteorología y los fenómenos climáticos como un conjunto de *signos*, ofrecido a la lectura e interpretación de los hombres del Siglo de Oro. Veremos cuáles son estas interpretaciones y lo que revelan. Esta hipótesis de trabajo se inscribe claramente en la interdisciplinariedad convocando los aportes de la climatología³, la historia de las ciencias⁴, pero también el análisis del discurso.

1. PRESENTACIÓN DE LAS FUENTES

Las fuentes sobre los fenómenos meteorológicos en el Siglo de Oro son muy abundantes. En primer lugar, se encuentra un importante conjunto de textos formados por los manuales de astrología y astronomía, que hablan asimismo de los fenómenos meteorológicos. Entre ellos cabe destacar la importancia de las *Cronografías y repertorios de los tiempos* que proponen a sus lectores una serie de signos o indicios para predecir el tiempo que va a hacer. Una de las cronografías más conocidas fue la de Jerónimo de Chaves (1523-1574), que tuvo más de doce ediciones en 40 años⁵. Otros textos que tratan de la meteorología son los libros de secretos y magia natural, los libros de exorcismos (hay en efecto exorcismos contra la sequía, la langosta, el granizo), los manuales de agricultura y las enciclopedias (que tratan también de diversos fenómenos climáticos, como los vientos, la lluvia, la nieve o el granizo). Tormentas, terremotos y otros fenómenos climáticos extremos aparecen también en las crónicas de Indias, y han sido estudiados, en particular, por Blanca de Mariscal⁶.

2. Arribazalaga, 2018, pp. 405-426.

3. Sobre el clima en la Edad Moderna y, más precisamente, en la España de la Edad Moderna, véase por ejemplo los estudios, ya clásicos, de Anes Álvarez, 1967; Le Roy Ladurie, 1983 [2020] y 2004; Álvarez Vázquez, 1986; Font Tullot, 1988; Bradley y Jones, 1992; Barriendos, 1997; y también, más recientemente, Dantí i Riu, 2006; Alberola Romá y Olcina, 2009; Barriendos, 2011; Alberola Romá, 2013; Alberola Romá y Mas Galvan, 2014.

4. Para la historia de la ciencia en la Edad Moderna, siguen siendo imprescindibles los aportes de Mason (1962 y 2012 para la traducción española), López Piñero (1969 y 1979), Portela Marco, López Piñero y Navarro Brotóns, 1976 y más recientemente, entre otros, García Tapia, 1994; Pardo Tomás, 2002; Cañizares Esguerra, 2004; Bleichmar, De Vos, Huffine y Sheehan, 2009.

5. Sobre el texto de Jerónimo de Chaves, véase por ejemplo Gozalo de Andrés, 2007.

6. López de Mariscal, 2006, pp. 57-65.

En cuanto al campo literario, varios especialistas han trabajado asimismo sobre el motivo de la tempestad y del naufragio, en particular en la prosa narrativa, en la poesía, el teatro o la literatura de contenido moral⁷. Estos estudios resaltan, en particular, la dimensión metafórica y simbólica de la tormenta que puede significar, el desorden de las emociones amorosas (en la poesía amorosa) o, en la prosa de tema político-moral (como en Quevedo) los peligros de una vida cortesana, efímera e inestable.

Esta lectura simbólica, alegórica, de los fenómenos climáticos encuentra sus fuentes en la literatura pagana de la Antigüedad grecolatina y en la Biblia. En el capítulo 9 del *Libro del Éxodo*, el granizo que cae sobre Egipto es enviado por Jehová como castigo y advertencia a Faraón, para que deje marchar al pueblo de Israel:

Entonces Jehová dijo a Moisés: —Extiende tu mano hacia el cielo, para que caiga granizo en toda la tierra de Egipto sobre los hombres, sobre las bestias y sobre toda la hierba del campo en el país de Egipto. Moisés extendió su vara hacia el cielo, y Jehová hizo tronar y granizar; el fuego se descargó sobre la tierra, y Jehová hizo llover granizo sobre la tierra de Egipto. Hubo, pues, granizo, y fuego mezclado con el granizo, tan grande cual nunca hubo en toda la tierra de Egipto desde que fue habitada. Aquel granizo hirió en toda la tierra de Egipto todo lo que estaba en el campo, así hombres como bestias; también destrozó el granizo toda la hierba del campo, y desgajó todos los árboles del país. Solamente en la tierra de Gosén, donde estaban los hijos de Israel, no hubo granizo. Entonces el faraón envió a llamar a Moisés y a Aarón, y les dijo: —He pecado esta vez; Jehová es justo, y yo y mi pueblo impíos. Orad a Jehová para que cesen los truenos de Dios y el granizo. Yo os dejaré ir; y no os detendréis más. Moisés le respondió: —Tan pronto salga yo de la ciudad, extenderé mis manos a Jehová; los truenos cesarán y no habrá más granizo, para que sepas que de Jehová es la tierra (Éxodo, 9, 22-29).

En concordancia con una rica tradición interpretativa, en el Siglo de Oro, los fenómenos climáticos son mucho más que meros fenómenos naturales. Significan otra cosa que lo que son: son signos, legibles, ofrecidos a la humanidad, que debe descifrarlos. Gran parte de la problemática radica entonces en la interpretación de estos signos: ¿qué valor tienen? ¿qué significan?

Nos focalizaremos en una fuente particular, la *Fisonomía y varios secretos de naturaleza* de Jerónimo Cortés⁸. Según la ficha que le dedica el repertorio biográfico de la Real Academia de la Historia⁹, Jerónimo Cortés (¿?-1615), que se presenta en la portada de su *Fisonomía* como «natural de la ciudad de Valencia», fue «maestro de contar» en esa misma ciudad y firmó varios libros pertenecientes a la llamada subcultura científica popular. Destacó publicando obras dedicadas a la astrología, como el *Lunario perpetuo* (1594), que fue reeditado numerosísimas veces hasta el siglo pasado y manuales de cuentas destinados a la formación de los

7. Véase por ejemplo Blumenberg, 1979 (trad. italiana, 1985); Cristóbal López, 1988; Schwartz, 1999; Sarmati, 2005; Fernández Mosquera, 2006; Torres, 2013.

8. Hemos utilizado la edición de Enrique Suárez Figaredo: Jerónimo Cortés, *Fisonomía natural y varios secretos de naturaleza*, *Lemir*, 20, 2016, pp. 1-44.

9. <https://historia-hispanica.rah.es/biografias/12256-jeronimo-cortes>

profesionales del comercio y las finanzas como la *Arithmética practica* (1604). Este texto también incluía un *Compendio de reglas breves*, con una tabla de conversión de las diversas monedas tanto «del Reino de Valencia, Aragón, Barcelona y Castilla, como de los otros reinos». También publicó en 1613, un *Libro y tratado de los animales terrestres y volátiles* (1613), en el que, de acuerdo con la lógica de la literatura de divulgación, enfatizaba sobre todo los portentos y curiosidades del reino animal.

La *Fisonomía y varios secretos de naturaleza* nos interesa por su enorme difusión, que refleja la amplia aceptación de la que gozó, durante largo tiempo, en la España Moderna. Perteneciente a la literatura de vulgarización científica¹⁰ esta obra fue abundantemente publicada a finales del siglo XVI y principios del siglo XVII, convirtiéndose en un auténtico *best-seller*, para retomar la expresión de Enrique Suárez Figaredo¹¹: los catálogos mencionan una edición valenciana de 1597, pero la edición que se considera como la edición príncipes es la edición de Valencia, 1598, «en casa de Crisóstomo Gárriz, junto al molino de Rovella». Fue seguida, el mismo año, por una edición en Madrid, «en casa de Pedro Madrigal a costa de Miguel Martínez». A continuación, se publicó también en Barcelona, en 1599 (por Gabriel Graells y Giraldo Dotil), en Tarragona, en 1609 (hemos utilizado esta edición, editada por Enrique Suárez Figaredo) y en Alcalá de Henares en 1612, «en casa de Juan Gracián». El texto se siguió publicando con éxito en los siglos XVII y XVIII: hemos podido consultar, por ejemplo, un ejemplar publicado en Barcelona, por Joseph Giral, sin fecha, pero posterior a 1741 pues, como lo anuncia el título de esta edición, estos secretos se publican «expurgados según lo manda el Decreto de Santa Inquisición de 13 de junio de 1741». Según Amaranta Saguar García, existen «cerca de cien ediciones entre 1598 y 1946». El texto fue asimismo traducido al francés (y publicado en Lyon, en 1621, por P. Bernard), al portugués (en Lisboa, por Miguel Menescal, en 1699; y por Antonio da Silva de Brito, con casi veinte ediciones conocidas) y al tagalo, con dos ediciones, publicadas en Manila, en 1900, por Crispulo Trinidad¹².

El texto que nos interesa dedica su tratado quinto (y último) a «la causa de los nublados y lluvias; de los truenos y rayos; de las nieblas y escarchas: de las nieves y heladas; de los cometas y fuegos que corren por el aire, y de otras cosas tocantes a la región elemental y celeste». Se trata de un texto redactado en una clara perspectiva de vulgarización: el libro I evoca la fisonomía; el libro II está dedicado a una serie de secretos de magia natural, el libro III trata de las virtudes del romero, y el libro IV de las virtudes del aguardiente. El libro V se compone de cuatro tratados, que corresponden a los cuatro elementos (tierra, agua, aire y fuego) y es este tratado el que nos interesa, pues en él se encuentran una serie de consideraciones sobre el clima que vamos a analizar en adelante.

10. Sobre los tratados de vulgarización científica y demás «libros de secretos», véase en particular Pardo Tomás, 2006.

11. Cortés, *Fisonomía natural*, introducción, p. 2.

12. Saguar García, 2017, p. 33.

2. EL TRATADO I, *SOBRE LA TIERRA*

El capítulo 5 del libro V trata de la redondez de la tierra, lo cual (al contrario de lo que se ha creído durante mucho tiempo, y de lo que dejaba pensar la propaganda anticlerical y anticatólica de los siglos XIX y XX) era una doctrina ampliamente aceptada en Occidente desde la Antigüedad clásica y abundantemente difundida por los textos doctrinales, tanto eruditos como de vulgarización. Afirmar que los hombres de la Edad Media y del siglo XVI pensaban que la Tierra era plana, y que hubo que esperar las teorías de Copérnico o Galileo (o las navegaciones de Colón o Vasco de Gama) para demostrar la redondez de la Tierra es entonces una absoluta falsedad, orquestada por una empresa de manipulación brillantemente analizada por Violaine Giacomotto-Charra y Sylvie Nony (2021).

El capítulo 8 del mismo libro V aborda ya el tema de los fenómenos extremos, evocando «los temblores y terremotos de la Tierra y de las bocas de fuego que en ella se hallan». El texto empieza distinguiendo tres regiones o capas sucesivas en la Tierra: una primera capa donde «nacen los frutos, árboles y plantas y en donde se sustentan los hombres y animales de la tierra», donde «nacen las fuentes corren los ríos, salen los montes y aparecen los vulcanes y bocas de fuego». Esta primera capa no pasa de los diez metros («no pasa de seis a siete estados de un hombre debajo tierra»¹³). La segunda capa de la Tierra se caracteriza por un carácter muy dinámico, e inestable, debido a la influencia de «vapores y exhalaciones cálidas»:

En la segunda región de la tierra se engendran los vapores y exhalaciones cálidas con la fuerza y virtud de los rayos del Sol, mediante la influencia de las estrellas y planetas. Aquí se engendran todos los metales, como son oro, plata, cobre, hierro, alambre, estaño, plomo y azogue¹⁴.

Por fin, la tercera capa o «región» de la Tierra, la más honda, se caracteriza como más estable (pues los rayos del sol no la calientan), más «pura y limpia»:

En la tercera región no se sabe que se engendre cosa alguna, porque se tiene por muy cierto que la virtud, fuerza y calor de los rayos del Sol no allegan allá, y así, en esta tercera y última región está la tierra más pura y limpia que en las dos dichas regiones¹⁵.

Cortés atribuye los terremotos a las exhalaciones calientes de la segunda capa terrestre, que pugnan por salir y que, al no poder hacerlo, mueven la Tierra «con estraña violencia»:

Los temblores y terremotos de la Tierra son causados en la segunda región, y proceden de las muchas exhalaciones calientes que se engendran en las íntimas concavidades de la Tierra, las cuales como se van multiplicando con la virtud y fuerza de los rayos del Sol, planetas y estrellas, no hallando por donde subir mue-

13. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 99.

14. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 99.

15. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 99.

ven la tierra con estraña violencia para poder salir, causando muchos temblores y grandes terremotos en la misma tierra. Los cuales causan y han causado no pequeños daños en el mundo, trastornando montes, derribando casas y destruyendo pueblos y ciudades, como sucede en la pólvora, que puesta en las minas y contraminas y pegándole fuego, derriba los edificios, rompe las peñas y echa los muros y fortalezas por el suelo, sin dejar piedra sobre piedra. Y esto mismo causan las exhalaciones encendidas en las entrañas de la Tierra no hallando por do subir y salir¹⁶.

Es interesante aquí la imagen de las exhalaciones, calientes y prisioneras, venidas de abajo, como fuerza dinámica y factor de desorden, pues se trata de una imagen que se encuentra también con gran frecuencia, en las descripciones del cuerpo humano, y más precisamente en la descripción de la melancolía «hipocondríaca» que, según los médicos, causaba graves desórdenes físicos y mentales a causa de vapores calientes y oscuros venidos de las vísceras. Siendo el mundo un gran cuerpo (de acuerdo con la analogía estudiada por F. Rico¹⁷), se observan las mismas causas de desorden (y las mismas imágenes), en diferentes niveles del microcosmos y del macrocosmos. Como ejemplos ilustrativos, Cortés cita el terremoto de Ferrara (1570), y un terremoto en Lima y Callao, en 1586, referido por el padre José de Acosta. Según Cortés, estos terremotos son más frecuentes en las Indias occidentales «porque los ríos y lagunas, los pantanos y el mar, cierran los agujeros y aberturas que suelen haber en la tierra, y así, no tienen por do salir las exhalaciones encendidas»¹⁸. Las erupciones volcánicas también son debidas, según Cortés a estas «exhalaciones calientes» que proceden de la segunda capa de la Tierra:

Estas mismas exhalaciones encendidas que se engendran en la segunda región de la tierra causan los vulcanes o bocas de fuego que se hallan en diversas partes del mundo porque en encontrando con algún mineral de tierra sulfurina se enciende, y hallando algún respiradero comienza a salir por allí aquella materia encendida, y unas veces salen llamaradas de fuego muy grandes, y otras veces unos humos tan densos como ñublados horribles y espantosos¹⁹.

3. EL TRATADO II, DEL AGUA

El segundo tratado, dedicado al agua, mezcla constantemente explicación natural y sobrenatural, fuentes científicas y fuentes religiosas en la elaboración del saber. La primera fuente citada, muy repetidamente, por Cortés, es la Biblia. Al principio de su tratado sobre el agua, Cortés hace referencia al capítulo 1 del *Libro del Génesis*, en que la Tierra estaba enteramente cubierta de agua y en que Dios, según expone Cortés, mandó a las aguas que se retirasen y apartasen para dejar aparecer zonas con tierra:

16. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 99.

17. Rico, 2005.

18. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 99.

19. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 99-100.

El agua (como ya está dicho en el primer Tratado) es naturalmente fría y húmeda, y más pesada que el aire y no tanto como la tierra, por cuya causa tiene su propio sitio y lugar en la redondez y superficie de la tierra, como se escribe en el Génesis, cap. I. de do se colige claramente que toda la faz de la tierra estaba rodeada y circuida de las aguas, pues fue menester que Dios les mandase que se apartasen y retirasen a una parte y lugar para que apareciese la tierra y así pudiese fructificar y tuviese lugar de producir yerbas, árboles y plantas para el sustento de los hombres y mantenimiento de todos los demás animales volátiles y terrestres²⁰.

El tratado sobre el agua es uno de los más impregnados por la doctrina religiosa. Según Cortés, el agua es instrumento imprescindible para la vida del cuerpo, pero también para la vida espiritual, mediante el bautismo. Cortés también afirma el papel del agua como castigo divino, recordando el episodio del Diluvio universal²¹. La distribución del agua en la tierra y la presencia de tierras emergidas, donde es posible la vida terrestre, es el resultado de la voluntad divina, que impide que las aguas reconquisten la tierra:

También es verdad que fue menester que el sumo Hacedor de todas las criaturas pusiese término a las aguas, *ne transient fines suos*, porque siendo el agua de su cosecha tan flexible y tan fácil de mover y convertir a una parte y a otra, fuérale muy posible tornar a cubrir la tierra y abrazarse con toda ella, como lo estaba al principio de su creación y otra vez al tiempo del Diluvio general. Y esto pudiera suceder, no sólo por las grandes comociones de los terribles vientos y borrascas que en el mar suelen suceder, pero también por las muy altas tumefacciones e hinchazones que la Luna no pocas veces acostumbra causar en esas estendidas aguas y profundos mares, cuyo enfrenamiento y detenimiento fuera imposible, naturalmente hablando, si la majestad de Dios nuestro Señor no les pusiera aquel freno de su eterno y poderoso mandamiento para que no pasasen los límites de sus honduras y riberas²².

4. EL TRATADO III, *SOBRE EL AIRE Y LOS VIENTOS*

En el tratado III, Jerónimo Cortés evoca el aire y los vientos, definidos como «unas exhalaciones calientes y secas que saca el Sol de la Tierra con la virtud y fuerza de sus rayos»²³. A continuación, Cortés distingue (de manera clásica) cuatro vientos principales, definidos en función de los cuatro puntos cardinales (Sur, Norte, Este, Oeste) a los cuales atribuye las propiedades de los cuatro humores: el viento del Sur, caliente y húmedo, recibe las calidades de la sangre; el viento del Norte es definido como frío y seco, siendo sus calidades concordantes con la melancolía o bilis negra; el viento procedente del Este o viento de Levante es definido como frío y húmedo, de acuerdo con las propiedades de la flema, y por fin, los vientos venidos del Oeste se caracterizan como calientes y secos, concordando sus propiedades

20. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 100.

21. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 100.

22. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 101.

23. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 103.

con la cólera²⁴. Aunque Cortés es valenciano, la definición de los vientos y de sus cualidades (frío, seco, caliente o húmedo) se hace independientemente de la situación geográfica. No se considera si la región es mediterránea, o atlántica, ubicada en Cantabria (donde el viento del norte, procedente del mar, es húmedo y aporta nubes) o en el noreste catalán (donde la tramontana es fría y seca). Lo que aquí enumera Cortés son características por decirlo así, universales y teóricas en las cuales a cada viento le corresponden dos de las cuatro calidades fundamentales (calor, frío, humedad, sequedad) y uno de los cuatro puntos cardinales.

El capítulo 14 del tratado III expone cómo se forman la lluvia, la nieve y demás fenómenos meteorológicos. Las explicaciones ofrecidas por Cortés coinciden con la observación experimental (Cortés explica estos fenómenos por los vapores de agua que suben al cielo que luego vuelven a caer en la tierra, por un fenómeno de condensación²⁵), pero el texto deja asimismo espacio para los fenómenos meteorológicos extraordinarios. Este capítulo dedica en efecto un párrafo específico a la lluvia de ranas. Este tema (la lluvia de ranas que se engendran en las nubes y caen bajo la forma de una precipitación) es un tópico que se remonta a la Antigüedad grecolatina, muy presente en los textos dedicados a las maravillas y prodigios de la naturaleza. Así, por ejemplo, en 1557, el *Prodigiorum ac Ostentorum Chronicon*, evoca una lluvia de ranas en Escandinavia. El fenómeno se inscribe en un tema más amplio, la lluvia de animales (generalmente peces, ranas o ratones), que todavía desata debates entre los científicos actuales. Ateneo evoca por ejemplo una lluvia de peces que duró tres días en el Peloponeso. Teofrasto ya explicaba que la lluvia de ranas era un fenómeno imposible y que, en realidad, las ranas salían de la tierra después de la lluvia, como los caracoles («alia apparent post pluvias, ut cochleae et parvae ranae. Non enim pluviae decidunt»). Lo mismo afirma Plinio en el libro II de su *Historia Natural* burlándose de esta creencia²⁶. Pero hasta épocas muy recientes (siglos XIX, XX, e incluso a principios del siglo XXI) se han observado testimonios de lluvias de ranas (o de peces) y los meteorólogos han avanzado explicaciones científicas para estos hechos. Así, por ejemplo, en Alicante, en 2007, se documenta una lluvia de ranas, cuya noticia se publica en un periódico local²⁷.

En el siglo XVI, cuando escribe Cortés, prosigue la polémica iniciada en la Antigüedad grecolatina, sobre la realidad de las lluvias de ranas. Cortés afirma la realidad de las lluvias de ranas, y declara incluso haber él mismo observado el fenómeno:

El llover ranas parecerá cosa de risa y fábula, como a cosa imposible, y no lo es; porque no sólo la Filosofía lo enseña, pero también la experiencia lo demuestra, pues hay muchas personas que las han visto caer. Y yo en mis primeros años las vi caer muchísimas en el mercado y plaza de la Seo de Gandía, de que no poco se espantaron casi todos los de aquella villa. Dije casi todos, porque había hombres

24. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 104.

25. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 106.

26. Sobre las polémicas acerca de las lluvias de ranas en la Antigüedad: Marseille y Laneyrie-Dagen, 1992, pp. 222-223.

27. *Levante-Emv.com*, archivado el 8 de febrero de 2009 en *Wayback Machine* (vecinos de la pedanía de El Rebollado asisten atónitos a una lluvia de ranas diminutas).

que eran doctos y letrados y sabían que llover ranas y engendrarse acullá en la media región del aire era cosa posible y natural, y así, no sólo no se espantaron, pero ni hicieron mucho caudal de aquello que para los demás era maravilla y monstruosidad²⁸.

Si analizamos el fragmento citado, y sin entrar en el debate (todavía actual) sobre la realidad del fenómeno (pues aparentemente la lluvia de animales, ranas o peces, se ha documentado como un fenómeno debido a fuertes corrientes de aire dotadas de un poder de aspiración, como las mangas de agua, aunque no se explica totalmente pues si la corriente es aspirante, debería aspirarlo todo sin selección y no aspirar una sola categoría de animales, como las ranas), es interesante observar cómo Cortés se posiciona del lado de los «doctos», de los que saben y que no se sorprenden del fenómeno, al contrario de las muchedumbres analfabetas (el texto menciona en efecto que «había hombres que eran doctos y letrados y sabían que llover ranas y engendrarse acullá en la media región del aire era cosa posible y natural»). El tratamiento del fenómeno meteorológico dibuja aquí una frontera entre los que saben y los que no saben: el que escribe se define como detentor de un saber, oponiéndose al vulgo y erigiéndose como experto (lo mismo se observa en Huarte, cuando opone las reacciones del vulgo ignorante y las del médico experto, que conoce la explicación natural de los fenómenos que se pueden observar en la realidad²⁹).

El capítulo 15 está dedicado a «los truenos, rayos y relámpagos, y de qué se engendran y cómo y en dónde». Una vez más, la explicación de estos fenómenos son las «exhalaciones calientes de la tierra»:

Los truenos, rayos y relámpagos se causan y engendran de las exhalaciones que el Sol y estrellas levantan de la tierra. Las cuales exhalaciones, como son cálidas y secas, naturalmente suben con velocidad a dar consigo en la tercera región del aire, por ser de su propia naturaleza (porque, como dice Aristóteles, *omne simile similem quærit*, esto es, que todo semejante busque su semejante); pero como topan en la segunda región fría con algún nublado muy espeso formado de vapores húmedos y fríos, no pudiendo pasar adelante, se recogen al corazón de la nube, y así unidas y apretadas se hacen más fuertes, avivándose con el calor que tienen, ayudando a esto la frialdad de la nube y de la región, causando mayor apretamiento en las exhalaciones recogidas, y desta suerte se vienen a encender, rompiendo al mismo instante por la parte que hallan más flaca en la nube. Deste rompimiento con tanta fuerza y violencia nace el trueno³⁰.

Estas exhalaciones así encendidas son lo que decimos relámpagos, causando tan grande luz y resplandor, que nos perturban la vista; y estas propias exhalaciones encendidas y salidas con tanta velocidad de entre las nubes son lo que llamamos rayos, cuya fuerza y sutileza es tanta que rompe y consume cuanto encuentra, si halla resistencia³¹.

28. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 106.

29. Huarte, *Examen de ingenios*, pp. 234-236.

30. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 107.

31. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 107.

Por fin, al final del párrafo dedicado a los relámpagos, Cortés observa que el relámpago jamás penetra profundamente bajo tierra, por lo que aconseja, «para estar seguros de los relámpagos», «meterse en los soterranios». También aconseja llevar laurel, piel de lobo marino y, sobre todo, el *Agnus Dei* (objeto de devoción consistente en una lámina de cera impresa con alguna imagen, bendecido y consagrado por el papa)³². El párrafo siguiente, dedicado a las virtudes del *Agnus Dei* explica como este objeto de devoción protege de toda clase de males y peligros «así corporales como espirituales». El *Agnus Dei* permite salir del pecado, protege al que lo lleva de «temporales y mal tiempo, y de granizo, piedra y rayos», ayuda a las mujeres a parir, protege contra las epidemias, la epilepsia, también «libra de fuego, de fantasmas, de carátulas, de visiones y espantos, y aun de las asechanzas del Demonio». El *Agnus Dei* se configura entonces como verdadero amuleto, dotado de un poder casi universal³³.

A continuación, Cortés dedica un párrafo a los cometas, definidos a través de una imaginaria neumática como una «congregación de vapores inflamados»: «COMETA no es otra cosa que una congregación de exhalaciones inflamadas y encendidas, de las cuales unas se engendran en la primera región del aire y otras se causan y forman en la tercera»³⁴. Aquí también, Cortés marca su diferencia con el vulgo que cree que los cometas se mueven, explicando al contrario que el cometa no se mueve, sino que se inflama de cabo a rabo, dando una impresión de movimiento, cuando en realidad no se desplaza:

Estos cometas son las estrellas que dice el vulgo que corren de noche de una parte a otra; y notad que aunque a muchos les parece que corren y se mueven estos cometas, pero a la verdad no se mueven poco ni mucho, sino que como se inflama aquella exhalación por un cabo, va encendiéndose a la larga toda la materia que halla dispuesta; así estos cometas, mientras dura el fuego que las va consumiendo, parecen estrellas que corren de una parte a otra³⁵.

El empleo del verbo *parecer* (dos veces) opuesto a la idea de «verdad» («a la verdad no se mueven») dibuja, de nuevo, una frontera entre el experto, el que sabe, y el vulgo ignorante. Cortés alude a las creencias que atribuyen a los cometas un valor premonitorio, de signos de mal agüero, aportando una explicación natural:

Estos cometas que se engendran en la suprema región del aire, según Plinio y Ptolomeo, siempre o por la mayor parte denotan mal y daño. La causa es porque dichos cometas se engendran de exhalaciones calientes y muy secas, señal evidente y manifiesta que la tierra de do se levantan está muy inflamada y desecada. Y como dichas exhalaciones se van estendiendo por el aire (y ellas son de pésima naturaleza) se van inficionando, corrompiendo y desecando, de do se sigue que se

32. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 108.

33. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 109.

34. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 109.

35. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 109.

alteran los humores de los cuerpos humanos, causando enfermedades, iras, enojos y malas voluntades, incitando también a guerras y discordias que son causa de la mudanza de reinos y estados³⁶.

Por fin, para interpretar la significación de los cometas remite a su *Repertorio perpetuo de los tiempos*, en que el cometa es visto como signo ofrecido a la lectura del que lo sabe descifrar.

5. ELEMENTOS DE ANÁLISIS

5.1. La importancia de los vapores y exhalaciones: un imaginario neumático

Es de notar que casi todos los fenómenos meteorológicos que suponen una perturbación del buen tiempo (vientos, lluvias, truenos y relámpagos) son explicados por las «exhalaciones» venidas de la tierra. El texto de Cortés desarrolla así un imaginario neumático (del griego πνεῦμα) en que el aire, el viento, el soplo (o su equivalente del latín, el *spiritus*) aparece como el origen de todos estos fenómenos. El πνεῦμα o *spiritus* introduce una importante dimensión dinámica en el mundo. Trasladado al microcosmos, la noción de πνεῦμα o *spiritus* explica asimismo muchos fenómenos orgánicos y se ve caracterizada por una gran ambigüedad.

5.2. Un discurso regido por la analogía

Un segundo elemento que llama la atención en esta descripción de los fenómenos climáticos es el peso de la analogía como fenómeno explicativo e incluso como motor de saber. La lluvia y la condensación son explicadas por analogía con el alambique:

Hechas y formadas las nubes, el aire las mueve y ventila de una parte a otra, hasta que con la fuerza de los rayos del Sol, desamparados del calor que los subió comienzan a derretirse por la parte de abajo causando la lluvia, así como pasa en el alambique o alquitara, que con el calor y fuerza del fuego se levantan y suben vapores de las yerbas o cosas húmedas que hay dentro, y en tocando a la cubierta fría del metal se convierten en agua y se tornan a bajar y caen por el cañón que hallan abierto³⁷.

De la misma manera, el trueno es explicado por analogía con un hierro candente, que se mete en el agua, con las castañas y bellotas que explotan metidas en el fuego y, con la pólvora:

Deste rompimiento con tanta fuerza y violencia nace el trueno, como sucede metiendo un yerro muy encendido en el agua muy fría, que da un grande estallido. Lo mismo acontece en bellotas o castañas puestas enteras al fuego, que entrando

36. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 110.

37. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 106.

poco a poco el calor, revientan con grande ruido y trueno, por hallarse el calor muy apretado, y *lo mismo nos muestra la experiencia* en la pólvora encendida en las bombardas y arcabuces³⁸.

De la misma manera, Cortés recurre a la analogía con la pólvora para explicar los cometas que, según él, se inflaman de cabo a rabo produciendo la impresión de que se mueven:

[...] como se inflama aquella exhalación por un cabo, va encendiéndose a la larga toda la materia que halla dispuesta; *como sucede cuando se pega fuego a la pólvora* derramada en el suelo en grande trecho, que si estamos lejos nos parece lumbre que corre³⁹.

El proceso analógico se explicita con el empleo una serie de modalizadores: «como sucede», «lo mismo acontece», «lo mismo nos muestra». En el mundo que describe Cortés todo, o casi, se explica por analogía.

5.3. La analogía macrocosmos-microcosmos: un mundo regido por un orden cuaternario

En estos mecanismos analógicos que rigen el discurso meteorológico cabe destacar la importancia que cobra analogía entre macrocosmos (el mundo) y microcosmos (el hombre). Los fenómenos meteorológicos, sus causas y manifestaciones son descritos en función de esta relación analógica. Las calidades de los cuatro elementos (aire, agua, fuego, tierra) son definidas en concordancia con las calidades de los cuatro humores (sangre, flema, cólera, melancolía) y en función de sus características, lo que obliga a Jerónimo Cortés a algunos malabarismos intelectuales para explicar cómo, siendo el aire «caliente y húmedo», se puede percibir el viento como frío y seco:

La naturaleza del aire es caliente y húmeda, aunque mucho más es húmeda que caliente. Y si algunas veces le sentimos frío es per accidens, como dicen los filósofos, y no natural; porque levantándose de la tierra y agua muchas exhalaciones de la misma naturaleza del agua y tierra fría, son causa que el aire se enfríe, y por este respeto muchas veces le sentimos no sólo fresco, sino frío⁴⁰.

Estamos ante un ejemplo en el cual la herencia teórica y la observación experimental se oponen radicalmente, pero Jerónimo Cortés opta por mantener la tradición, afirmando la correlación entre aire y sangre, ambos calientes y húmedos. La analogía entre macrocosmos y microcosmos, entre el cuerpo humano y el universo, con sus fenómenos meteorológicos es regularmente invocada para justificar tal o cual afirmación acerca del clima y de los parámetros que lo rigen. Así, Cortés

38. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 107. La cursiva es mía.

39. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 109. La cursiva es mía.

40. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 104.

afirma que hay en el aire (lo que hoy llamaríamos la atmósfera) tres partes, de las cuales la parte intermedia es la más fría. Para justificarlo, Cortés echa mano de la comparación con el cuerpo humano:

La región media del aire es de naturaleza muy fría, así porque no participa del fuego de arriba como porque no allega allá la reverberación de los rayos del Sol que dan en la Tierra. Y como este frior [sic] de la media región se fortifica por estar apretada y cercada del calor de las dos regiones alta y baja, cercándola por todas partes sin darle lugar a que se estienda ni dilate, por eso se condensa, aprieta y fortifica. *Como se echa de ver en nosotros mismos, que en el invierno tenemos más calor y fuerza en los estómagos, para digerir lo que comemos, que en el verano, porque como el calor natural está cercado y apretado con el frío externo, únese más y fortifícase muy más fuertemente*⁴¹.

De esta analogía entre macrocosmos y microcosmos emerge una visión del mundo regida por un orden cuaternario (cuatro elementos, cuatro humores, cuatro estaciones, cuatro edades del hombre, cuatro vientos relacionados con los cuatro puntos cardinales).

5.4. La presencia del pensamiento teleológico

Como muchos textos científicos de su época y, sobre todo, textos de vulgarización que mezclan ciencia y religión (recordemos que una de las fuentes más frecuentemente citadas por Cortés es la Biblia), el discurso de Cortés se halla impregnado por el pensamiento teleológico, que concibe los fenómenos naturales o las acciones humanas en función de su objetivo y finalidad. La meta aparece como causa de la acción y se establece una estrecha relación entre causa y meta (el pensamiento teleológico forja el concepto de «causas finales»). El pensamiento teleológico considera que hay un *más allá* de la naturaleza (la naturaleza no existe *per se* sino que encuentra su causa en una voluntad, un objetivo, que la supera) y supone la existencia de una «providencia» que prevé una finalidad para cada acción o elemento de la realidad. Todo esto supone que hay una relación entre creación e intención, y una intención divina o providencial que preside a los acontecimientos observables en el mundo.

En el siglo xvi, el pensamiento teleológico está presente en las ciencias, en particular en la medicina. Para algunos médicos, las enfermedades son concebidas como un castigo para sancionar los pecados del cuerpo, y los órganos tienen tal con cual forma con el objetivo de desempeñar tal o cual función. La visión teleológica del mundo establece una estrecha relación entre cuerpo y espíritu, entre mundo natural y mundo moral. El discurso meteorológico de Cortés se encuentra asimismo muy marcado por el pensamiento teleológico. Por ejemplo, al principio del capítulo 13 del libro V, expone que el aire es transparente para que podamos ver a través de él:

41. Cortés, *Fisonomía natural*, pp. 104-105.

Convenía así que el aire no tuviese color alguno, por muchos respectos, y principalmente por que no nos impidiese aquella vista tan singular de los cielos, estrellas y movimientos circulares de los orbes con sus planetas⁴².

De la misma manera, en el capítulo dedicado al agua, afirma que el agua del mar es salada para que en ella puedan conservarse, sin putrefacción los peces y otros seres vivos que viven en el agua, así como para facilitar la navegación. El carácter salado del agua del mar obedece por lo tanto a una doble finalidad. La cita es sumamente significativa, pues de manera explícita, rebate la explicación puramente natural (la de Aristóteles), para afirmar la validez de la explicación teleológica y sobrenatural:

La causa de ser el agua del mar salada, dicen casi todos los filósofos (Aristóteles, lib. 2, cap. 3; Titelm., lib. 7, cap. 8) que procede de la virtud y fuerza de los rayos del Sol, porque elevando las partes más sutiles del agua, vienen a quedar las más gruesas y terrestres, por ser más pesadas; aunque yo diría (*eorum pace*) que la tal amargura no procede de lo que ellos dicen, sino que luego al principio la Suma Providencia crío aquellas aguas saladas y amargas por ser más aptas y convenientes para la conservación de tanta infinidad de peces como en ellas se crían, porque estas aguas del mar no admiten en sus senos corrupción ni putrefacción alguna, y así, son gratísimas y saludables a los peces; y aun para la navegación son muy mejores que las dulces, por ser más gruesas y pesadas, por cuya causa se sustentan los navíos muy más acomodadamente que en las dulces, como se echa de ver en el huevo fresco, que puesto en el agua dulce se hunde, y en el agua salada se sustenta y anda por encima⁴³.

6. CONCLUSIÓN

Para concluir, el discurso de Cortés sobre los fenómenos climáticos es bien ilustrativo de los tratados científicos de vulgarización de su época. No se observa una marcada interpretación religiosa y moralizante de los fenómenos meteorológicos (por ejemplo, las tempestades o el granizo como «castigo» enviado por Dios para castigar los pecados humanos y hacer que los hombres enmienden su conducta), aunque en el texto permanecen varios elementos que remiten a la magia natural: así Cortés explica por ejemplo que, para evitar ser herido por los relámpagos, conviene traer laurel. En el discurso meteorológico de Cortés está muy presente la analogía y sobre todo la analogía entre microcosmos y macrocosmos: los fenómenos climáticos son explicados, en varias ocasiones, por analogía con el cuerpo humano.

En este marco, emerge la figura del *experto*: Cortés se posiciona como perito, especialista en los saberes naturales, conocedor (a diferencia del vulgo) de las verdaderas causas de los fenómenos meteorológicos⁴⁴. Estas representaciones

42. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 101.

43. Cortés, *Fisonomía natural*, p. 102.

44. Sobre la emergencia de la figura del perito o experto, precisamente en el siglo XVI, véase el monográfico coordinado por Eloïse Hermant y Marion Brétéché, *Parole d'experts. Une histoire sociale du politique*

ponen asimismo de relieve la importancia de la idea de signo: el mundo es un libro, un conjunto de signos que hay que saber leer. Así lo evidencia el texto que Cortés dedica a los cometas y la interconexión que se establece entre cometa y presagio: el texto de Cortés invita a observar el momento de aparición del cometa, su forma, ofreciendo al lector una verdadera gramática para interpretar los signos del cielo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alberola Romá, Armando (coord.), *Clima, Naturaleza y desastre. España e Hispanoamérica durante la Edad Moderna*, Valencia, Publicacions de la Universitat de València, 2013.

Alberola Romá, Armando, y Cayetano Mas Galvan, «Catastrophe and Crisis in Mediterranean Spain (xvi-xviii Centuries). Contemporary Perceptions», en *The Impact of Disasters on Pre-modern Rural Economies: Consequences for the Countryside in Northwestern Europe before 1850*, Workshop, Münster, 13-14 de noviembre de 2014.

Alberola Romá, Armando, y Jorge Olcina (eds.), *Desastre natural, vida cotidiana y religiosidad popular en la España moderna y contemporánea*, Alicante, Publicaciones de la Universidad de Alicante, 2009.

Álvarez Vázquez, José Antonio, *Sequías y lluvias en la provincia de Zamora en los siglos xvii, xviii y xix*, tesis doctoral, Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, 1986.

Anes Álvarez, Gonzalo, «La época de las vendimias: la tradición de los estudios de climatología retrospectiva en España», *Estudios Geográficos*, 107, 1967, pp. 243-260.

Arrizabalaga, Jon, «La medicina en Huarte de San Juan. Práctica clínica versus filosofía natural», *Cahiers de recherches médiévales et humanistes*, 35, 2018, pp. 405-426. <https://doi.org/10.4000/crm.15521>

Barriendos, Mariano, «Climatic Variations in the Iberian Peninsula during Later Maunder Minimum (ad 1675-1715): An Analyse of Date from Rogation Ceremonies», *The Olocene*, 7.1, 1997, pp. 105-111.

Barriendos, Mariano, «Climatologia històrica. Reflexions sobre les seves dificultats i potencialitats a Espanya», *Afers. Fulls de recerca i pensament*, XXVI, 69, 2011, pp. 295-310.

Bleichmar, Daniela, Paula De Vos, Kristin Huffine y Kevin Sheehan (eds.), *Science in the Spanish and Portuguese Empires, 1500-1800*, Stanford, Stanford University Press, 2009.

(Europe, xvi^e-xviii^e siècles), 2021.

- Blumenberg, Hans, *Schiffbruch mit Zuschauer. Paradigma einer Daseinsmetapher*, Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1979. Trad. italiana: *Naufragio con spettatore. Paradigma di una metafora*, Bologna, Il Mulino, 1985.
- Bradley, Raymond S., y Philip D. Jones (eds.), *Climate since A. D. 1500*, New York / London, Routledge, 1992.
- Cañizares Esguerra, Jorge, «Iberian Science in the Renaissance: Ignored How Much Longer?», *Perspectives on Science*, 12, 2004, pp. 86-124.
- Cortés, Jerónimo, *Fisonomía natural y varios secretos de naturaleza*, ed. Enrique Suárez Figaredo, *Lemir*, 20, 2016, pp. 1-144. http://parnaseo.uv.es/Lemir/Revista/Revista20/textos/01_Fisonomia_Natural.pdf
- Cristóbal López, Vicente, «Tempestades épicas», *Cuadernos de Investigación Filológica*, 14, 1988, pp. 125-148.
- Dantí i Riu, Jaume, «Impactes climàtics, percepcions i actituds a la societat rural catalana a l'època moderna», *Pedralbes. Revista d'Història Moderna*, 26, 2006, pp. 65-78.
- Fernández Mosquera, Santiago, *La tormenta en el Siglo de Oro. Variaciones funcionales de un tópico*, Madrid / Frankfurt am Main, Iberoamericana / Vervuert, 2006.
- Font Tullot, Inocencio, *Historia del clima en España. Cambios climáticos y sus causas*, Madrid, Instituto Nacional de Meteorología, 1988.
- Huarte de San Juan, Juan, *Examen de ingenios*, ed. Guillermo Serés, Madrid, Cátedra, 1989.
- García Tapia, Nicolás, «Ciencia y técnica en la España de los Austrias. Una visión desde la perspectiva de las investigaciones actuales», *Cuadernos de Historia Moderna*, 15, 1994, pp. 199-214.
- Giacomotto-Charra, Violaine, y Sylvie Nony, *La Terre plate. Généalogie d'une idée fausse*, Paris, Les Belles Lettres, 2021.
- Gozalo de Andrés, Carmen, «La predicción del tiempo en el Siglo de Oro español (ss. XVI-XVII)», *Revista del Aficionado a la Meteorología (RAM)*, 1 (II etapa), junio de 2002, s. p. (publicado de nuevo en marzo de 2007). <https://www.divulgameteo.es/uploads/Predicci%C3%B3n-siglo-oro.pdf>
- Hermant, Eloïse, y Marion Brétéché, *Parole d'experts. Une histoire sociale du politique (Europe, XVI^e-XVIII^e siècles)*, Rennes, PUR, 2021.
- Le Roy Ladurie, Emmanuel, *Histoire du climat depuis l'an mil*, ed. aumentada con un nuevo prefacio, París, Flammarion, 2020 [1983].
- Le Roy Ladurie, Emmanuel, *Histoire humaine et comparée du climat*, París, Fayard, 2004, 2 vols.

- López Piñero, José María, *La introducción de la ciencia moderna en España*, Barcelona, Ariel, 1969.
- López Piñero, José María, *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, Madrid, Labor, 1979.
- López de Mariscal, Blanca, «Terremotos, tormentas y catástrofes en las crónicas y los relatos de viaje al Nuevo Mundo», *Revista de Estudios Colombinos*, 2, abril de 2006, pp. 57-65.
- Marseille, Jacques, y Nadège Laneyrie-Dagen, *Les grandes énigmes*, París, Larousse, 1992.
- Pardo Tomás, José, «La ciencia española. Edad moderna (siglos XVI-XVIII)», en *Nueva Historia de España. La Historia en su lugar*, Barcelona, Planeta, 2002, vol. 5, pp. 35-42.
- Pardo Tomás, José, «De los libros de secretos a los manuales de salud: cuatro siglos de popularización de la ciencia», *Quark. Ciencia, medicina, comunicación y cultura*, 37-38, 2006, pp. 30-38.
- Mason, Stephen, *A History of the Sciences*, New York, Collier Books, 1962. Trad. española: *Historia de las ciencias. Desde la Antigüedad hasta la revolución científica de los siglos XVI y XVII*, Madrid, Alianza, 2012.
- Portela Marco, Eugenio, José María López Piñero y Víctor Navarro Brotóns, *Materiales para la historia de las ciencias en España: siglos XVI-XVII*, Valencia, Pre-Textos, 1976.
- Rico, Francisco, *El pequeño mundo del hombre*, Barcelona, Destino, 2005.
- Saguar García, Amaranta, «Las fuentes de *Fisonomía natural y varios secretos de naturaleza* de Jerónimo Cortés en el contexto de la divulgación científica de finales del siglo XVI», en *Adivinos, médicos y profesores de secretos en la España áurea*, dir. Folke Gernert, Toulouse, Presses universitaires du Midi, 2017, pp. 33-43.
- Sarmati, Elisabetta, «Dalla tempesta alla bonanza: variazioni del lessico marino nell'opera di J. Boscán», *Critica del Testo*, 8.1, 2005, pp. 427-446.
- Schwartz, Lía, «El imaginario barroco y la poesía de Quevedo: de monarcas, tormentas y amores», *Calíope*, 5.1, 1999, pp. 5-33.
- Torres, Luc, «Tormentas y naufragios en la picaresca española (siglos XVI y XVII)», en *Pictavia aurea. Actas del IX Congreso de la Asociación Internacional Siglo de Oro (Poitiers, 11-15 de julio de 2011)*, coord. Alain Bègue y Emma Herrán Alonso, Toulouse, Presses universitaires du Mirail, 2013, pp. 675-683.