
ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

EL HOMBRE QUE QUERÍA SABERLO TODO. BACON ENTRE LOS CIENTÍFICOS DEL SIGLO XVII

Carlos Solís Santos

Catedrático de Historia de la Ciencia (UNED)

csolis@fsf.uned.es

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-2942-2162>

Recibido: 19 mayo 2017; Aprobado: 9 diciembre 2017.

Cómo citar este artículo/Citation: Solís Santos, Carlos (2018), "El hombre que quería saberlo todo. Bacon entre los científicos del siglo XVII", *Asclepio*, 70 (2): p228. <https://doi.org/10.3989/asclepio.2018.12>

RESUMEN: Para evitar tanto la vieja historiografía presentista como la tendencia de algunos hermeneutas actuales a justificar cualesquiera desarrollos de los autores del pasado, se estudian las reacciones inmediatas a la filosofía y la política de la ciencia de Bacon. Bacon fue festejado por su promoción del desarrollo colectivo del saber que consideraba alcanzable con la debida organización y financiación. Gracias a ello, influyó en las principales sociedades científicas nacionales de mediados del siglo XVII. No obstante, su peculiar formación y práctica científica debilitaron sus análisis de los procedimientos usados en la ciencia avanzada de la época, mientras que sus ejemplos de la base empírica de la inducción (las historias naturales) están llenos de especulaciones sin fundamento empírico, llegando a recopilar no tanto hechos y experimentos, cuanto habladurías e informes contenidos en todo tipo de libros. El efecto de todo ello, unido a la idea de que este tipo filológico de historia puede ser practicada por gente común sin capacidad ni formación especial, se puede rastrear en los equipos de investigación con los que la *Royal Society* trató inútilmente de organizar su trabajo colectivo. Frente a los reformadores sociales, los principales científicos del siglo XVII desestimaron sus ideas científicas.

PALABRAS CLAVE: Bacon; inducción; historia natural; ciencia moderna; organización científica.

THE MAN WHO WANTED TO KNOW EVERYTHING. BACON AMONG 17TH CENTURY SCIENTISTS

ABSTRACT: To avoid the Scylla of old whiggism and the Charybdis of contemporary hagiography, this paper studies the early reaction of the Republic of Letters to Bacon's philosophy and science. Bacon was hailed for promoting the collective advancement of knowledge that he deemed ready at hand with due organization and funding. On this ground he inspired the main national scientific academies created in the 1660's. But his lack of scientific training and practice weakened his analysis of the scientific procedures exhibited by the most advanced of his contemporaries. At the same time, his examples of the empirical basis of induction (the natural histories consisting of facts and experiments well corroborated and duly tabulated) contained wild speculations and turned out to be mere compilation of old wife's tales and books. This trend, together with the tenet that no special training or wits are necessary for the task, is exhibited by the ill-fated research Committees organized in 1664 by the Royal Society to harness collective efforts for improving empirical knowledge for human benefit. It is no wonder that, in contrast with social reformers, the greater scientific contemporaries of Bacon did not pay much attention to his philosophical and scientific ideas.

KEY WORDS: Bacon; induction; natural history; modern science; scientific organization.

Francis Bacon, jurista y político, llamó poderosamente la atención sobre la necesidad de sustituir la especulación filosófica ingeniosa por el trabajo experimental, modesto y colectivo, propuesta que gozó de notable aceptación. No obstante, Bacon, quien al decir de William Harvey filosofaba como un funcionario público,¹ daba consejos y fustigaba a diestro y siniestro sin tener una formación científica ni matemática aceptable². Desestimó los trabajos de sus más insignes compatriotas Th. Digges, J. Dee, T. Harriot, J. Napier, H. Briggs o W. Gilbert³, y los de los más famosos continentales N. Copérnico, T. Brahe, M. Maestlin, J. Kepler o G. Galilei, amén de los de los médicos-químicos D. Sennert, J.- B. van Helmont, O. Croll, J. Duchesne o P. Severinus (al que alude de pasada dos veces), mientras prestaba atención preferente a otras doctrinas renacentistas como las de Agrippa de Nettesheim, Paracelso o Telesio.

Su desprecio por el enfoque matemático de la naturaleza y por el atomismo, unido a su vitalismo de los espíritus en la materia⁴, lo alejaron de la principal corriente mecánica frecuentemente asociada con la revolución de las ciencias matemáticas clásicas. Con todo, su influencia en la organización de la ciencia fue considerable y su impulso propagandístico en pro de la experimentación, notable; aunque ello se debió más a sus prédicas que a sus teorías científicas o metodológicas. La físico-matemática del siglo XVII y lo que Kuhn llamó *ciencias baconianas* en la física del XVIII poco o nada le debieron⁵, mientras que las ciencias de los naturalistas se beneficiaron de su reclutamiento de aficionados a acumular datos que en el futuro pudiesen dar frutos teóricos.

En lo que sigue comentaremos, en primer lugar, el *método* inductivo de Bacon; examinaremos, en segundo lugar, su manera de concebir la *historia natural* en que aquél debería asentarse para, a continuación, echar un vistazo a la influencia real de sus doctrinas en otros científicos y en el desarrollo del saber del siglo XVII.

1. LA GRAN RESTAURACIÓN Y EL NUEVO MÉTODO

La reforma del saber de Bacon constaba de seis partes, de las que sólo desarrolló parcialmente tres.

La Primera, recogida en el *Advancement* (1605), trata de las disciplinas, de lo bueno que es el saber y de lo mal que lo han venido haciendo los sabios anteriores, quienes leían libros en lugar de fijarse en la naturaleza, con lo que se anticipaban a sus dictámenes y caían presa de los prejuicios.

La Segunda Parte, tratada en el *Novum organum* (1620), explica el método a seguir, aunque, no siendo un científico, no sabe muy bien cómo salir adelante y abandona el proyecto para ofrecer algunos ejemplos de la tercera parte, la historia natural sobre la que se basa la inducción.

A esta Tercera Parte pertenecen la *Historia naturalis et experimentalis* (1622), que incluye la historia de los vientos, y la *Historia vitae et mortis* (1623), a las que se podría añadir la *Sylva sylvarum*, publicada póstumamente en 1627 y en cierta medida los manuscritos de la *Historia densi et rari* (c. 1622-24; publicada en 1658).

La Cuarta Parte no se hizo. Incluiría preceptos para aplicar el método a los materiales de la historia natural y contendría ejemplos de las primeras leyes científicas (axiomas) deducidas de los datos, según cuenta en la distributio operis de la *Instauratio* (Bacon 2011, pág. 41). Se pueden ver bosquejos de esta parte en el *Abecedarium*⁶ y en algunos otros manuscritos sobre la densidad, el imán, lo animado e inanimado o la luz (*OFB*, XIII). No obstante, ninguno de esos pretendidos estudios llevó a ley alguna. La Quinta Parte contendría las hipótesis o anticipaciones de Bacon, no por provisionales menos acertadas, hasta que en la Sexta Parte se alcanzaría ya la verdad de una vez por todas.

La Parte mejor conocida hoy es la segunda, contenida en el inacabado *Novum organum*. En su primera parte, trata de *destruir* los viejos obstáculos que entorpecen la pura contemplación de los hechos, anteponiéndoles diversos prejuicios conocidos como ídolos⁷. La segunda parte *constructiva* incluye su método, pero no es muy precisa. Se trata de investigar mediante observaciones las leyes (las “formas”) de las propiedades básicas (las “naturalezas simples”) cuyo ejemplo cabal es el del calor (*N.o* II, § 20). Para el descubrimiento de las formas no se procede al azar, sino según un plan que busca recoger todos los casos que presentan el fenómeno en cuestión (tablas de presencia)⁸, aquellos que coinciden en todo menos en la forma (tablas de ausencia) y aquéllos que varían aumentando o disminuyendo con el aumento o disminución de la forma (tablas de grados). Dicha *experiencia letrada (literata)* y organizada representa todo lo que hay, siendo la base de la verdadera inducción de los hechos a las leyes (“axiomas”), lo que se hace por pasos. Las tablas dan lugar a una primera vendimia de axiomas (quizá aproximada), de donde se puede proceder a la producción de obras prácticas y a nuevas experiencias para ascender a otros axiomas más generales hasta tener cubiertas todas las operaciones de la naturaleza. Como es ahora obvio, y como lo era

entonces especialmente para los practicantes de las disciplinas matemáticas, sin ideas teóricas que guíen el trabajo empírico no se puede proceder a observar ni medir, pues son las teorías las que indican qué se necesita (una longitud eclíptica, un peso específico, un ángulo de refracción, etc.).

Bacon no conoce bien las teorías avanzadas de sus contemporáneos ni es muy fino con la lógica de la ciencia, pues la inducción sería un proceso de inferencia de enunciados singulares a leyes universales, capaz a la vez de generarlas y justificarlas⁹. Pero ello sólo sería posible mediante una enumeración y descripción completa y correcta de todas las naturalezas simples, lo que permitiría una inducción gradual hasta llegar a ser perfecta. Pero la caracterización de las naturalezas simples entraña una teoría y una ontología previas, por lo que la inducción no parte de hechos puros y las historias naturales no pueden ser la base del método. Veremos que las que Bacon ofrece como ejemplo están cargadas de teorías no controladas por los datos.

En resumidas cuentas, toda su elaboración metodológica no es sino una recomendación vaga, cuando no irrealizable, de no inventar teorías alegremente sin fijarse antes en lo que pasa. Así, en *Cogitata et visa*¹⁰ advierte que hay que suprimir la tendencia natural a establecer conjeturas teóricas para derivar de ellas nuevos hechos. Por el contrario hay que idear una forma de inducción que pase de los hechos a las teorías siempre que pueda demostrarse que *no es posible encontrar una instancia contradictoria*¹¹. Esta pervivencia de la concepción de la *demonstratio postissima* de las leyes equivale a exigir que sean lógicamente verdaderas, lo que arruina la posibilidad de la ciencia empírica, como se estaba empezando a comprender, con lo que sólo un aficionado podría decir tal cosa¹². A continuación, señala que las leyes inducidas deben tener un exceso de contenido empírico respecto a la base de la que se indujeron y que ese exceso de contenido debe confirmarse¹³; pero no dice qué ocurre si no se confirma y no contempla esa posibilidad, aunque es razonable conjeturar que la inducción no sería así “la obra verdadera y natural de la mente”. La inducción baconiana oscila entre la inducción eliminativa y la inducción de leyes irrefutables.

La única salida para no caer en un procedimiento de anticipaciones naturae (hipótesis), seguidas de confirmaciones o refutaciones, es creer en la posibilidad de disponer de una historia natural casi-completa organizada en tablas, de manera que el procedimiento de hallar instancias contrarias o confirmaciones del exceso de contenido sea un proceso finito y poco pro-

blemático. Las leyes no se contrastan con los hechos, sino con las tablas que deberían contener cuanto hay, pues de no ser así, la inducción no produce verdades, sino anticipaciones (que es lo que realmente ocurre). En una palabra, Bacon no sabe muy bien cómo opera la ciencia empírica, qué es la inducción ni cómo se vindica. Aunque remite en ocasiones a las instancias eliminadoras, no es consciente del carácter conjetural del método. Como lógico de la ciencia, filosofa como un Canciller que dicta las leyes que le place.

Bacon es oscuramente consciente de la imposibilidad de proceder a recopilar todos los hechos y hace hincapié en los procedimientos de eliminación y exclusión (v.g. *N.o.* II, §§ 15-19) y en las ayudas para el entendimiento, “que abandonado a sí mismo y a su movimiento espontáneo es *incompetente e incapaz* de construir los axiomas” (II, § 10). A fin de facilitar la “inducción perfecta”, se ofrecen nueve ayudas con nombres pintorescos (*N.o.* II, § 21), las primeras de las cuales, las *instancias prerrogativas*, son las únicas desarrolladas. Las otras ocho quedaron en el aire y a cambio añadió el aforismo *N.o.* I, § 130, señalando ahora que ello no importa porque la teoría correcta surge *de forma natural* de la mente con la contemplación de los hechos (contra lo dicho reiteradamente, v.g., en *N.o.* I, § 21 o II, § 10).

A pesar de la insistencia baconiana en un procedimiento ordenado que parta de la recopilación de los hechos para proceder a su tabulación (Parte 3) y de ahí a la obtención de cosechas primero provisionales (Partes 4 y 5) y luego firmes (Parte 6), en realidad no puede evitar las hipótesis y el proceso está transido de pasos conjeturales que no aseguran llegar a la verdad. La parte constructiva queda ahora inacabada con el pretexto de que “el arte de descubrir [el método] se irá perfeccionando con los descubrimientos mismos” (*N.o.* I, § 130) y justifica dejar inacabado el *organum* porque es imperioso dar unos ejemplos de la base de la inducción, la historia natural, ya que vale más ofrecer unas nociones parciales de varias cosas en lugar de dedicarse a perfeccionar sólo una. Pero si la caracterización del método inductivo resultaba poco clara y se acabó abandonando, la de la historia natural desveló dificultades mayores.

2. LA HISTORIA NATURAL Y LAS ANTICIPACIONES DE LA NATURALEZA

2.1. La doctrina

Hay varias caracterizaciones de la historia natural poco coincidentes.

Inicialmente, en la *Distributio operis* de la *Instauratio* (Bacon 2011, 35-42), la historia natural debe ser una recopilación *completa* de los hechos (: “comprende los fenómenos del universo” no menos que “todos los experimentos de todas las artes”) y no como las hechas hasta entonces, superficiales, parciales y más orientadas al deleite que a la iluminación. Debe incluir no sólo los fenómenos naturales de cielo, tierra y mar, sino también los desvelados por la técnica que es como la tortura de los reos que fuerza a la naturaleza a confesar sus secretos. Y no sólo debe hablar de los cuerpos, sino también de las “fuerzas primordiales” que los mueven. Dichas fuerzas o *naturalezas simples*, como señalamos, constituyen el abecedario con el que se forma el dilatado discurso de los fenómenos naturales. La historia se orienta al descubrimiento de las *formas* o leyes de tales naturalezas que es el objeto de la inducción. Así pues, la idea de la historia natural completa debe orientarse desde el principio a descubrir todas las fuerzas y sus leyes, no admitiendo nada que no se haya examinado ocularmente, sin prestar atención a las habladurías y fábulas de que está llena la tradición, incluyendo “la minuciosa descripción de los experimentos de que nos hemos servido” para que se pueda examinar y criticar su alcance y exactitud.

En el *N.o.* (I, §§ 98-103; II, § 10) se reitera que dicha historia natural es el comienzo del plan general, ya que, mediante su tabulación, el entendimiento obtiene una primera cosecha de axiomas con los que deduce nuevos experimentos y, con las ayudas al entendimiento, se pasa a la verdadera inducción definitiva (*N.o.* II, §§ 21-51). Bacon barrunta la ingenuidad de pretender obtener las leyes directamente de “todos los experimentos y todas las artes” y reconoce la necesidad de usar las primeras leyes cosechadas para ampliar la base de la inducción, “pues la vía no es plana, sino que asciende y desciende, primero a los axiomas y luego a las obras” (*N.o.* I, § 103); pero no reconoce explícitamente la necesidad de partir de hipótesis para recopilar hechos y realizar experimentos relevantes, lo que entrañaría la intervención de las teorías en la obtención de datos. Además, las nuevas leyes (“axiomas”) no deberían aplicarse sólo a los datos de los que se indujeron, sino que deben tener mayor contenido empírico, en cuyo caso “se habrá de ver si se confirma su [mayor] amplitud y extensión, como si de una garantía se tratara” (*N.o.* I, § 106), lo que a nosotros se nos antojaría como un caso de confirmación de hipótesis por predicciones satisfechas¹⁴. El método deductivo ejemplificado por sus coetáneos matemáticos era ajeno a Bacon,¹⁵ por lo que sería forzado considerar sus insinuaciones acerca de la inducción eliminativa (*N.o.* I, § 110) y los procedimien-

tos deductivos como algo semejante a la práctica de los científicos. De lo que trata principalmente es de la especulación del pasado y no de la ciencia contemporánea que en gran medida ignoraba.

En todo caso, esta descripción programática de la historia natural acabada y exacta contrasta con las más relajadas declaraciones posteriores. Tras el *Novum organum*, se incluyen dos documentos atinentes a la historia natural. El primero es la *Parasceve* (*Preparación para la historia natural y experimental*) y el segundo, un *Catálogo de las historias naturales* que incluye desde los astros, al poder de los números y las figuras. De pronto Bacon tiene prisa porque sus muchas ocupaciones políticas y su mala salud le roban tiempo y desea poner a todo el mundo a colaborar en la recopilación de datos, ya que es una tarea fácil si se siguen sus instrucciones. No es propio de él hacer lo que está al alcance de cualquiera, reservándose la dirección y planificación, así como la dilucidación de las operaciones del entendimiento sobre esos materiales, los cuales podrán estar disponibles “durante nuestra propia vida” (con financiación real), con lo que “en el curso de unos pocos años será una realidad la investigación de la naturaleza y de todas las ciencias” (Bacon 2011, 400 y sig.).

Las directrices de la *Parasceve* constan de diez aforismos en los que se degrada notablemente lo que hasta aquí parecía ser una colección sobria de experimentos y hechos bien comprobados. Ahora, la historia natural es una *recopilación bibliográfica* de lo que se ha escrito. En efecto, esa impresión surge del aforismo 3 donde se regula la recogida de informaciones escritas, evitando la cita de los autores, la discusión de opiniones y los detalles filológicos. Esta impresión se fortalece cuando en el aforismo 8 se distinguen tres tipos de informaciones a recoger: las seguras, que no irán acompañadas de ningún comentario; las dudosas, que deben ir precedidas de un “se dice, “se cuenta”, sin añadir los argumentos favorables o contrarios, pues ya se descubrirá con las deducciones de los primeros axiomas cosechados (sin que le preocupe el círculo vicioso); y finalmente las falsas “que durante muchos siglos han sido moneda corriente”, como que el ajo debilita el imán. En el aforismo 9 se dan consejos, como el de no suprimir lo raro o incierto que pueda encontrarse en “alguna narración”, y pone como ejemplo a Plinio, quien compiló su *Naturalis historia* extractando unos 2.000 libros de un centenar de autores selectos, aunque en realidad fueron muchos más. Como veremos más adelante, sus seguidores de la *Royal Society* entendieron la historia natural como una

tarea básicamente bibliográfica. Siendo así, no es de extrañar que Bacon estimase en el décimo aforismo que esa historia no será muy larga (comparada con los volúmenes de derecho que se encuentran en las bibliotecas) y, dado que considera que las “naturalezas” cuya forma hay que investigar son sólo unas cuantas, no es raro que confiase en que el fin de la ciencia se podía realizar en una generación con fondos y personal adecuados.

Aunque ningún científico practicante parece haber soñado tal utopía, la de Bacon promovió la organización social de la investigación empírica.

2.2 Las historias de Bacon

Bacon dejó sin acabar el *Novum organum* con la idea de publicar seis ejemplos de historias naturales, uno cada mes. Sin embargo, sólo publicó la de los vientos en *Historia naturalis et experimentalis* (1622) y la de la vida y la muerte, *Historia vitae et mortis* (1623). Un tercio de siglo más tarde, su secretario W. Rawley publicó lo que había dejado de la *Historia densi et rari* (1657)¹⁶, quedando en el tintero las de (a) lo pesado y lo ligero, (b) la simpatía y antipatía de las cosas (la magia natural) y (c) el azufre, el mercurio y la sal (la tría prima paracelsiana)¹⁷. Rawley publicó unos meses tras su muerte la *Sylva sylvarum* (1627), con un millar de “experimentos”, en realidad noticias y observaciones diversas, tomadas de aquí y allá, que fue la obra de Bacon más leída (10 ediciones hasta 1670 y muchas otras posteriores). El libro incorpora mucho “material fabuloso no sólo no ensayado, sino notoriamente falso”, como criticaba en los demás (*Advancement*, OFB IV, 26 y sig.).

Bacon no hizo prácticamente ningún trabajo observacional ni experimental digno de mención, por lo que sus historias no sirven más que para mostrar el formato que *deberían* tener, pues la *Historia naturalis et experimentalis* incluye no sólo algunos datos, sino también *normas*, *advertencias* y *mandatos* para completar la información y, lo que es más grave, incluye asimismo especulaciones teóricas que deberían aparecer si acaso en la Parte V, por lo que sus recopilaciones están teóricamente contaminadas por *anticipationes naturae* muy especulativas.

En primer lugar, la mayor parte de la información de la historia de los vientos proviene de Aristóteles (especialmente el pseudo Aristóteles de los *Problemas*) y de la *Historia natural* de Plinio, seguidos por la *Historia natural y moral de las Indias* de Acosta y otros libros. En este sentido es más filología que in-

vestigación empírica. Pero además, en segundo lugar, no consta de datos brutos previos a las tablas y las primeras cosechas, sino que sus teorías están presentes en los datos, como cuando propone la conversión de vapor en aire como origen de los vientos, basándose en experimentos imprecisos que probarían que un volumen de agua produce cien de aire¹⁸. Pero más seria es la intrusión en la historia natural de la teoría salvajemente especulativa de que hay una rotación en torno a la Tierra situada en el centro del universo, desde la más rápida de las estrellas fijas, pasando por las de Saturno, Júpiter...hasta la Luna más lenta. La rotación seguiría en el mundo sublunar con el aire (los alisios de las latitudes tropicales) y el agua del océano (que provoca las mareas al rebotar en los continentes)¹⁹.

En la *Historia vitae et mortis*, las *anticipationes* son aún más floridas y aparecen ya sin mayor apoyo empírico. Brevemente, el universo geocéntrico consta de tres regiones: (a) la supralunar, compuesta por materia pneumática libre (sin peso, sutil y muy activa); (b) el núcleo de la Tierra, compuesto por materia tangible pura (pesada, pasiva y gruesa); y (c) la zona intermedia de la atmósfera y la corteza terrestre. Aquí la materia pneumática puede encontrarse libre (aire, llama) o ligada a la tangible, estando formada por una mezcla de aire y llama. En el *espíritu innato*, propio de todos los cuerpos, animados e inanimados, predomina el aire, mientras que en el *espíritu vital*, exclusivo de los cuerpos vivos, predomina la llama por lo que resulta especialmente activo. Como explica en la Regla 4 de la *Historia vitae et mortis* (OFB XII, 350-2), el espíritu innato está disperso de manera discontinua dentro del cuerpo tangible, del que trata de escapar por su afinidad con el aire exterior, lo que produce la degradación del cuerpo. Por su lado, el espíritu animado no tiene fuera nada afín, se comunica por canales y, en el caso de los animales, dispone de un centro cerebral donde se concentra en gran cantidad. No obstante, el espíritu innato consume la materia tangible que lo encierra, disminuyendo su peso y desarticulando su estructura, con lo que escapa al aire contrayendo y secando el cuerpo. Inicialmente, el organismo repara la destrucción, especialmente en la carne, la grasa y la sangre, pero con la vejez la reparación se ve comprometida en las partes “secas y porosas”, como huesos, cartílagos, vasos, nervios, membranas y vísceras. La destrucción de estas partes arrastra a las demás y sobreviene la muerte natural.

El plan de esta historia natural es recoger los efectos destructivos de esos espíritus, con lo que es una historia dependiente de anticipaciones robustas. En el me-

por de los casos, los datos aportados encajan de manera laxa con la teoría, como que la dureza y la grasa contienen mejor al espíritu que los materiales secos y porosos, o que el abuso de la actividad sexual seca y degrada. En el peor, incluyen informaciones descontroladas, como la conexión de la longevidad con la fisionomía²⁰, la utilidad del oro potable y las perlas con limón para prolongar la vida (*OFB XII*, 234), o explicaciones mitológicas, como que el tabaco reconforta, no porque abra los conductos y disipe los humores, sino porque condensa los espíritus (*OFB XII*, 250)... y muchas más cosas por el estilo.

El carácter no empírico, sino teóricamente derivado, de los datos de su historia se declara explícitamente. Al hablar de las medicinas para prolongar la vida, señala que “no hemos examinado experimentalmente algunas de las cosas que proponemos (porque el tipo de vida que llevamos no da para ello), sino que las deducimos con muy buena razón (creemos) de nuestros principios y presupuestos (algunos de los cuales exponemos y otros reservamos), estando extraídos y excavados de la roca o minas de la propia naturaleza” (*OFB XII*, 240).

Quizá el interés de Bacon por su salud y por retrasar su próximo *exitus* borraron todo rastro de prudencia y la decisión de “morar pura y perpetuamente entre las cosas mismas”. Así, los cánones 19 a 32 aplican sus “descubrimientos” sobre los espíritus a la preservación de la vida con recomendaciones locas, como que en la vejez es mejor alimentarse a través de la piel o por vía anal (*OFB XII*, 368), lo que desmerece mucho del carácter empírico y prudente de la gran restauración, cuando no de su autor. Sería ya inútil comentar ahora las deficiencias observacionales y experimentales de la *Sylva sylvarum*²¹.

3. LA REPÚBLICA DE LAS LETRAS

La incidencia de Bacon en los científicos coetáneos es casi nula y, hasta los años sesenta, su efecto sobre la organización de la ciencia, escaso. Su correspondencia incluye nobles y cortesanos, pero no científicos, compatriotas o continentales, por lo que recoge muy pocos asuntos científicos²². No hay en sus obras nada comparable a los intercambios epistolares de Descartes o Galileo ni a sus polémicas científicas. Galileo, por ejemplo, no lo menciona ni una sola vez en sus trabajos o en su correspondencia. Lo mismo ocurre con Kepler²³. Tampoco se encuentra ninguna alusión a Bacon en las obras de Descartes²⁴, mientras que en la correspondencia con Mersenne lo cita por cuestiones nimias. Como veremos a continuación, en 1630 y

1632 lo menciona tres veces con cortesía pero escaso interés. Ni lo critica ni lo alaba, sino que parece considerar que lo que dice es aceptable, aunque trivial, y no discute con ningún detalle sus ideas, como haría en sus conocidos intercambios con Thomas Hobbes, Henry More o los hermanos Cavendish, con el menor de los cuales, Charles, trató cuestiones de físico-matemática relativas a la oscilación de los péndulos, mientras que con el mayor, William, discutió sobre el automatismo de las bestias y cuestiones químicas.

Según señala Charles Adams, Descartes aprobaba el método de Bacon, aunque le concedía un papel secundario y subordinado a la aplicación de las matemáticas a la naturaleza, aplicación que Bacon desestimaba²⁵. A Descartes le parece necesario, pero trivial, conocer los hechos básicos de un campo antes de teorizar sobre él. Habría ojeado algunas obras de Bacon durante los años veinte, pues en la primera mención que aparece en una carta a Mersenne de Enero de 1630 (*ibidem I*, 109), señala que ha hecho una lista larga de cualidades, sacada en parte de su cabeza y en parte de Bacon. Da la impresión de que la quiere para proceder a explicarlas mecánicamente, pues en esta época está preparando *Le monde*. Bacon sirve tan sólo para la lista de cualidades y no parece que tenga ningún interés en las ideas de Bacon sobre las “naturalezas simples” o sobre cualquier otra cosa.

El 23 de Diciembre de 1630 (*ibidem I*, 195), hace un comentario a Mersenne sobre el método de Bacon que, tras la apariencia de reconocimiento, esconde una crítica seria. El fraile le había preguntado cómo hacer “experiencias útiles”, a lo que responde que nada tiene que añadir a lo que ha escrito Bacon, aunque a continuación critica la excesiva falsedad y credulidad de sus historias naturales. No hay que ser demasiado minucioso en el registro de *todos* los pormenores sobre un tema, sino que hay que “hacer registros generales de las cosas más comunes cuya verdad se puede averiguar sin gran esfuerzo, pues son esas las que sirven infaliblemente en la búsqueda de la verdad”, mientras que en las más concretas es imposible evitar “las superfluas e incluso las falsas si se ignora previamente cuál es la verdad”.

El 10 de Mayo de 1632 (*ibidem I*, 251-52), cuando Mersenne le informó de que conocía a personas a las que les gustaría colaborar con el desarrollo del conocimiento haciendo todo tipo de experiencias, Descartes expresó el deseo de que alguien hiciese una “historia de las apariencias celestes, según el método de Verulamio”, hecha “sin razones ni hipótesis”, pero no espera que se haga porque supera la capacidad humana. Y eso fue todo.

Hobbes tampoco lo menciona ni una vez en su correspondencia entre 1622 y 1659,²⁶ aunque en el *Leviatán* habla de la *Nueva Atlántida* despectivamente como un mero “juego de ingenio”²⁷. Más relevante es su inspiración en la teoría de las mareas de Bacon, aunque no cite la fuente²⁸; pero, en contra del Canciller y con Galileo, atribuye el movimiento del océano al de la Tierra y no al de todo el cosmos en torno suyo. La Tierra sería como una palangana que, al girar al Este, hace que una onda de agua avance por el borde en dirección Oeste, siendo luego desviada por el obstáculo de los continentes, como quería Bacon. Pocos ejemplos más se pueden hallar de la influencia de sus teorías científicas.

En vano se buscará algo más que loas al empirismo en las correspondencias de Mersenne²⁹ o de Peiresc con los hermanos Pierre y Jacques Dupuis. En ésta última, especialmente entre 1623 y 1628, se tratan cuestiones bibliográficas y se expresa el deseo de traducir sus obras, pero no se entra nunca a discutir o comentar sus teorías. Peiresc estaba en contacto con William Boswell, albacea de Bacon, y con Philippe Fortin de la Hogue, que disponía de manuscritos inéditos del Canciller, y menciona haber recibido, procedente de Roma, un pequeño escrito de Bacon sobre “son project pour un ouvrage de Vita, où il y a encore quelque conception qui n’est pas à rejeter”; pero, como es habitual, no se entra en su contenido³⁰. Aunque muestran un interés más erudito y bibliográfico que científico o filosófico, Bacon era una figura admirada por algunos franceses, ya que, por ejemplo, hacia 1622, Fortin de la Hogue hizo pintar su retrato que envió al Gabinete de los hermanos Dupuy, visitó al Canciller en Inglaterra al año siguiente y volvió con varios manuscritos, mientras que en el otoño de 1624, el embajador Antoine Coëffier de Ruzé d’Effiat aprovechó su viaje a Londres, con vistas a convenir la boda de Henriette de France con el futuro Carlos I, para visitar a Bacon con tal adoración que se llamaban mutuamente padre e hijo.

En la correspondencia de Mersenne no abundan las referencias al Canciller, que en general aluden al reformismo milenarista y a cuestiones bibliográficas como en el caso anterior³¹. Una excepción es el magistrado de Rouen, Robert Cornier, quien, aparte de hablar de las publicaciones, entra algunas veces en materia. El propio Mersenne tenía buena opinión de las consideraciones de Bacon acerca de los procedimientos científicos, aunque le reprochaba que se atribuyera reglas ya sabidas o refutadas, que ignorara a los sabios continentales y que propusiese experiencias ya realizadas

que desconocía, como las del calor, la luz y el fuego mencionadas en el Libro II del *Novum organum*. Con todo, estaba dispuesto a dejar de lado en este contexto que fuese un hereje³². Cornier coincide con la opinión de que los consejos y objetivos de Bacon son mejores que sus aportaciones experimentales: “Por mi parte os diría que en Bacon no estimo tanto la novedad [*curiosité*] de sus experiencias como las consecuencias que extrae de ellas y el método con que las trata. Debido a ello, por más que las observaciones sean muy comunes, estimo que para muchas personas sería muy agradable conocer sus procedimientos”³³. En su correspondencia con Mersenne, Cornier se interesa por llevar a cabo experimentos de los que habla Bacon sin haberlos hecho, como determinar la velocidad del sonido o si la luz de la Luna condensada con espejos ustorios calienta o enfría³⁴.

No sólo Cornier critica las observaciones de Bacon. Por ejemplo, el 13 de Febrero de 1627, Pierre Le Loyer, pregunta si es cierto que el hielo es más denso que el agua como afirma Bacon³⁵. También Jean Baptista van Helmont critica la originalidad o exactitud de las experiencias de Bacon. Aparte de la condensación de los rayos fríos de la luna, mencionado en la nota 34, señala que una vela sobre agua en una campana consume el aire y por ello el agua asciende, mientras que para Bacon (*Sylva* IX, 889) el ascenso se produce cuando desaparece la llama a fin de ocupar su sitio, cosa que ocurre asimismo si se sustituye el agua por harina o arena, lo que indica que no es el caso que la llama consuma el aire como alimento³⁶.

La única persona que trabajó más sistemática y experimentalmente sobre las ideas de Bacon fue Isaac Beeckman, quien recogió sus consideraciones, generalmente críticas, en un Diario que desgraciadamente no se publicó hasta el siglo pasado³⁷. Por ejemplo, el 29-VII-1623 (Beeckman 1939-1953, II, 250-5) señala como “Verulmji errores” las instancias clandestinas de *N.o.* II, § 25 sobre la consistencia de las membranas de las gotas de agua que hace ascender el hilo de agua cuando se desprende la gota. Beeckman ofrece la interpretación de la presión atmosférica que, al ejercerse en todas direcciones, provoca la formación de esferas. También critica la explicación de la blancura y transparencia de *N.o.* II, § 23 en términos de estructuras simples de cuerpos desiguales y de cuerpos con partes iguales, señalando más bien el tamaño de los poros y la refracción. Asimismo repueba la oposición de Bacon (2011, página 289) al movimiento diurno de la Tierra y su idea de que el cosmos se mueve al Oeste, llevando consigo los astros, el aire y las mareas en el mismo sentido. También censura las

consideraciones sobre el peso de la materia ordinaria (*N.o.* II, § 11), señalando que sólo en el vacío se muestra la cantidad de materia por el peso, debido al efecto del medio. También critica la velocidad instantánea de la luz (*N.o.* II, § 46) y otras afirmaciones sobre las relaciones de densidad entre los cuatro elementos. El 23 de Diciembre 1623 (ibídem II, 276 y siguientes) censura la supuesta conversión de agua en aire en la proporción 1:100, la tesis de que el aire no pesa, así como sus ideas sobre arquitectura naval y la mayor eficacia de juanetes y sobrejuanetes en lo alto del palo. Como en el caso de las gotas, el fundamento de la crítica es la mecánica y la hidrostática de la tradición matemática arquimediana que Bacon no domina ni usa. Más adelante, expone las perplejidades de Bacon sobre la caída de graves al final del capítulo 3 del libro 5 del *De augmentis*, explicando que en el vacío todos los corpúsculos caen a la misma velocidad, diversificándose ésta según la acción del aire sobre la superficie (ibídem II, 330). Finalmente, por no multiplicar los ejemplos, entre mayo y Julio de 1628 examina diversas opiniones sobre música recogidas en la *Sylva*, en cuyo “experimento” 103 se afirma que la causa de la concordancia del diapásón (la octava) “es oscura y nadie la ha dado”, mientras que en el 278 atribuye la consonancia y disonancia a *simpatías* y *antipatías* entre los sonidos. Beeckman había señalado (ibídem I, 53) que la especial consonancia de este intervalo estriba en que la octava alta da dos pulsaciones por una de la baja, y comenta justamente: “Creo que Bacon no era lo bastante ducho en conjugar matemáticas y física” (ibídem III 51-2)³⁸.

4. BACON ENTRE LOS MILENARISTAS

Frances Yates ha subrayado³⁹ la oposición de Mersenne y los jesuitas franceses al ocultismo de los rosacruces que el programa mecanicista de Descartes quebrantaba, mientras en Inglaterra el “fomento del saber” baconiano convendría con tal ocultismo por su misticismo y milenarismo. La *Nueva Atlántida* se hace eco de los manifiestos rosacruces, siendo una comunidad cabalista cristiana heterodoxa, inclinada al ocultismo y a la magia merced al poder de su filosofía del avance del conocimiento. Yates 1972, 156-69, ha señalado la comunidad de ideas entre el *Advancement* (1605) de Bacon y los manifiestos rosacruces de 1614-16 por lo que respecta al conocimiento como *iluminación* de la *fraternidad* al servicio filantrópico de la humanidad y de la restauración del saber preadámico, mientras que la *Nueva Atlántida* revela que Bacon estaba familiarizado con las ideas rosacruces, utilizando incluso sus emblemas. La conexión entre Inglaterra y Alemania se debería a la hija de Jacobo I,

Elisabeth Estuardo, electora del Palatinado (1613-19) y breve reina de Bohemia (1619-20), quien conoció a Bacon y llevó con ella libros al continente, aparte de los enviados a Wotton (nota 22), mientras que su marido Frederick V estaría conectado con el movimiento de los rosacruces (ibídem, 69-81).

Quizá eso explique que antes de la *Commonwealth* Bacon fuese más apreciado en el continente, especialmente Francia, Alemania y Holanda, que en Inglaterra. Ya hemos mencionado el interés por leer y traducir sus obras de los Peiresc, Mersenne o Dupuy, los cuales tuvieron acceso a los manuscritos de Bacon que le había escamoteado Fortin de la Hoguette cuando lo visitó en 1623. En Holanda fue apreciado por Constantijn Huygens y leído atentamente por Beeckman, mientras que Isaac de Gruter publicó los manuscritos heredados de Boswell⁴⁰.

Pero en los años 40, un grupo de alemanes emigrados a Inglaterra, más reformistas que científicos, como Smuel Hartlib y Theodore Haak, a los que se podría añadir el calvinista escocés John Drury y el checo Comenio, fomentaron las reformas religiosas y educativas pansóficas, inspiradas en la *Atlántida* de Bacon y la *Antilia* del rosacruz Johann Valentin Andreae⁴¹. Comenio estudió en Heidelberg en 1613-14, coincidiendo con la presencia allí del elector Frederick y Elisabeth Estuardo. Leyó los manifiestos rosacruces, fomentó la reforma religiosa y la organización baconiana del saber total y visitó Inglaterra en 1640-41 gracias a Hartlib, pronunciando un sermón en el parlamento. Haak, quien estudió también en Heidelberg antes de trasladarse a Oxford y Cambridge, actuó como agente de Comenio en Inglaterra y participó en el “círculo de Hartlib”, que inspiraría la fundación de la *Royal Society* por fomentar los ideales pansóficos educativos y de reforma del saber en instituciones de inspiración baconiana y rosacruz. No obstante, con la restauración monárquica, estos emigrados no fueron elegidos como *fellows* de la *Royal Society* (1660) por sus conexiones republicanas, milenaristas y radicales. En cualquier caso, el baconianismo de estos emigrados se asentaba más bien en los ideales políticos reformistas que en el contenido científico de las teorías de Bacon, cuya filosofía técnica nunca fue muy influyente, más allá de promover la observación, la experimentación, la prudencia teórica y el trabajo en equipo.

5. BACON EN LA ROYAL SOCIETY

La influencia de la ideología baconiana en los aficionados de la *Royal Society* de Londres y en la más profesional *Académie Royale des Sciences* de París ha

sido muy comentada y no entraremos en ella aquí⁴². Tan sólo ofreceremos un ejemplo de la inanidad de sus doctrinas del método y de la historia natural para el avance de la ciencia.

La *Royal Society* se gestó el 28 de Noviembre de 1660, cuando se decidió mantener reuniones todos los miércoles a las tres de la tarde en el Gresham College para promover la filosofía experimental. No obstante, las primeras sesiones eran un tanto mortecinas, no siendo infrecuente que las llamadas a la participación quedasen desatendidas. Se intentaron montar comités para la realización de experimentos sin demasiado éxito, por lo que dos años más tarde, el cortesano Robert Moray propuso nombrar un curator de experimentos pagado. La elección cayó en Robert Hooke, ayudante de Robert Boyle, gracias al cual al año siguiente se triplicó la actividad científica de la institución.

Según Thomas Sprat⁴³, los planes de la Sociedad incluían crear registros de *objetos* y de *informes*. Lo primero, con el Depósito de “todas las especies de la naturaleza” organizadas con ayuda del método de categorías de John Wilkins (quien publicaría al año siguiente su *An Essay towards a Real Character and a Philosophical Language*). Y lo segundo, con la creación de una Biblioteca y de un Comité “cuya principal tarea será repasar cualesquiera Libros que se hayan escrito... gracias a lo cual esperan rápidamente observar y resumir en volúmenes manuscritos cuanto hasta ahora se ha realizado o propuesto en dichos estudios”. El plan refleja lo que Bacon habría tratado de hacer en la *Sylva* (1627) pero, a estas alturas, cuarenta años más tarde, estaba claro su fracaso, pues aunque Sprat alaba su defensa de la filosofía experimental y sus reglas para promoverla, señala que un hombre sólo y tan ocupado no podía abarcar un plan tan vasto: “Sus reglas eran admirables, pero, en muchas partes, su Historia no tan fidedigna como hubiera sido de desear, pues parece aceptar cuanto le llega más bien que elegir, y amontonar más bien que atestiguar” (ibídem, páginas 35-6).

Aparte de las charlas de las reuniones semanales, la sociedad, acostumbraba a nombrar comités específicos para fines concretos que tampoco daban mayores resultados. Así, a principios de 1661 se nombraron comités para examinar el experimento del vacío de Torricelli o las gotas de vidrio de Murano del Príncipe Rupert que estallaban con gran efecto, o bien otros sobre el péndulo o la generación de insectos. Algunos comités más prácticos atrajeron más atención, como los de dedicados a considerar el cultivo de árboles maderables, a examinar el catamarán de Petty⁴⁴ o el

plan de John Buckland para plantar patatas por toda Inglaterra a fin de evitar las hambrunas.

Pero estos comités no investigaban, por lo que en la Primavera de 1664 se intentó organizar las actividades de manera sistemática a base de equipos estables con un número crecido de socios (idealmente todos ellos estarían adscritos al menos a uno). Se dispusieron ocho que, aunque efímeros e inútiles, ponen de relieve “the Society’s programme for the reform of knowledge –its Baconian commitment, its encyclopaedic ambitions, and no least its hope to achieve results of immediate practical utility”⁴⁵. Los ocho equipos formados en 1664 eran los siguientes⁴⁶:

1. *Mecánico*, para examinar los inventos mecánicos, presidido por W. Brouncker, con otros 68 miembros (casi la mitad de los socios que eran 145).
2. *Astronómico y óptico*, presidido por J. Goddard, más otros catorce socios.
3. *Anatómico*, presidido por G. Ent, con R. Boyle, R. Hooke, J. Wilkins y todos los médicos de la Sociedad que eran 25.
4. *Químico*, presidido por J. Goddard, con siete miembros, entre ellos R. Boyle y K. Digby, más los 25 médicos de la sociedad.
5. *Agrícola o Geórgico*, presidido por C. Howard, con otros treinta y un miembros.
6. *Historias de las artes*, presidido por C. Merrett con otros treinta y cuatro miembros.
7. Comité “*Para recoger todos los fenómenos de la naturaleza hasta ahora observados y todos los experimentos realizados y registrados*”, presidido por J. Hoskins y otros veinte miembros.
8. Comité para la *Correspondencia*, dedicado al contacto con lugares exóticos, presidido por T. Povey con otros 19 socios.

Los comités tecnológicos (1, 5 y 6) eran los más nutridos, siendo el científico-matemático (2) el más magro junto con el naturalista-experimental (7), a pesar de sus pretensiones. Los resultados de dichos comités fueron nulos. El de *Fenómenos y experimentos* estableció sus planteamientos y recomendaciones, pero no dejó minutas de ninguna reunión; el *Agrícola* mantuvo ocho reuniones entre el 23 de Junio de 1664 y el 23 de Febrero del año siguiente; el *Mecánico* mantuvo seis, entre el 16 de Julio de 1664 y el 12 de Mayo del año siguiente, y el de *Correspondencia* mantuvo dos entre el 19 de Agosto y el 23 de Septiembre de 1664. Sobre los demás no hay datos. A pesar de la ideología

baconiana y el supuesto *ethos* puritano, el grueso de los socios mostraba un entusiasmo moderado por el trabajo, fuese en equipo o en solitario.

El programa de Bacon alentaba la colaboración de personas poco profesionales y sin preparación especial. Que los “investigadores” no estuviesen al tanto del estado del saber en el terreno de su equipo queda de relieve porque la primera tarea que se plantearon fue la de leer libros para enterarse de qué se había hecho y qué quedaba por hacer, al modo de las historias de la *Sylva sylvarum*. El Comité de *Fenómenos naturales* se reunió un par de veces y de él sólo ha llegado un informe de su presidente en el que propone seguir las directrices de Bacon en la *Parasceve*, en cuyo primer aforismo se dividían los fenómenos en naturales, prodigios y artificiales. Excluyendo estos últimos, objeto del Comité de mecánica, sólo restan las producciones naturales ordinarias o monstruosas que en aforismo cuarto se dividen en (1) fenómenos celestes, de los que se excluyen los asuntos de astronomía y óptica tratados en el Comité ad hoc; (2) los del aire o meteoros, en los que Bacon incluía los cometas, aunque Hoskins los relega ya a la astronomía; (3) los fenómenos de la tierra y el mar; (4) las masas de los cuatro elementos, los “colegios mayores” de Bacon, y (5) los minerales, vegetales y animales, los “colegios menores” de Bacon. Para iniciar tan inmoderado plan se debe empezar leyendo a los autores que recogen observaciones, como J. A. van der Linden, *De scriptis medicis liber duo* (1637), y otros que C. Merrett prometió aportar. De todo ello nunca más se supo, aunque, como dijimos, Sprat sigue aludiendo a este comité en 1667.

La misma tendencia libresca se observa en el más práctico Comité de *agricultura* que, en sus ocho sesiones, se preocupó principalmente de recabar de sus miembros listas de autores a fin de extraer de su lectura preguntas dirigidas a los agricultores, para ver qué se sabe y qué queda por mejorar. Esto es, los miembros del comité más que expertos investigadores son notarios, algo sin duda muy propio de quien hace ciencia como un Canciller. El Comité no llegó a nada, se manejaron algunos libros y se bosquejaron

algunos cuestionarios, pero no se aplicaron ni se analizaron las escasas respuestas.

El Comité de *Mecánica* se ocupó de manera casual de invenciones y patentes originales de los socios, como la corredera de Hooke que habría de ensayarse en el catamarán diseñado por William Petty. Pero a la hora de establecer un plan, los socios se mostraron remisos en proponer algo y tardaron cuatro meses y cuatro reuniones en traer una lista de quince autores de obras de mecánica, como A. Ramelli, G. Cardano, Guidobaldo del Monte, Agricola, A. Kircher, G. Schott, M. Mersenne, T. Brahe, etc. El plan era adjudicar esos libros a los miembros, fijarse en los inventos mecánicos no escritos, clasificar en categorías lo encontrado y ver qué se puede hacer para mejorar el arte. Nadie hizo nada y en la última reunión del 12 de Mayo de 1665 se encargó a Hooke que elaborara “un esquema de asuntos mecánicos al que se pueda remitir cuanto hasta ahora se ha hecho en mecánica” (Hunter, 1989, 118).

El Comité de *Correspondencia* no tuvo mayor éxito. En la primera reunión se nombraron muchos libros de viajes y lugares exóticos para ojear y se consideraron algunos cuestionarios para enviar allende los mares y, en la segunda y última, se ordenó hacer algunas copias de cuestionarios, recordando a los socios que hiciesen sus deberes. Jamás los hicieron.

En resumen, la tarea baconiana de hacer historias naturales de todo sin tener ni idea de casi nada mostró ser un método imposible. De no ser por Newton, Hooke y algunos otros espíritus más geométricos que naturalistas, la *Royal Society* tendría en su haber poco más que charlas inefectivas. Vista en la perspectiva del siglo XVII, la filosofía científica de Bacon resultó baldía. Su método, consistente en empezar la investigación por una recopilación de los fenómenos de un campo, antes de iniciar el trabajo teórico, era impracticable y tendió a degenerar en una recopilación de textos poco crítica, como señaló Sprat. De ahí que el mensaje baconiano se resumiese en la recomendación de trabajar juntos, fijarse mucho en todo y no precipitarse en sacar conclusiones, lo que, sin ser poco, no fue suficiente para sus seguidores inmediatos.

NOTAS

1. "He [Harvey] had been physician to the Lord Chancellor Bacon, whom he esteemed much for his witt and style, but would not allow him to be a great philosopher. 'He writes philosophy like a Lord Chancellor,' said he to me, speaking in derision". Aubrey 1898, Vol. 1, 299. Pastorino 2018, ha argumentado que la intervención del Canciller en el examen de patentes inspiró su concepción de los tipos de experimentos y la necesidad de registrarlos documentalmente (la *experiencia letrada*).
2. Sobre el escaso desarrollo y la baja estima de la utilidad de las matemáticas en Inglaterra, véase Gaukroger 2004, págs. 20-27, lo que pone en contexto la actitud de Bacon, cuya idea de las matemáticas es completamente aristotélica (Peltonen, 2006, 59-60). De ahí su desestima de la astronomía como modelo de ciencia estructurada matemáticamente, lo que debe extenderse a los modelos arquimedianos en estática e hidrostática que inspiraron importantes desarrollos en la física del siglo XVII. Rees 1985, Pastorino 2011, Jalobeanu 2013 y otros notables estudiosos caritativos de Bacon no consiguen disipar el "ídolo" de que Bacon no percibió la importancia de las matemáticas para la estructura de la ciencia, lo que no es lo mismo que hacer algunas mediciones. Aunque Bacon realizó ensayos cuantitativos, especialmente en la *Historia densi et rari*, no se debe confundir medir con matematizar. En cualquier caso, sus mediciones de los pesos específicos son poco exactas incluso para los metales. El método, un tanto burdo, consistía en hacer un cubo de 1,6 cm³ y pesar diversas sustancias medidas en él, tomando el oro como estándar, con errores que suelen superar el 2%, llegando casi al 40% en el caso del mercurio. En cualquier caso, lo más importante es la despreocupación por los procedimientos hidrostáticos de Arquímedes, al que menciona de pasada, y la inanidad de las medidas para decidir, por ejemplo, si la contracción aumenta el peso de una masa dada o si el aire no pesa, como el humo, los vapores o los espíritus vitales, por tratarse de uno de esos cuerpos neumáticos intangibles (Bacon 1857-74, X, 185 y sigs.). Otros experimento, como el de la conversión de alcohol en aire (ibídem, 198 y sig.) están mal diseñados al no controlar las cantidades de aire y alcohol implicadas, por lo que son inconcluyentes. Por todo ello, resulta excesivo el hincapié un tanto hagiográfico de algunos historiadores actuales en estas mediciones baconianas.
3. Gilbert, que fue antes de Bacon el modelo inglés de trabajo experimental sistemático, fue criticado en el primer libro del *Novum organum* [en adelante *N.o.*], §§ 54, 64 y 70, por la insuficiencia de sus experimentos que, según él, llevaba a peores errores que la especulación, con lo que el método "ciego y estúpido" era asimilable al de los químicos.
4. El atomismo fue descartado en *N.o.* II, § 8 por presuponer el vacío y la inmutabilidad "ambas cosas falsas". Por el contrario, las partículas poseen percepción y apetitos: hay cuerpos tangibles pesados y espíritus sin peso, pero activos, libres o encerrados en aquellos, de los que se alimentan. V.g., *N.o.* II, § 40; Rees 1975 y el apartado 2 de su Introducción al volumen VI de Bacon 1996-2012, *The Oxford Francis Bacon* [en adelante, *OFB*]. Esos espíritus voraces explican la química del universo, incluidas la putrefacción, el envejecimiento o la oxidación de los metales. Semejante visión no reclutó seguidores y no llevó a nada.
5. Sobre la físico-matemática, cf. el capítulo 11 de Gaukroger 2006. La transformación cuantitativa de la filosofía natural de los Beeckman, Descartes, Stevin o Galileo nada debió a Bacon. Sobre las *ciencias baconianas* de Kuhn, cf. el Capítulo 3 de su 1977. Ellas no incluyen las actividades recomendadas por Bacon, sino aquéllas que utilizan instrumentos "filosóficos" para recabar información sobre campos escasamente tratados por las ciencias matemáticas clásicas, aunque con la pretensión de someterlos a un procedimiento similar. Los termoscopios, telescopios, microscopios y péndulos de Galileo no tienen un uso naturalista baconiano, sino pretendidamente geométrico, mientras que los tubos, barómetros y bombas de vacío de Torricelli y Hooke sirvieron para ampliar la hidrostática arquimediana al aire (Pascal) y para probar la llamada *ley de Boyle* (Hooke); los prismas y lentes revolucionaron la óptica en manos de científicos de orientación matemática, como Descartes, Huygens o Newton, y los versorios, electros copios y botellas de Leyden se encaminaron andando el tiempo a dar con leyes cuantitativas de la interacción magnética y eléctrica (Coulomb), inspirándose en los principios matemáticos de Newton. Nadie en física siguió el método baconiano, sino el matemático ampliado a nuevos campos cuya exploración Bacon no iluminó ni ejemplificó.
6. Bacon creía que los elementos básicos de la naturaleza, las "naturalezas simples" eran unas pocas, como las letras que componen los tratados. En el *Abecedarium novum naturae* enumera dos docenas de pares de cualidades básicas de la materia (denso-raro, pesado-ligero, caliente frío, etc.), tres docenas de movimientos simples, compuestos y sus medidas, y otras veinte ocurrencias suyas. Averiguando las "formas" o leyes de esas "naturalezas", tendríamos el conocimiento de las palabras y textos en que se despliega la naturaleza. De ahí que tendiese a pensar que con financiación real y colaboración ciudadana, el conocimiento del mundo podría terminarse en poco tiempo. Ciertamente la parte más pesada del proyecto, la historia natural, podría liquidarse en vida de Bacon, al menos eso pretende en el "Parasceve" de la *Instauratio* (Bacon 2011, 400).
7. Mientras que, según Bacon, sus predecesores sustituían la observación atenta por la imaginación, "yo, por el contrario -escribe en el Prefacio a *La gran restauración-* en un puro y perpetuo contacto con las cosas, no aparto de ellas el entendimiento más de lo necesario para enfocar sus imágenes y rayos, como en la visión" (Bacon 2011, 20).
8. "Se ha de realizar ante el entendimiento una comparencia de todas las instancias conocidas que coinciden en la misma naturaleza" (*N.o.* II, § 11).

9. Aunque es buena cosa partir de los hechos para formular teorías, aquellos no las prueban, como sabía Newton: “aunque los argumentos a partir de las observaciones y los experimentos por inducción no constituyan una demostración de las conclusiones generales, con todo es el mejor modo de argumentar que admite la naturaleza de las cosas...” (Newton 1977, 349).
10. Véase el apéndice de J. Martín en Bacon 2011, 462 y sigs.
11. “Visum est ei, talem inductionis formam inveniendam, quae ex aliquibus generaliter concludat; ita ut instantiam contradictoriam inveniri non posse demonstretur” (Bacon 1857-74, VII, 140)
12. Eso es lo que Belarmino y Urbano VIII exigían a Galileo: la defensa del movimiento de la Tierra debía demostrar que negarlo entrañaba contradicción, pues en caso contrario Dios omnipotente podía hacer que todo ocurriese como si se moviese, estando quieta. Cf. Solís 2015.
13. Visum est ei, eam tantum comprehensionem probari et recipi, quae non ad mensuram facta sit et aptata particularium ex quibus elicitur, sed amplior aut latior sit; eamque amplitudinem sive latitudinem suam ex novorum particularium designatione, quasi fidei iussione quadam, firmet.” (Ibídem).
14. Aunque admite la posibilidad de incluir datos falsos en sus historias, no contempla que la inducción se vea por ello comprometida (*N.o. I*, § 118), ya que los errores experimentales se corrigen gracias a lo que se deduce de las leyes, con tal de que no sean masivos y comprometan completamente la inducción de dichas leyes; pero esta posibilidad no parece preocuparle.
15. G. Galilei, 1890-1909, *Opere* VII, 197, por ejemplo, justificaba la adecuación empírica de su ley del movimiento acelerado, señalando que las consecuencias (teoremas) que se derivan de ella “corresponden y coinciden exactamente con lo que los experimentos naturales nos ponen delante de nuestros sentidos”. Pero en Galileo el procedimiento es justificativo, no heurístico.
16. Cf. *OFB* XIII, donde se incluyen también bosquejos de “historias” y “disquisiciones” sobre lo animado e inanimado, la luz y el imán.
17. Véanse los breves prefacios a estas historias al final de la *Historia naturalis et experimentalis*, *OFB* XII, 132-9.
18. *Historia ventorum*, *OFB* XII, 83. Sobre la crítica a la opinión de Aristóteles de que un volumen de agua da diez de aire, en lugar de cien o más, cf. *Phenomena universi*, *OFB* VI, 48-52, donde ofrece un experimento hecho por él, descrito con mucho detalle, pero sin control alguno de las cantidades de agua y aire implicadas, como ocurre con el del alcohol mencionado en la nota 2.
19. La idea procede de Alpetragio y Telesio, siendo ya obsoleta en esta época. Se basa en eliminar la distinción entre el movimiento diario común hacia el Oeste y el anual propio de cada astro al Este, confiriendo a cada uno un solo movimiento al Oeste más lento que el de las fijas, lo que olvida que los movimientos común y propio presentan diferentes ejes. Esta idea ya fue criticada por Ptolomeo (*Almagesto* I. 8), a quien Bacon desestima junto con Copérnico, Kepler o Galileo. La doctrina se insinúa en el tratamiento de los vientos generales (*OFB*, XII, 32-4) y se pone de manifiesto en la teoría de las mareas, *De fluxu et refluxu maris* (c. 1611); *OFB*, VI, 78: “Viene en segundo lugar la investigación sobre: Si las aguas se mueven regular y naturalmente de Oriente a Occidente... Juzgamos plenamente que este movimiento corresponde y es inherente a las masas de agua, aunque es más lento que en el aire...”
20. Al estilo de la *Fisionomía* peripatética, comentada con escepticismo por Plinio en su *Historia natural*, XI, cap. 114; cf. *OFB* XII, 224-8.
21. Para una visión del programa baconiano de historia natural más condescendiente, cuando no caritativa, que la expuesta aquí, cf. Jalobeanu 2016. Sobre las dudas razonables de que Bacon preparara la *Sylva* para su publicación y las posibles manipulaciones de Rawley, cf. Rusu y Lüthy 2017.
22. Puede mencionar a Aristóteles o Plinio, pero no se presta la debida atención a los Galileo, Kepler, Maestlin, Brahe, Sennert, Severinus, etc. Hacia 1609 redactó una carta a Isaac Casaubon para iniciar una correspondencia (Bacon 1857-74, XI, 156-47), pero si la mandó, no tuvo efecto. En octubre de 1620, envió reiteradamente el *Novum organum* al rey (ibídem XIV, 119-22, 129-30) y a la universidad de Cambridge. El 20-X1620 le hizo llegar tres ejemplares a Henry Wotton que iba como diplomático a Alemania (ibídem XIV, 131). Pero la única carta en que se habla del contenido del libro es una enviada al Padre Redemptus Baranzano el 30 de Junio de 1622, quien le había hecho algunas observaciones atinadas (ibídem XIV, 374-77). J. Speeding trata de establecer alguna relación entre Bacon y Galileo a través de una carta de Toby Matthew del 4-IV-1619, pero no parece haber tenido gran efecto (ibídem XIV, 35-37) y la reacción de Bacon al *Sidereus nuncius* fue muy modesta (ibídem III, 716, 736; XI, 239).
23. Henry Wotton escribió a Bacon en el otoño de 1620 diciendo que esperaba ver a Kepler y dejarle alguna de sus obras, pero si lo hizo, éste ni se inmutó; Kepler 1993-2009, XVIII, 42.
24. La única alusión a Bacon en las *Oeuvres* de Descartes es del Abbé Picot, en la primera carta del Prefacio a *Les passions de l'ame* (Descartes, 1897-1910, XI, 320), donde critica que resulta irrealizable la infinita recogida de datos exigida por el método de Bacon.
25. Adams, *Vie et Oeuvre de Descartes* en Descartes 1897-1910, XII, 578-79. Bacon dudaba de la utilidad de las matemáticas para la física por motivos aristotélicos, derivados del “flujo de la materia” y la “inconstancia de los cuerpos físicos” (Bacon 1857-74, XIV, 376). Recuérdese lo dicho en la nota 2.

26. Hobbes 1994, Vol. I. Samuel Sorbière le menciona a Bacon entre los grandes (Galileo, Descartes, Gassendi, Gilbert...) en un par de cartas (23- XII-1656 y 22- I-1658) y François de Verdus lo cita en media decena, en las que usa algunas metáforas del *De sapientia veterum* y le pide un ejemplar del *Advancement* que Hobbes le envió, pero sin comentar nada sobre el autor (ibídem, 20-VIII y 23-IX-1654, etc.).
27. Escribe al final del capítulo 31: “vereor, ne scriptum hoc meum Reipublicae Platonicae, Utopiae Atlantidi, similibusque ingeniorum lusibus annumeretur”.
28. Alude al *De fluxu* cuando escribe: “memine legisse me alicubi in scriptis Cancellarii Baconis”. Véase *Problemata Physica* (1662), Capítulo 2, “De aestibus marinis”, en Hobbes 1845, 317.
29. J. Ruiz Martínez ha llamado mi atención sobre Mersenne 1635, p. 2 (cf. también Mersenne, 1636, p. 5), donde se critica la comparación de Bacon en la *Sylva* (experimento 125) entre color y sonido, negando que éste sea el movimiento del medio (cf. también el experimento 287 sobre la naturaleza espiritual del sonido o la *Historia soni et auditus* en Bacon 1857-74, VII, 213, donde los colores y sonidos no “provocan movimientos locales manifiestos al medio, sino que entrañan ciertas especies espirituales de naturaleza y proceder desconocidos”). Para Mersenne (ibídem, Proposición V, p. 9 y sig.) el sonido es el movimiento del medio. Con todo, los “experimentos” acerca de la luz y el sonido de la *Sylva* llamaron la atención de Beekman y Mersenne, quienes hicieron algunos comentarios críticos; cf. Gemelli 2013, p. 72-75. Sobre la oposición de la emergente físico matemática a las categorías obsoletas de Bacon cf. Gemelli 2014.
30. Cf. Tamizey de Larroque 1888-92, cartas del 25-I-1624, 10-VIII-1627 y 11-VIII-1628. Sobre el interés por Bacon en Francia y los Países Bajos, cf. Rees 2002.
31. En 1619, Jean Baudio había traducido *La sájesse mystérieuse des anciens* y *Les essays politiques et moraux*, traducidos también por F. Georges, mientras que en fecha imprecisa circulaban antologías manuscritas de traducciones de partes de la *Instauratio*, como la titulada *Methodee et Conceptione du Sieur Verulam Chan. d'Anglaterra*. Asimismo, en 1631 se publicó una *Histoire naturelle* que era una edición de la *Sylva* mejor organizada que la de William Rawley, basada en otros manuscritos manejados por Pierre Amboise. Al año siguiente, se tradujeron también los *Neuf livres de la dignité el de l'accroissement des sciences*; las *Considérations politiques por entreprendre la guerre conttre l'Espagne* (1634), *Les aphorismes du droit* (1646) o la *Histoire de la vie et la mort* (1647).
32. Mersenne 1932-88, I, 169 y sigs.
33. Carta del 24 de Diciembre de 1627; ibídem I, 610.
34. Ibídem I, 308 y sigs., 227 y sigs., 352 y sigs. Bacon describe un experimento para medir la velocidad del sonido, suponiendo la de la luz infinita, en *Sylva* III, § 209. Menciona que se cree que la luz de la Luna es fría en *N.o* II, § 13, punto 15, habiendo propuesto un experimento para ver si calienta algo; ibídem II § 12, punto quinto a la segunda instancia. La idea de que la luz de la Luna es fría viene de Paracelso 1540 (*De vita longa*, I, 4-5), lo que menciona Van Helmont en una carta a Mersenne del 15 de Enero de 1631; Mersenne 1932-1988, III, pág. 37.
35. *N.o* II, § 13, punto 39, y § 48, punto cuarto sobre el movimiento de materia, lo que se repite en otros lugares, como en el “experimento” 77 de la *Sylva*. La menor densidad del hielo, que obviamente flota en el agua, era de sobra conocida por los científicos de inclinación matemática, como Galileo 1890-1909, IV, 33, 65, (*Sobre los cuerpos flotantes* de 1613). En 1618 Beekman 1939-1953, I, 215, refuta experimentalmente que el hielo sea agua condensada y en 1623 critica esta opinión de Bacon (ibídem II, 253). De ello toma nota Descartes 1897-1910, X, 225: “idem me monet aquam congelatam plus loci occupare quàm solutam”. Bacon no leía mucho a Galileo o a Arquímedes y no se fijaba en los charcos helados.
36. Mersenne 1932-88, III, 34. Pueden verse otros comentarios conectados con asuntos también tratados por Bacon en las cartas del 6 de Enero y el 21 de Febrero de 1631.
37. La influencia de Bacon en las reflexiones de Beekman, no siempre negativas, han sido estudiadas por Gemelli 2013 y 2014.
38. Aunque la físico-matemática de Beekman, asentada en el atomismo, se oponía radicalmente a la cada vez más obsoleta aceptación neoplatónica de simpatías, cualidades ocultas y espíritus inmateriales por parte de Bacon, la lectura de sus obras inspiró muchas de las reflexiones de Beekman que muestran la distancia entre la época del primero y “los más rigurosos desarrollos del corpuscularismo” (Gemelli 2014, p. 123 y sig.). Lo mismo se puede decir de Edmund Chilmead quien, hacia 1645, criticó las ideas acústicas aristotélicas de Bacon, expuestas en la segunda y tercera centurias de la *Sylva*, basándose en una perspectiva matemática, corpuscularista y mecánica típica de los *Harmonicorum* de Mersenne (Feingold y Gouk 1983, 145-56). Frente al enfoque pitagórico clásico, que reduce los intervalos harmónicos a razones entre los primeros números enteros, Bacon sigue a Aristóteles y Aristoxeno en el rechazo de las razones musicales. Ignora, como es explicable, los experimentos aún no publicados de Beekman, Galileo y Mersenne sobre la conexión entre consonancia y frecuencia de vibraciones, ya estudiada, sin embargo, por Benedetti en *Diversarum speculationum mathematicarum et physicarum* de 1585 que Bacon ignora (Gouk, 1984, 143).
39. Yates 1979, 203-5 y Yates 1972, capítulo 9. Sobre la presencia de la magia en Bacon, cf. el capítulo I.2 de Rossi 1990, 57-76.
40. Sobre la variable fama de Bacon, véase la Introducción de G. Rees y M. Wakely a *OFB* XI: xxi-xxxviii, y sobre la trans-

misión de sus obras a Holanda y Francia, las de Rees a *OFB* VI: lxxv-lxxxv y *OFB* XIII, xlix-lxx, y Rees 2002.

41. "A partir de 1640 la influencia de Bacon en Inglaterra se generalizó debido a los esfuerzos de Samuel Hartlib y a la invitación de Comenius para que visitara Inglaterra. La fusión comeniana entre baconianismo y filosofía natural hermética hacía un gran hincapié en las posibilidades sociales y democráticas de la nueva ciencia" (Hill 1983, 276). Sobre la influencia de Hartlib, Haak, Drury y Comenio en la organización de la ciencia inglesa, cf. Purver 1967 capítulo II. 4, Yates 1972, capítulo 13.

BIBLIOGRAFÍA

- Aubrey, John (1898), *"Brief Lives" chiefly of Contemporaries, set down by John Aubrey, between the Years 1669 & 1696*. Ed. Adrew Clark, 2 vols. Oxford: Clarendon Press.
- Bacon, Francis (1857-1874), *The Works of Francis Bacon [OFB]*. Ed. J. Spedding, R. L. Ellis y D. D. Heath, 14 vols. Londres: Longman & Co.
- Bacon, Francis (1996-2012), *The Oxford Francis Bacon*. Dirección de Graham Rees. Vols. 2, 4, 6, 8, 12, 13 y 15. Oxford: Clarendon Press.
- Bacon, Francis (2011), *La gran restauración*. Ed. Ángel Granada con un Apéndice de Julián Martín. Madrid: Tecnos.
- Beeckman, Isaac (1939-1953), *Journal tenu par Isaac Beeckman de 1604 à 1634*. 4 vols. Ed. Cornelis de Waard, La Haya: Martinus Nijhoff.
- Birch, Thomas (1756-57), *The History of the Royal Society of London, 4 vols*. Londres: Printed for A. Millar.
- Descartes, René (1897-1910), *Oeuvres de Descartes*. Ed. C. Adam y P. Tannery, 12 vols. París: Léopold Cerf.
- Feingold, Mordechai y Gouk, Penelope (1983), "An Early Critique of Bacon's *Sylva Sylvarum*: Edmund Chilmead's Treatise on Sound", *Annals of Science*, 40, pp. 139-157.
- Galilei, Galileo (1890-1909), *Opere di Galileo Galilei*. Ed. A. Favaro, 20 vols. Florencia: G. Barbèra.
- Gaukroger, Stephen (2004), *Francis Bacon and the Transformation of Early-Modern Philosophy*. Cambridge University Press.
- Gaukroger, Stephen (2006), *The Emergence of a Scientific Culture. Science and the Shaping of Modernity, 1210-1685*. Oxford: Clarendon Press.
- Gemelli, Benedino (2013), "Isaac Beeckman as a Reader of Francis Bacon's *Sylva Sylvarum*", *Journal of Early Modern Studies*, 2 (1), pp. 61-79.
- Gemelli, Benedino (2014), "Bacon in Holland: some evidences from Isaac Beeckman's *Journal*", *Journal of Early Modern Studies*, 3 (1), pp. 107-130.
42. V. g., Purver 1967, Hahn 1971.
43. Sprat 1667, 251-2.
44. Solís 2013.
45. Hunter 1989, 74 y también 96-7. Los comités se discuten en el Capítulo 3.
46. Birch 1756, I, 403, 406-8 y 439.
- Gouk, Penelope (1984), "Music in Francis Bacon's Natural Philosophy". En: Fattori, Marta (ed.), *F. Bacon. Terminologia e Fortuna nel XVII secolo*. Roma: Ediz. dell'Ateneo, pp. 139-154.
- Hahn, Roger (1971), *The Antomy of a Scientific Institution. The Paris Academy of Sciences, 1666-1803*. Berkeley: University of California Press.
- Hill, Christopher (1983), *El mundo trastornado*. Madrid: Siglo XXI.
- Hobbes, Thomas (1845), *Opera philosophica quae latine scripsit omnia*. Ed. W. Molesworth. Vol IV. Londres: Longman, Brown, Green and Longman.
- Hobbes, Thomas (1994), *The Correspondence of Thomas Hobbes*. Ed. N. Malcolm, 2 vols. Oxford.
- Hunter, Michael (1989), *Establishing the New Science. The Experience of the Early Royal Society*. Woodbridge: The Boydell Press.
- Jalobeanu, Dana (2013), "Four Idols of Baconian Scholarship", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 71 (28), pp. 123-130.
- Jalobeanu, Dana (2016), "Experimental Series and the Art of Experimenting", *Perspectives on Science*, 24 (3), pp. 324-342.
- Kepler, Johannes (1993-2009), *Gesammelte Werke*, 21 vols. Munich: Verlag C. H. Beck.
- Kuhn, Thomas (1977), *The Essential Tension*. The University of Chicago Press.
- Mersenne, Marin (1635), *Harmonicorum libri*. París: Guillelmi Baudri.
- Mersenne, Marin (1636), *Harmonie universelle*. París: S. Cramoisy.
- Mersenne, Marin (1932-1988), *La Correspondance du Père Marin Mersenne, religieux minime*. Ed. Mme Paul Tannery, C. de Waard, R. Pintard, 17 vols. París: Beauchesne/PUF.

- Newton, Isaac (1977), *Óptica*. Ed. C. Solís. Madrid: Alfaguara.
- Paracelso (1540), *Libri quatuor De vita Longa*, ed. Adam de Bordenstein. Basilea: P. Pernam.
- Pastorino, Cesare (2011), "Weighing Experience: Experimental Histories and Francis Bacon's Quantitative Program", *Early Science and Medicine*, 16 (6), pp. 542-570.
- Pastorino, Cesare (2018), "The Philosopher and the Craftsman: Francis Bacon's Notion of Experiment and Its Debt to Early Stuart Inventors", *Isis*, 108 (4), pp. 749-768.
- Peltonen, Markku (2006), *The Cambridge Companion to Bacon*. Cambridge University Press.
- Purver, Margaret (1967), *The Royal Society: Concept and Creation*. Londres: Routledge and Kegan Paul.
- Rees, Graham (1975), "Francis Bacon 'Semi-Paracelsian' Cosmology", *Ambix*, 22, pp. 81-101.
- Rees, Graham (1985), "Quantitative Reasoning in Francis Bacon Natural Philosophy", *Nouvelles de la République des Lettres*, 5, pp. 27-48.
- Rees, Graham (2002), "Reflections on the Reputation of Francis Bacon's Philosophy", *Huntington Library Quarterly*, 65 (3/4), pp. 379-394.
- Rossi, Paolo (1990), *Francis Bacon: De la magia a la ciencia*. Madrid: Alianza.
- Rusu, Doina-Cristina y Lüthy, Christoph (2017), "Extracts from a paper laboratory: the nature of Francis Bacon's *Sylva sylvarum*", *Intellectual History Review*, 27 (2), pp. 171-202.
- Solís, Carlos (2013), "Política y arquitectura naval. Los 'catamaranes' de Sir William Petty", *Revista de Historia Naval*, XXI (120), pp. 29-54.
- Solís, Carlos (2015), "Escepticismo, teología y ciencia: El caso del movimiento terrestre", *Asclepio*, 67 (1), p084.
- Sprat, Thomas (1667), *The History of the Royal-Society of London, for Improving of Natural Knowledge*. Londres: Printed by T. R. for J. Martyn y J. Allestry.
- Tamizey de Larroque, Philippe (Ed.) (1888-1892), *Lettres de Peiresc aux frères Dupuy*, 3 vols. París: Imprimerie Nationale.
- Yates, Frances (1972), *The Rosicrucian Enlightenment*. Reeditado en Londres: Routledge Classics, 2001.
- Yates, Frances (1979), *The Occult Philosophy in the Elizabethan Age*, Reeditado en Londres: Routledge Classics 2001.