
Científicos Ilustres

“B (1ª parte)”

M^a Teresa Gómez-Mascaraque
mariate@acta.es

Continuando con el artículo publicado en el Manual Formativo nº 25 de ACTA seguimos completando en este número el recordatorio que iniciamos sobre los científicos ilustres de la historia. Puesto que el criterio de ordenación es alfabético, incluimos ahora a aquellos físicos, químicos, matemáticos, médicos, etc. cuyo apellido comienza por la letra “B” y titulamos a este escrito “Científicos Ilustres B (1ª parte)” porque, debido al gran número de personajes que es preciso mencionar, continuaremos en el Manual nº 27 describiendo las vidas y logros de científicos cuyo apellido también comienza por la letra “B”, y a pesar del gran número de científicos que hemos seleccionado, seguiremos sin hacer justicia a todos los científicos importantes habidos en la historia de la humanidad.

Babbage, Charles

(Teignmouth (Devon), 1792 - Londres, 1871)

Matemático e Ingeniero

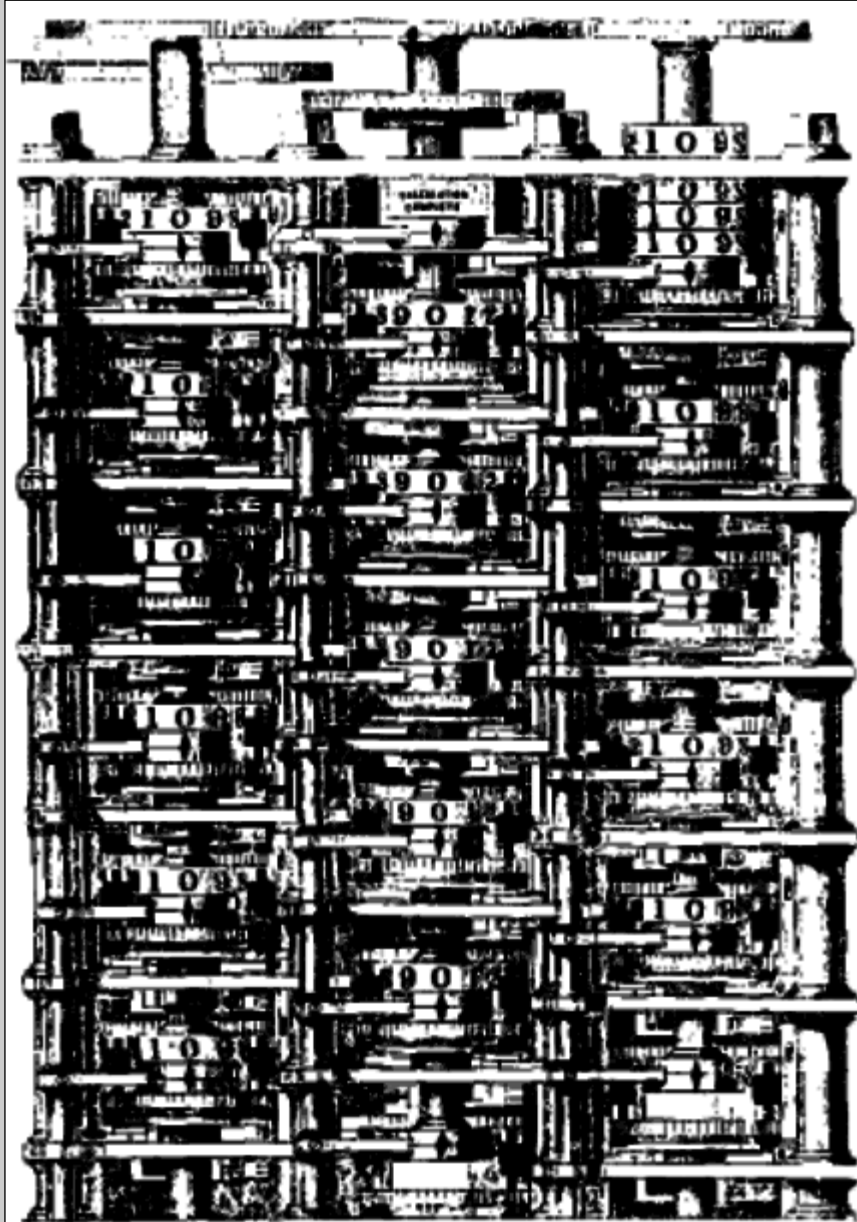
Matemático inglés, profesor en Cambridge y precursor de los ordenadores digitales y de la ciencia informática. En el siglo XIX estableció los conceptos teóricos en los que posteriormente se basaría la arquitectura de los futuros ordenadores. Diseñó máquinas analíticas que

fueron las precursoras de las calculadoras digitales, a pesar de que se basaban en principios mecánicos.

Babbage nació en Inglaterra en el seno de una familia de buena posición económica y estudió en el Trinity College, donde se aficionó a detectar los errores de cálculo, de transcripción o tipográficos de las tablas matemáticas existentes en su época y fue entonces cuando se le ocurrió la idea de construir una máquina capaz de recopilar las tablas de logaritmos.

Estudió en la Universidad de Cambridge, donde se hizo amigo de John Herschel y de otros científicos que, al igual que ellos, no estaban muy satisfechos sobre la enseñanza de las matemáticas que se impartía, únicamente basada en las teorías de Newton y sin tener en cuenta progresos más actuales como los aportados por Euler y Lacroix, por ejemplo, por lo que decidieron traducir la obra de Lacroix “Tratado de cálculo diferencial e integral” escrita originalmente en 1799.



Babbage inventó la primera calculadora digital (1822) para el Servicio de Correos Británico

Calculaba los valores sucesivos de funciones polinómicas empleando solamente la operación "suma" y el método de las diferencias finitas.

Como disponía de conmutadores eléctricos para simular el álgebra de Boole, utilizó interruptores mecánicos a base de ruedas dentadas, barras, cremalleras, etc. El sistema se basaba en la numeración decimal, por lo que cada rueda dentada representaba un número y su valor venía determinado por la rotación angular asociada. Los cálculos sólo eran posibles, pues, para valores enteros.

En 1820 participó como autor en la obra "Ejemplos de cálculo diferencial e integral".

Fue titular de la cátedra lucasiana de matemáticas en Cambridge durante 11 años (cátedra que en su día estuvo a cargo de Isaac Newton). Fue miembro fundador de la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia y participó en la fundación de las Sociedades Astronómica y Estadística.

En 1822 construyó un modelo de calculadora mecánica que podía sumar hasta seis cifras. Continuó trabajando en el tema y en 1823 construyó "la máquina diferencial", denominada así porque los cálculos que efectuaba se basaban en las matemáticas de las diferencias finitas. Para fabricar el primer modelo recibió una subvención del gobierno de 1500 libras esterlinas bajo el compromiso de entregar la máquina en dos años. No consiguió cumplir lo prometido y, aunque siguió trabajando en el proyecto hasta 1834, no consiguió ver su invento terminado y el gobierno británico le retiró su patrocinio.

La máquina fue construida, siguiendo los planos de Babbage, en 1991 por Doron Swade, en el Museo de la Ciencia de Londres y funcionó perfectamente, lo que demostraba que el diseño de Babbage era correcto.

Babbage desarrolló los principios de funcionamiento de las máquinas analíticas e inició, corriendo con todos los gastos, la construcción de un modelo al que dedicaría 13 años. La concepción de esta máquina es la de un ordenador digital y poseía muchas de las características de los ordenadores modernos. Babbage basó la alimentación de los datos en tarjetas perforadas, que ya habían sido inventadas en Francia por Jacques de Vaucanson y que se empleaban con éxito en los telares de seda para reproducir patrones.

La máquina de Babbage estaba provista de memoria, podía procesar y comparar datos e imprimir resultados, pero Babbage murió sin terminar su invento.

Babbage fue un verdadero genio matemático, demasiado avanzado para su época cuya frustración por no ver materializados sus inventos le hizo ser bastante excéntrico *¡inventó algo que sus congéneres sólo fueron capaces de hacer realidad un siglo después!*

En 1828 publicó sus tablas de logaritmos del 1 al 108.000 y en 1830 su libro "Reflexiones sobre la decadencia de la ciencia en Inglaterra". En 1832 publicó "Economía de las máquinas y las manufacturas" y en 1837 "El noveno tratado de Bridgewater"

Backus, John Walter

(Filadelfia, 1924 -)

Matemático e Informático

Científico del siglo XX con una gran formación académica que estudió Químicas en la Universidad de Virginia, Ingeniería en Pittsburg, Medicina en Haverford College y Matemáticas en Columbia.



Trabaja desde 1950 en los laboratorios de investigación de IBM con el rango de IBM fellow.

Su contribución más significativa ha sido en el área de la Informática puesto que es el creador del lenguaje de alto nivel FORTRAN (FORMula TRANslation), lenguaje compilado y estructurado, cuya primera versión comercial vio la luz en 1957 y que se ha ido mejorando en las sucesivas versiones durante 35 años; el FORTRAN se utiliza todavía en la actualidad, en su actual versión 99, sobre todo en el ámbito universitario y en trabajos científicos. Backus participó, posteriormente en el diseño del lenguaje de programación ALGOL.

Backus es sin duda el creador de conceptos importantes en el mundo de la programación tales como las variables o las instrucciones condicionales y repetitivas y ya desde 1977 advirtió a los desarrolladores sobre los peligros de hacer evolucionar los lenguajes de programación con una acumulación injustificada e incoherente de comandos.

Backus recibió el premio Turing otorgado por la ACM (Association for Computing Machinery)

Las restricciones de la Arquitectura de Von Neumann

La Arquitectura de Von Neumann impone que sólo es posible transmitir una palabra de información a la vez entre la unidad central de proceso y la unidad de almacenamiento y Backus opina que ello ha impedido progresar más rápido a los desarrolladores de lenguajes que han estado trabajando asumiendo esta restricción.

En la conferencia que dio con motivo de la recepción del premio Turing, Backus criticó duramente el uso de variables para imitar las celdas de almacenamiento de las computadoras de Von Neumann, el empleo de sentencias de control para elaborar instrucciones de salto y prueba y las sentencias de asignación para imitar los mecanismos de almacenamiento, transferencia y manipulación aritmética de las computadoras Von Newman. De forma muy concreta atribuyó a la sentencia de asignación la responsabilidad de las limitaciones a las que se habían tenido que adaptar los diseñadores de lenguajes.

Es muy recomendable la lectura del artículo publicado por Backus sobre el tema: “Can programming be liberated from the Von Neumann style? A functional style and its algebra of programs” en *Communications of the ACM*, Vol. 21, nº 8 páginas 613-645 de agosto de 1978.

Baekeland, Leo Hendrik

(Gante, 1863 - Nueva York, 1944)

Químico

Estudió en las Universidades de Gante y de Charlottenburgo y fue profesor de física y química en la de Gante. Posteriormente, emigró a los Estados Unidos donde se nacionalizó.

Se dedicó a la investigación fotográfica y consiguió fabricar un nuevo tipo de papel fotográfico, al que se denominó Velox y cuya característica más significativa era que podía revelarse con luz artificial.

En 1909 consiguió sintetizar la baquelita (primer plástico industrial) a partir del formaldehído y del fenol y en 1910 fundó la Bakelite Corporation para fabricarla industrialmente. En 1922 su compañía se unió con otras dos compañías de la competencia y en 1939 se convirtió en “Union Carbide and Carbon Corporation”.

Recibió muchos premios entre los que cabe destacar la medalla Nichols de la Sociedad Americana de Química en 1909 y la medalla Franklin del Instituto Franklin en 1940.

Los plásticos

El vocablo “plástico” deriva del griego “plastikos”, que significa moldeable.

Se denominan *plásticos* a unas sustancias que poseen, en un rango de temperaturas, propiedades de elasticidad y flexibilidad que permiten moldearlas y adaptarlas a distintas formas. Normalmente son materiales sintéticos obtenidos por polimerización de compuestos orgánicos derivados del petróleo o de otras sustancias naturales.

Resulta curioso conocer que el primer *plástico* se inventó con el objetivo de ganar un concurso. En 1860, en los Estados Unidos se ofrecieron 10.000 \$ a quien consiguiera un producto que pudiera sustituir al marfil (las reservas se agotaban) en la fabricación de bolas de billar. Una de las personas que participaron en el concurso fue el inventor Wesley Hyatt que desarrolló un método de procesamiento a presión de la piroxilina, un nitrato de celulosa de baja nitración tratado previamente con alcanfor y una pequeña cantidad de alcohol como disolvente. Su producto se patentó con el nombre de *celuloide* y tuvo un gran éxito comercial a pesar de ser inflamable y de deteriorarse si se expone a la luz.

Con el celuloide se empezaron a fabricar numerosos objetos como, por ejemplo, mangos de cuchillos, estructuras de gafas y películas cinematográficas. El celuloide puede ablandarse reiteradamente y moldearse de nuevo mediante calor y, por ello, se le denomina *termoplástico*.

47 años después, Leo Baekeland inventó la *baquelita* (que recibió este nombre en su honor), el primer plástico *termoestable*, lo que significa que puede fundirse y moldearse con facilidad mientras está caliente, pero que no puede volver ni a ablandarse ni a moldearse cuando se ha fraguado.

La baquelita es aislante, resistente al agua, a los ácidos y al calor moderado, además de que puede reciclarse con facilidad ya que puede ser convertido en polvo mediante trituración, para después ser convertida en plástico termoestable bajo una nueva forma.

El uso de la baquelita se extendió rápidamente: objetos domésticos y de oficina, componentes eléctricos, etc.

Los magníficos resultados conseguidos por los primeros plásticos incentivaron a los químicos a seguir investigando y así, en la década de los años 30, se descubrió que el gas etileno polimerizaba al ser sometido a cierta presión y temperatura formando un termoplástico, el *polietileno*. Más tarde, en los años 50, fue sintetizado el *polipropileno*.

Posteriormente se consiguió el *cloruro de polivinilo*, conocido como PVC, que es un plástico duro y resistente al fuego, muy utilizado actualmente como estructura de ventanas, cañerías, etc. Similar al PVC es el *politetrafluoretileno*, identificado como PTFE y conocido como *teflón*, muy usado como base de las sartenes antiadherentes.

Otros plásticos desarrollados en la misma época son el *poliestireno*, muy utilizado para fabricar hueveras, vasos, etc. y el *poliestireno expandido*, que se utiliza principalmente como aislante térmico y para embalajes.

fue discípulo de Ignaz Döllinger y con quien profundizó en sus estudios de anatomía comparada.

En 1819 obtuvo la cátedra de Zoología en la entonces Universidad de Königsberg, actualmente Kaliningrado (Rusia), e impartió clases allí hasta 1834 a la vez que investigaba sobre el desarrollo embrionario de los vertebrados. Desde 1821 fue también director del museo de zoología de Königsberg

Se convirtió en director del Instituto Anatómico en 1826 y en 1834 se trasladó a San Petersburgo donde se dedicó a investigar sobre etnología, antropología y geología. Fue nombrado miembro honorario de la Academia de Ciencias de San Petersburgo.

Fue fundador de la Sociedad Geográfica rusa y de la Sociedad rusa de Entomología. En 1861 organizó en Göttingen la primera conferencia antropológica y fue el fundador del periódico "Archiv für Anthropologie". Fue miembro de numerosas instituciones científicas (en torno a 100).

Durante el último año de su vida residió en Dorpat donde se dedicó principalmente a escribir artículos sobre biología y contra la teoría de Darwin. Baer publicó alrededor de 400 artículos.

Entre sus obras más significativas destacan:

De Ovi Mammalium et Hominis Genesi (1827).

Über Entwicklungsgeschichte der Thiere I y II (1828, 1837).

Baer, Kart Ernst

(Estonia, 1792 - Estonia, 1876)

Médico y Naturalista

Naturalista y embriólogo ruso de origen estonio al que se considera uno de los fundadores de la ciencia moderna del desarrollo y padre de la moderna embriología.



Estudió medicina en la Universidad de Dorpat y posteriormente en la de Würzburg, Alemania, donde

Baeyer, Johann Friedrich Wilhelm Adolf

(Berlín, 1835 - Munich, 1917)

Químico

Químico alemán que fue premio Nobel de Química en 1905 por sus aportaciones al desarrollo de la química orgánica y, en concreto, por sus logros en el campo de los tintes orgánicos y las combinaciones hidroaromáticas.



Estudió Químicas en las Universidades de Heidelberg (donde fue alumno de Bunsen) y Berlín (donde fue alumno de Kekulé).

Con Kekulé trabajó sobre los compuestos del cacodilo y estos experimentos, que estuvieron a punto de costarle la vida, fueron el objeto de su tesis doctoral.

En 1860 fue nombrado profesor de Química Orgánica en el Instituto Gewerbe de Berlín. Era una escuela poco importante y sin grandes medios, pero, sin embargo, allí trabajó con científicos como Liebermann, Victor Meyer y Graebe. Posteriormente, fue profesor, también de Química Orgánica en Estraburgo, donde tuvo como alumno a Fischer. En 1875 fue designado para sustituir a Liebig en Munich y ocupó el puesto hasta su muerte.

Más aficionado a los trabajos experimentales que a las teorías, a pesar de ser el autor de la teoría de las tensiones que explica la estabilidad de los compuestos orgánicos alicíclicos, consiguió aportaciones muy importantes: Sintetizó el *indigo* (en colaboración con Emmerling), estudió su fórmula y su constitución y se asoció con firmas comerciales para su explotación, llegando a lograr numerosos derivados.

Igualmente interesantes fueron sus trabajos sobre los derivados del ácido úrico, el poliacetileno, la eosina, la galeína y la ceruleína. Sintetizó el ácido barbitúrico y demostró que su hidrólisis produce urea y ácido masónico. También trabajó intensamente en reacciones de condensación, consiguiendo sintetizar productos interesantes al condensar fenoles con aldehídos y mediante los que logró obtener colorantes orgánicos como la fluoresceína, la fenolftaleína, etc.

En 1855 investigó los derivados del acetileno y obtuvo el ácido tetraacetilendicarboxílico, que es un compuesto muy explosivo.

En 1881 se le concedió la medalla Davy de la Real Sociedad de Londres por la síntesis del indigo artificial y en 1905 el premio Nobel.

Baltimore, David

(Nueva York, 1938 -)

Biólogo y Químico

Investigador americano que recibió el premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1975 por su descubrimiento de la



interacción entre los virus causantes de tumores y el material genético de la célula.

Baltimore estudió en la Universidad de Swarthmore (Pensilvania) entre los años 1956 y 1960. Entre tanto, trabajó algún verano en los laboratorios "Cold Spring Harbor", donde tuvo la oportunidad de colaborar con el Dr. George Streisinger. Continuó su formación en el Instituto de Tecnología de Massachussets (1960-1961) donde se graduó en Biofísica y realizó su tesis en la Universidad Rockefeller de Nueva York (1961-1964)

Hasta 1965 continuó sus trabajos postdoctorales en el Instituto de Tecnología de Massachussets y en la Universidad de Medicina Albert Einstein de Nueva York.

Entre 1965 y 1968 trabajó como investigador en el Instituto Salk de Estudios Biológicos de La Jolla, en California. Desde 1968 a 1972 fue profesor asociado de Microbiología en el Instituto Tecnológico de Massachussets y desde 1972 y hasta la actualidad es profesor de biología en el mismo instituto y de microbiología en la Asociación Americana del Cáncer.

En 1975 compartió el premio Nobel antes mencionado con Renato Dulbecco y Howard Martin Temin por sus trabajos conjuntos para demostrar el papel de la transcriptasa inversa en la replicación de los retrovirus dentro de las células parasitadas.

Banting, Frederick Grant

(Alliston, 1891 - Terranova, 1941)

Médico

Se educó en el colegio público de Alliston, su ciudad natal, y fue posteriormente a la Universidad de Toronto para cursar la carrera de teología, pero cambió de opinión enseguida y estudió la carrera de medicina, graduándose en 1916.

Se unió al cuerpo médico de la armada canadiense y sirvió en Francia durante la primera guerra mundial.

Estudió medicina ortopédica y, durante el periodo 1919-1920, fue residente en el hospital de niños de Toronto. Desde 1920 y hasta 1921, impartió clases en las Universidades de Western Ontario y Londres, y desde 1921 hasta 1922 fue profesor de farmacología en la Universidad de Toronto.

Los Retrovirus

Howard Temin demostró, en los años 60, que era posible inducir, con una alta probabilidad, mutaciones en el genoma del virus del sarcoma de Rous (RSV) presente en el interior de células infectadas por dicho tipo de virus. Las mutaciones producidas en el genoma viral se manifestaban como cambios en la morfología de las células infectadas y el genoma viral mutante podía ser heredado en forma estable por la siguiente progenie celular. Esta observación condujo a pensar que la información genética del virus se encontraba presente en una estructura de la célula huésped capaz de ser heredada en forma regular. Así nació la idea del "provirus" y la especulación de que este hipotético *provirus* se encontraba integrado en el genoma de la célula huésped. El principal problema de esta hipótesis consistía en que hasta entonces no se conocía ningún camino por el cual el ARN que constituye el material genético del RSV pudiera ser convertido en ADN y de esta manera ser integrado en el genoma de la célula huésped.

Las hipótesis enunciadas hasta entonces decían que la información genética solamente fluye en forma unidireccional: ADN \rightarrow ARN \rightarrow Proteína. Sin embargo, Temin observó que ciertas sustancias capaces de intercalarse en la molécula de ADN y bloquear la síntesis de ARN, dirigida normalmente por el ADN, eran también capaces de bloquear la síntesis de ARN viral en células infectadas por RSV. Esta observación sugería, en forma indirecta, la posibilidad de que, en este caso, la información genética fluía de ARN hacia ADN y de nuevo hacia ARN \rightarrow Proteína.

Experimentos posteriores demostraron que era necesaria la síntesis previa de un nuevo tipo de ADN en las células infectadas por RSV para que se produjeran las nuevas partículas virales; por lo tanto, este nuevo tipo de ADN era producido en las células como consecuencia de la infección por RSV. Esta observación implicaba que, de alguna manera des-

conocida, el ARN viral inducía la síntesis de un cierto tipo de ADN, el cual a su vez era necesario para la futura producción de nuevo ARN viral. Con base en estos resultados, Temin postuló en 1964 la *hipótesis del provirus*. La hipótesis sugiere que el ARN que constituye el genoma del RSV infectante actúa como plantilla para dirigir la síntesis de una molécula de ADN que es equivalente al ARN viral original. Este nuevo ADN viral puede integrarse en forma de *provirus* en el genoma (ADN) de la célula huésped donde, subsecuentemente, actuará como plantilla para la síntesis de nuevo ARN viral que constituirá la progenie del virus infectante.

Durante casi 6 años, la hipótesis del provirus permaneció prácticamente ignorada hasta que, en 1970, Temin y Baltimore, trabajando de forma independiente, demostraron la existencia de una actividad enzimática codificada por el genoma del RSV; esta actividad es capaz de dirigir la síntesis de ADN a partir de ARN viral. Esta nueva enzima fue bautizada como *transcriptasa inversa* y constituyó el eslabón necesario para explicar el mecanismo de transmisión de la información genética propuesto en la hipótesis del provirus. La prueba formal de esta hipótesis fue obtenida por medio de experimentos de hibridación de ácidos nucleicos en los cuales el ARN viral marcado radiactivamente mostró un mayor índice de hibridación con el ADN de células infectadas que con el ADN de células no infectadas por RSV.

Este resultado se debe a que el ADN de las células infectadas contiene secuencias complementarias al ARN viral. Posteriormente, experimentos realizados con ADN obtenido a partir de células infectadas de antemano con RSV mostraron que es posible *transfectar*, o sea, introducir el ADN purificado en células no infectadas, las cuales posteriormente darán origen a viriones completos de RSV a partir de la información contenida en el ADN introducido en la célula.

Banting se interesó mucho en el estudio de la diabetes y, en 1921, descubrió la insulina en colaboración con Charles H. Best y J.B. Collip. En 1923 recibió, junto a MacLeod, el premio Nobel de Fisiología y Medicina. Ambos decidieron compartir su dotación con Collip y Best.

Banting fue miembro de numerosas Academias y Sociedades Médicas tanto en su país como en el extranjero, incluyendo las Sociedades británica y americana de Farmacología, y fue nombrado barón en 1934. Murió en 1941 en un accidente aéreo durante la segunda guerra mundial.

Diabetes e Insulina

La diabetes mellitus es una enfermedad que se produce por la imposibilidad del organismo para transformar eficazmente los alimentos en energía.

Existen dos tipos de diabetes que se identifican como I y II.

En los diabéticos del tipo I, también denominados insulino dependientes, el problema es que su páncreas no puede producir la hormona insulina, necesaria para la utilización adecuada de la glucosa, sustancia indispensable en el cuerpo humano para producir energía. Estas personas deben inyectarse dosis diarias de insulina, ya que sin ella el organismo pierde su principal fuente de energía y reacciona metabolizando las grasas y las proteínas, lo que puede ocasionar graves complicaciones e, incluso, la muerte.

En los pacientes con diabetes tipo II, el páncreas produce insulina, pero los tejidos del organismo se hacen resistentes a esta hormona y dejan de responder.

Hasta principios del siglo XX no se produjeron avances significativos en el tratamiento de la diabetes. En 1921, Frederick Banting y su ayudante Charles Best iniciaron una serie de experimentos en Canadá que confirmarían la existencia de la insulina. Banting imaginó, en 1920, la posibilidad de canalizar la secreción endocrina del páncreas mediante la ligadura del conducto pancreático exocrino, pero su hipótesis fue desestimada por la Universidad Western de Ontario.

Sin embargo, Banting no se dio por vencido y pidió ayuda al profesor John James Richard MacLeod, de la Universidad de Toronto, reconocido especialista en metabolismo de los hidratos de carbono, quien consiguió apoyo económico y le asignó a Banting un ayudante, el estudiante Charles Best. En el verano de 1921, Banting y Best consiguieron resultados sorprendentes con el extracto de páncreas obtenido mediante la ligadura del conducto exocrino. La sustancia aislada, a la que denominaron isletina, reducía la glucemia de los perros a los que se había inducido la diabetes mediante aloxana.

A los pocos meses empezaron los primeros ensayos con seres humanos. Leonard Thompson fue el primer diabético que recibió insulina, evitando así el coma. Dos años después, investigadores de Lilly colaboraron con Banting y Best y científicos de la Universidad de Toronto para fabricar las primeras insulinas que salieron al mercado, formuladas a partir de páncreas de animales. Ese mismo año, en 1923, Frederick Banting y Charles Best fueron premiados con el Nobel de Medicina.

Pero este indudable avance científico se pudo conseguir gracias a los trabajos preliminares de otros investigadores, como Thomas Willis, Claude Bernard, Apollinaire Bouchardat, Lanceraus, Paul Langerhans, Joseph Von Merrin, Oskar Mikowski y Jean de Meyer, protagonistas de descubrimientos relacionados con el origen de la diabetes y su causa y la estructura del páncreas, entre otras cosas.

Bárány, Robert

(Viena, 1876 - Upsala, 1936)

Médico

Otorrinolaringólogo austriaco que nació en Viena y realizó allí todos sus estudios hasta que se graduó en la facultad de medicina vienesa en 1900.



Se especializó en medicina interna, neurología y psiquiatría en Alemania y trabajó durante diez años con el profesor Politzer en la clínica del oído del Hospital General de Viena.

Bárány estudió las respuestas del órgano de la audición a los estímulos térmicos, enfocándose principalmente en la función del laberinto y de los canales semicirculares del oído. Gracias a sus investigaciones pudo describir signos y síndromes e ingeniar pruebas para el estudio de la función vestibular y su relación con el cerebelo. También estudió las enfermedades del sentido del equilibrio e ideó una prueba para distinguir entre el vértigo vestibular, que es el que se origina en el oído y que se debe a un tumor cerebral, y otro tipo de enfermedades del sentido del equilibrio.

Ejerció como cirujano durante la primera guerra mundial, siendo pionero en el tratamiento de las heridas por armas de fuego en el cerebelo. Fue prisionero de guerra, pero continuó operando durante la reclusión. Estando aún prisionero, fue galardonado con el premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1914 por su trabajo sobre la fisiología y patología del aparato vestibular.

Fue liberado en 1916 gracias a la intervención de instituciones y cuerpos diplomáticos. Vivió el resto de sus días en Upsala, Suecia, ejerciendo de profesor y jefe del servicio de otología de la Universidad de esta ciudad, hasta su muerte el 8 de abril de 1936.

Bardeen, John

(Wisconsin, 1908 - Boston, 1991)

Físico

Físico americano que fue el primer científico que consiguió dos veces el premio Nobel de Física.

Nació en Madison (Wisconsin) y estudió en las Universidades de Wisconsin y Princeton, donde se doctoró en 1936.



Entre 1945 y 1951 trabajó en los laboratorios Bell como físico investigador. Allí formó parte del equipo que desarrolló *el transistor*, un diminuto aparato electrónico capaz de realizar la mayoría de las funciones de los tubos de vacío. Por este trabajo y por sus investigaciones en semiconductores compartió en 1956 el premio Nobel de Física con los físicos William Shockley y Walter H. Brattain.

En 1951 se incorporó a la Universidad de Illinois como profesor de física y electricidad. Desde 1959 fue también miembro del centro de estudios avanzados de esta Universidad y de 1952 hasta 1962 fue miembro del comité asesor de ciencia del presidente de los Estados Unidos.

En 1952 recibió la Medalla "Stuart Ballentine" del Instituto Franklin en Filadelfia y en 1954 los honores de la Academia Nacional de Ciencias. También recibió, en 1955, la Medalla "John Scott" de la ciudad de Filadelfia. En el mismo año obtuvo igualmente el premio "Buckley" de la Sociedad de Física americana.

En 1972 obtuvo de nuevo el premio Nobel de Física por el desarrollo conjunto de la teoría de la superconductividad, premio que compartió con sus colegas en la investigación: Leon N. Cooper y John R. Schrieffer.

Barkla, Charles Glover

(Widnes, 1877 - Edimburgo, 1944)

Físico

Estudió matemáticas y física en la Universidad de Liverpool donde se doctoró en 1904. Fue profesor en Liverpool hasta que en 1909 obtuvo la cátedra de física en el King College de Londres. Desde 1913 y hasta su muerte fue titular de la cátedra de física en la Universidad de Edimburgo.



Superconductividad

La *superconductividad*, que es la capacidad de determinados sólidos de conducir la electricidad sin pérdidas energéticas, es uno de los fenómenos más fascinantes descubiertos en el siglo XX.

Su gama de aplicaciones actuales y potenciales es enorme, pero se pueden agrupar principalmente en tres tipos: *la generación de campos magnéticos intensos, la fabricación de cables de conducción de energía eléctrica y la electrónica.*

Dentro del primer grupo se encuentran utilidades tan espectaculares como la fabricación de sistemas de transporte masivo levitados, es decir, trenes que flotan sobre sus rieles sin tener fricción con ellos, haciendo factible alcanzar las velocidades que desarrollan los aeroplanos. En el segundo está la posibilidad de transmitir energía eléctrica desde los centros de producción, como centrales hidráulicas, eólicas o nucleares, hasta los centros de consumo sin pérdidas de ningún tipo en el trayecto. En el tercer tipo podemos comentar la posibilidad de fabricar supercomputadoras extremadamente veloces.

En la actualidad se conocen dos clases de superconductores: los metálicos y los cerámicos. En los primeros puede conseguirse la superconductividad por debajo de los 30 grados Kelvin, mientras que en los segundos es posible observar el fenómeno de la superconductividad por encima de los 100 grados Kelvin.

Los materiales superconductores cerámicos se conocen desde 1986 y se caracterizan por tener temperaturas de transición al estado superconductor

superiores a la temperatura de ebullición del nitrógeno líquido que es, aproximadamente, de 77 grados Kelvin o, lo que es lo mismo, -196 °C.

El descubrimiento de la superconductividad se remonta a principios del siglo XX, en 1911, y está íntimamente ligado a la obtención de muy bajas temperaturas (cercas al cero absoluto) en el laboratorio, lo cual fue logrado por el doctor H. K. Onnes de la Universidad de Leyden, Holanda, y gracias a lo cual obtuvo el premio Nobel de Física en 1913 .

El origen del fenómeno de la superconductividad que se produce en los superconductores convencionales, que son los metálicos antes mencionados, se conoce desde que J. Bardeen, L. Cooper y R. Schrieffer enunciaron su teoría de la superconductividad, que ahora se conoce en su honor como teoría **BCS**, y por la que se les otorgó el premio Nobel de Física en 1972. Su teoría se basa en la existencia de los llamados *pares de Cooper*, que son parejas de electrones ligados entre sí y que se forman, según la teoría BCS, por la interacción atractiva de dos electrones inducida por un fotón.

En 1986, J. C. Bednorz y K. A. Müller, en un laboratorio de investigación de la compañía IBM en Zurich, Suiza, hicieron el descubrimiento de los materiales superconductores cerámicos, por el que se les otorgó el premio Nobel de Física de 1987.

La Física del Estado Sólido enseña actualmente que la superconductividad es una propiedad más de una nueva fase de la materia llamada *fase superconductor*.

Fue miembro de la Real Sociedad de Londres desde 1912 y se le otorgó en 1917 la Medalla "Hughes" de esta Sociedad.

Consiguió el premio Nobel de Física en 1917 por sus investigaciones sobre la espectroscopia de rayos X.

Barkla consiguió polarizar los rayos X y demostró que son ondas transversales al contrario que el sonido, por ejemplo, que son ondas longitudinales. Investigó también la difracción de los rayos X en los gases.

Espectroscopia de rayos X

Los rayos X son radiaciones electromagnéticas que tienen una longitud de onda menor que la luz visible y fueron descubiertos en 1895 por el físico alemán Wilhelm Conrad Roentgen, en cuyo honor a los rayos X también se les llama *rayos Roentgen*. La **espectroscopia** [(del latín *spectrum* (imagen) y del griego *skopeio* (observar))] es la parte de la física que estudia los espectros.

La **espectroscopia de rayos X** es la rama de la espectroscopia que estudia los espectros producidos cuando los electrones pertenecientes a las capas internas de los átomos cambian sus estados cuánticos de energía. El estudio espectroscópico de estos cambios permite conocer la estructura y la energía de esas capas internas de los electrones atómicos y puede utilizarse para el reconocimiento analítico de sustancias.

Construyó un telescopio con el que observaba las estrellas y, gracias a un amigo, en 1876 consiguió un ejemplar del libro de Thomas Dick sobre la práctica de la astronomía que resultó definitivo para ayudarlo a conocer los nombres y objetos con los que ya había conseguido familiarizarse. Y esos fueron los orígenes del que llegaría a convertirse en el más importante observador astronómico de su tiempo.

Trabajó en la Universidad de Vanderbilt y consiguió graduarse en matemáticas en 1887.

Fue profesor de astronomía en Chicago y astrónomo del observatorio Lick en Mount Hamilton (California) y del de Yerkes en 1905, donde llevó a cabo una gran labor de investigación fotográfica. Descubrió 16 cometas y 22 nebulosas. Investigó los anillos de Saturno y la superficie de Marte, demostrando la existencia de cráteres en ella. Descubrió el quinto satélite de Júpiter, Amaltea. Llevan su nombre varias nebulosas, un cometa y una estrella enana roja de la constelación de Ofiuco, la *estrella de Barnard*, también conocida como la *estrella proyectil* dado que tiene un movimiento más rápido que las otras estrellas.

Barnard, Edward Emerson (Tennessee, 1857 - Wisconsin, 1923)

Astrónomo

Barnard nació en Nashville, Tennessee, el 16 de diciembre de 1857 y tuvo una infancia muy dura. Su padre murió antes de que él naciese y su madre y él eran muy pobres. Apenas pudo ir al colegio y recibió toda su educación de su madre, a quien tuvo que ayudar trabajando en una galería de fotografía cuando sólo tenía nueve años. Llegó a convertirse en técnico en fotografía.



Amaltea, la luna más pequeña de Júpiter

Júpiter es el quinto planeta desde el sol y el mayor del sistema solar. Su masa es de $1,9 \times 10^{27}$ kg y su diámetro ecuatorial es de 142.800 kilómetros.

La atmósfera de Júpiter está compuesta principalmente por hidrógeno y helio, con pequeñas cantidades de metano, amoníaco, vapor de agua y otros compuestos minoritarios.

Júpiter posee dos anillos, uno encerrado dentro de otro y cuatro lunas interiores: *Metis*, *Adrastea*, *Tebe* y *Amaltea*.

Amaltea es una de las lunas más pequeñas de Júpiter y fue descubierta en 1892 por el astrónomo americano Edward Emerson Barnard en el Observatorio de Lick con un telescopio de 36 pulgadas. Las otras tres lunas fueron descubiertas por Galileo en el año 1610.

Amaltea es una luna de forma muy irregular que presenta siempre la misma cara hacia Júpiter, de modo similar a lo que pasa con la Luna y la Tierra, y existen en ella muchos cráteres, algunos bastante grandes. El de mayor tamaño, llamado *Pan*, mide 100 kilómetros de diámetro y tiene en torno a 8 Km de profundidad y el más pequeño, llamado *Gaea*, está situado en el polo sur de la luna.

Amaltea tiene dos montañas: *Mons Lyctas* y *Mons Ida*. La superficie de esta luna es oscura y rojiza, probablemente debido al polvo de azufre procedente de los volcanes, aunque también existen zonas de color verde.

Debido a su gran proximidad a Júpiter, la luna está expuesta a un gran campo de radiación y sufre continuamente el ataque de micrometeoritos e iones pesados de azufre, oxígeno y sodio.

Barraquer (Familia Barraquer)

Médicos oftalmólogos

La familia Barraquer procede de Santa Cristina d'Aro (Girona). Según las crónicas, un joven procedente de Alemania o de Flandes que llegó a España bajo las banderas del Emperador Carlos I (siglo XVI), después de recorrer la península, adquirió unos terrenos en esta localidad, y con sus ahorros, construyó una casa, denominada "barraca vieja", humilde pero armónica, de líneas sencillas y ventanales góticos, frecuentes en el Baix Empordà. El apellido de este joven resultaba excesivamente complicado para los habitantes de nuestro país, por lo que popularmente le apodaron "el barraquer", llegando a convertirse en el apellido de sus sucesores.

José Antonio Barraquer y Roviralta (Barcelona 1852 - Barcelona 1924) fue uno de los más destacados oftalmólogos de Europa y el fundador de la dinastía de oftalmólogos y de la famosa clínica oftálmica de Barcelona que lleva su apellido.



José Antonio Barraquer fue el primer catedrático de oftalmología en la Universidad de Barcelona y considerado como uno de los creadores de la especialidad en Cataluña.

Adquirió parte de su formación científica en París, donde estudió principalmente histología, normal y patológica, con Robin y Ranvier. Se formó como oftalmólogo, también en París, trabajando en los servicios de Abadie y Panas, de Wecker y Landolt. Creó el servicio de enfermedades oculares en el Hospital de la Santa Cruz en 1880.

Su labor docente se prolongó hasta el año 1921. Destacó por sus estudios sobre morfología ocular y, como cirujano, por su técnica para operar las cataratas. Sus obras más significativas son:

- Anatomía del seno cavernoso, del canal óptico y del fondo de la órbita (1896).
- El injerto de tejido adiposo en la cápsula de Tenón para facilitar la prótesis ocular.

En 1903 fundó la Sociedad Oftalmológica de Barcelona, y dirigió dos revistas especializadas: "Boletín de la Clínica Oftalmológica del Hospital de la Santa Cruz" y "Oftalmología".

Ignacio Barraquer y Barraquer (Barcelona 1884 - Barcelona 1967), hijo de José Antonio Barraquer y como él, también oftalmólogo, ha sido maestro de muchos oftalmólogos contemporáneos.



Fue profesor en la Facultad de Medicina de Barcelona, médico de los Hospitales de la Santa Cruz y de la Cruz Roja y presidente del Instituto Barraquer desde 1947. Inventó numerosos procedimientos operatorios entre los que cabe destacar:

- La dacriocistoplastia (1908)
- La esclerectomía en un solo tiempo (1911)
- La extracción total de la catarata (1916)
- La queratoplastia total (1926)
- Un método de reconstrucción de la cavidad orbitaria (1927)
- Un método para la corrección del estrabismo (1932)
- Una técnica para la ejecución de la escleroidectomía en el glaucoma (1932)

- Una sutura córneo-escleral en la operación de la catarata (1937)

Ignacio Barraquer también inventó instrumentos de utilidad en cirugía ocular como, por ejemplo, el *crisifaco*, que es una ventosa con vacío regulable muy útil en la operación de las cataratas. El crisifaco extrae el cristalino por aspiración.



Generador de vacío y erisifaco (ventosa), diseñados por Ignacio Barraquer para facilitar la extracción del cristalino, mediante la técnica de la "facoéresis".

A lo largo de su dilatada vida profesional, realizó más de 30.000 intervenciones quirúrgicas. Personas de los cinco continentes acudieron a su consulta, lo que le hizo merecedor del calificativo de "catalán universal".

La labor de Ignacio Barraquer fue continuada por sus hijos José Ignacio y Joaquín, igualmente oftalmólogos, quienes han realizado también una importante labor de investigación en oftalmología, llegando a conseguir modificar el radio de curvatura de la córnea.

José Ignacio Barraquer Moner (Barcelona 1916-1998), hijo varón mayor de Ignacio Barraquer, nació en Barcelona, y prolongando la tradición familiar, se fue especializando en Oftalmología a la vez que cursaba la carrera de Medicina. Se estableció en Bogotá (Colombia) en 1953, donde fundó el Instituto Barraquer de América en 1964, y en el que tres de sus hijos (Francisco, Carmen y José Ignacio) continúan la saga oftalmológica de los Barraquer en América.

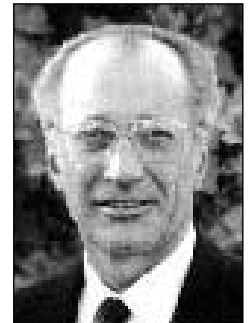


Las actividades de José Ignacio Barraquer trascendieron de la actividad clínica al campo de la técnica quirúrgica experimental y creadora. Destacó por sus trabajos sobre *queratoplastia*, especialmente en lo que concierne al empleo de las suturas borde a borde entre injerto y receptor, al diseño de trépanos para el tallado del injerto y del receptor, al desarrollo de material de sutura y a la cirugía refractiva. En este campo, desarrolló la técnica de la *queratomileusis*, consistente en rese-

car temporalmente una lámina de córnea, congelarla, torPEARLA para cambiar su curvatura y de este modo su poder dióptrico, descongelarla y suturarla de nuevo en el lecho de donde ha sido retirada para la oportuna corrección dióptrica. Las actuales técnicas asistidas por el láser de *excímero* se fundamentan en su idea original.

Joaquín Barraquer (Barcelona 1927 -)

Siguiendo la trayectoria de sus antecesores, estudió la carrera de Medicina en la Universidad de Barcelona, que terminó en 1951, doctorándose en Madrid en 1955. Se forjó precozmente junto a su padre, de tal forma que dos años después de licenciarse ya era director de los Cursos de Especialización de Oftalmología para postgraduados del Instituto Barraquer.



Joaquín Barraquer es catedrático de cirugía ocular de la Universitat Autònoma de Barcelona, Director del Institut Universitari Barraquer y de la Escuela Profesional de Oftalmología (afiliados a la Universitat Autònoma de Barcelona), Director-Fundador del Banco de Ojos para Tratamientos de la Ceguera, Director Ejecutivo del Instituto Barraquer y Cirujano-Director del Centro de Oftalmología Barraquer.

En 1957 descubrió la acción de la alfaquimotripsina sobre la zónula humana y desarrolló la técnica de la "zonulolisis enzimática", que facilitó considerablemente la extracción intracapsular o total de la catarata. En 1995, en colaboración con Corneal W.K., diseñó e implantó una lente especial para corregir miopías entre -10 y -30D. Esta lente se coloca detrás del iris, centrada con la pupila, respetando el cristalino transparente.

También ha diseñado diversos instrumentos y técnicas para microcirugía. Entre sus publicaciones se contabilizan 9 libros, 6 monografías y compilaciones, así como más de 300 artículos en revistas o libros científicos.

Junto con su hijo **Rafael I. Barraquer Compte**, que representa la cuarta generación de oftalmólogos de la "Saga Barraquer", ha estructurado el Centro en equipos superespecializados en las distintas patologías oculares, demostrando una vez más el espíritu vanguardista de la familia Barraquer.

Rafael I. Barraquer Compte (1956) es director de docencia del Institut Universitari Barraquer, además de Subdirector del Centro de Oftalmología Barraquer,

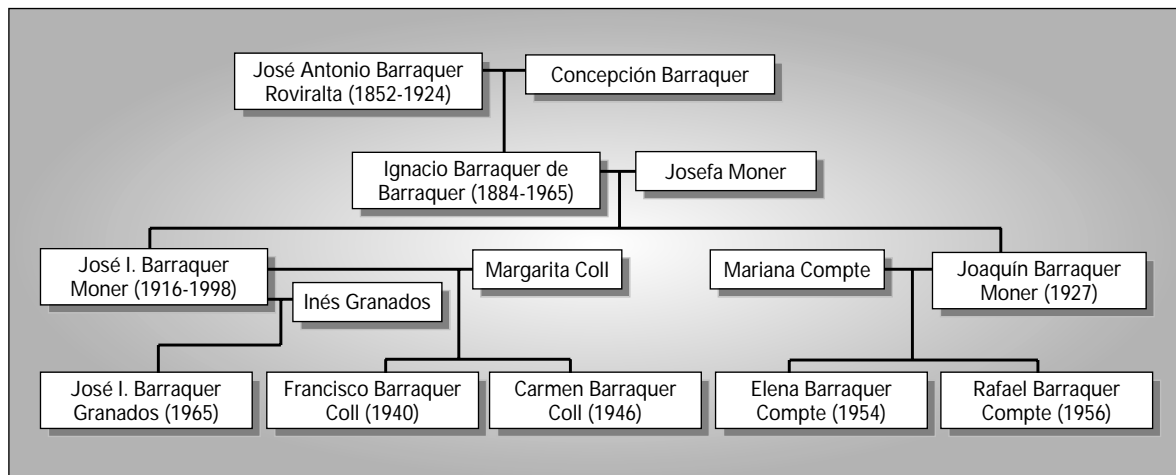
habiendo ocupado en la Universitat Autònoma de Barcelona la plaza de profesor adjunto.

Destaca su labor asistencial centrada en el tratamiento quirúrgico de las patologías del segmento anterior del ojo (catarata, cór-



nea y glaucoma), así como en la cirugía refractiva (corrección de la miopía, astigmatismo e hipermetropía). Su hermana **Elena** continúa también la tradición familiar en la oftalmología, junto con su marido, el también oftalmólogo Paolo Bosio, en Turín (Italia).

Árbol Genealógico de la Familia Barraquer



Bartholin (Familia Bartholin)

Las bases de la tradición museística danesa fueron establecidas en el siglo XVII con la creación de una colección de historia natural y arqueológica y del Gabinete Real de Arte. A partir de dicho siglo, la Universidad de Copenhague comenzó a distinguirse al crear un nuevo observatorio en la Torre Redonda de Copenhague, una nueva biblioteca universitaria y un auditorio y museo para el estudio de la anatomía. El médico **Caspar Bartholin** fue célebre en Europa entera gracias a su manual de anatomía; su hijo, **Thomas Bartholin**, identificó los vasos linfáticos y editó la primera revista científica del país, *Acta Médica* (1673-1680), mientras que otro de sus hijos, **Erasmus Bartholin**, fue el primero en describir la doble refracción de la luz en los cristales de espato de Islandia. La demostración, por Ole Rømer en 1676, de la «vacilación» o velocidad de la luz fue de una importancia capital en el campo de la

física. Sin embargo, el nepotismo de la familia Bartholin alejó a muchos daneses de la Universidad. El matemático Georg Mohr realizó sus investigaciones en el extranjero, al igual que Niels Stensen, quien, además de llevar a cabo descubrimientos anatómicos de primer orden, es recordado como el fundador de la geología histórica, de la paleontología y de la cristalografía.

Bartholin, Erasmus

Médico, matemático y físico danés, nacido el 13 de agosto de 1625 en Roskilde y fallecido el 4 de noviembre de 1698 en Copenhague, Dinamarca. Hijo del físico y académico Caspar Bartholin, quien falleció teniendo Erasmus tan solo cuatro años, adopta desde su infancia la religión luterana.

Gran parte de su infancia y juventud fue instruido por profesores particulares, asistiendo a partir de 1642 a la Universidad de Copenhague. 1645 comienza sus estudios de matemática en la Universidad de Leiden. En 1651 perfecciona sus estudios matemáticos en Fran-

cia e Italia, finalizando en Padua. Hasta 1956 sus viajes y estudios se desarrollaron en territorio italiano.

Fue profesor de medicina entre 1657 y 1698, en la Universidad de Copenhague. Durante ese tiempo, Bartholin observó que a través de calcita se veían dos imágenes de un objeto, y que al rotar el cristal, una imagen permanecía estacionaria, mientras que la otra rotaba junto al cristal. Suponiendo que la luz, al atravesar la calcita era dividida en dos rayos, llamó la imagen estacionaria "rayo ordinario" y a la imagen movida "rayo extraordinario". Aunque Bartholin no encontraba una explicación para la doble refracción del rayo al atravesar calcita, fue reconocido como una seria contradicción con las teorías ópticas de Isaac Newton.

En 1662 contó con el apoyo de Roemer en la Universidad de Copenhague, teniendo luego a causa de su amistad con el mismo, notable influencia en su vida.

Incluso en 1704, Roemer construye un observatorio en honor a Erasmus Bartholin, en su tierra natal, Dinamarca. De acuerdo a esta amistad, Bartholin le pediría luego, ser el editor de sus publicaciones acerca de los manuscritos nombrados más adelante. En 1671 acepta ser profesor particular del príncipe Jørgen, después de haber sido nombrado también concejal de la Nación Alemana, consejero del canciller y ministro de justicia. Fue patrocinado por Federico III de Dinamarca para su publicación de la recopilación de observaciones manuscritas de Tycho Brahe (astrónomo danés, 1546 – 1601). Como médico introdujo la quinina para combatir la enfermedad de malaria y Niels Stensen contó con su cooperación en trabajos de cristalografía (Se encuentran escritos suyos sobre matemática considerablemente numerosos pero de menor importancia), medicina, así como publicaciones acerca de las observaciones de los cometas en 1665 y otros objetos astronómicos.