

LA HISTORIA DE LA
RADIOLOGÍA



INTERNATIONAL
DAY OF
RADIOLOGY

AN INITIATIVE OF THE ESR, ACR AND RSNA

LA HISTORIA DE LA RADIOLOGÍA

ÍNDICE

05

INTRODUCCIÓN

07

UN CARRUSEL
CIENTÍFICO: LOS
RAYOS X DESDE 1896
HASTA EL PRESENTE

25

LOS PRIMEROS DÍAS
DE LA RADIOLOGÍA

35

MAX VON LAUE Y
EL CENTENARIO
DE LA DIFRACCIÓN DE
RAYOS X: 1912-2012

45

1972-2012:
CUARENTA AÑOS
DE TC

55

HISTORIA BREVE
DE LA MEDICINA
ANTES DE LA
RADIOLOGÍA

77

LA SOCIEDAD
INTERNACIONAL
DE HISTORIA DE LA
RADIOLOGÍA (ISHRAD)

83

EL MUSEO ALEMÁN
RÖNTGEN

Publicado por la
Sociedad Europea de Radiología (ESR)

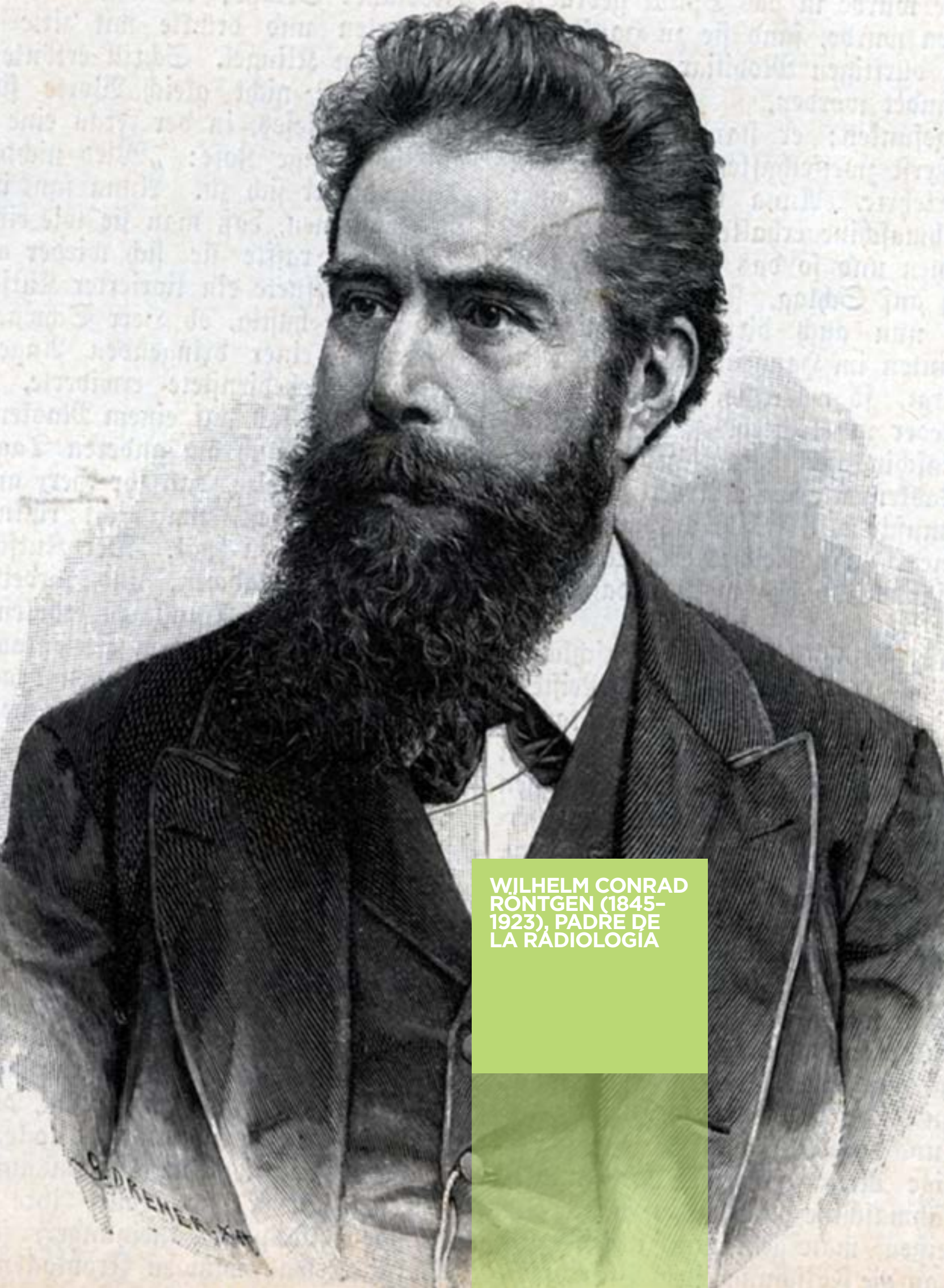
En colaboración con la
Sociedad Internacional de Historia de la Radiología (ISHRAD)
Deutsches Röntgen Museum
Octubre de 2012

Coordinación: Oficina de la ESR
Neutorgasse 9, 1010 Vienna, Austria
Teléfono: (+ 43 1) 533 40 64-0
Fax: (+ 43 1) 533 40 64-441
Correo electrónico: communications@myESR.org
www.myESR.org

Directora editorial: Julia Patuzzi
Editores: Simon Lee, Michael Crean
Dirección artística y diseño: Robert Punz

Créditos de las fotos:
see page 94.

El logotipo del Día Internacional de la Radiología fue creado con el apoyo del MR Center of Excellence de Viena, Austria. Nos gustaría agradecer al profesor Siegfried Trattnig y la Sra. Claudia Kronnerwetter por su valiosa ayuda.



**WILHELM CONRAD
RÖNTGEN (1845-
1923), PADRE DE
LA RADIOLOGÍA**

LA HISTORIA DE LA RADIOLOGÍA

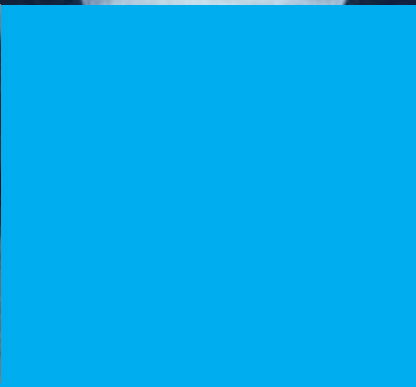
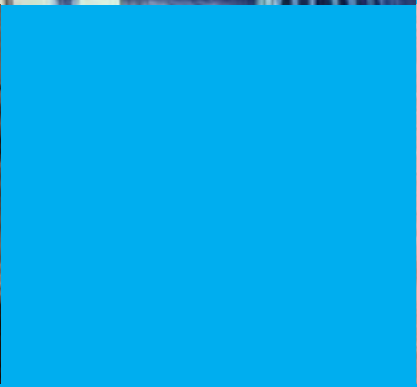
INTRODUCCIÓN

El mundo de la radiología tiene mucho que celebrar. Organizar esto a escala mundial pudo haber tomado más de un siglo, pero eso nos ofrece aún más historia para recordar.

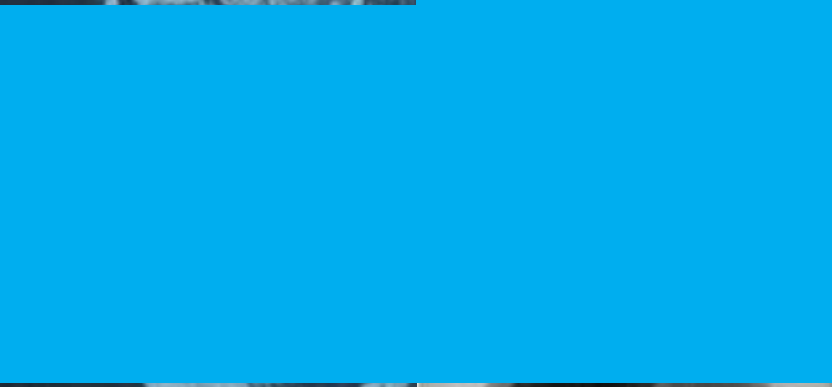
La tendencia comenzó con el primer Día Europeo de la Radiología, que se celebró el 10 de febrero de 2011, pero pronto se hizo evidente que la idea se debía convertir en una iniciativa mundial. Con eso en mente, la Sociedad Europea de Radiología (ESR), junto con la Sociedad Radiológica de Norteamérica (RSNA) y el Colegio Estadounidense de Radiología (ACR) decidieron celebrar el primer Día Internacional de la Radiología (IDoR) el 6 de noviembre de 2012, junto con varias otras sociedades radiológicas de todo el mundo.

Al principio de los preparativos de IDoR 2012, se acordó que entre los proyectos planeados debía haber algo dedicado a la comunidad radiológica. No solo debíamos celebrar el estado actual del diagnóstico por imágenes, sino también los 117 años de progreso y los pioneros que guiaron el camino hasta aquí, para recordar a los radiólogos, técnicos en radiología y científicos relacionados de la historia y los puntos destacados de su disciplina.

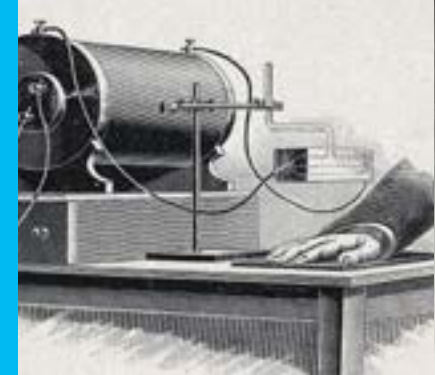
La colaboración con la Sociedad Internacional de Historia de la Radiología (ISHRAD) y el Museo Alemán Röntgen fue el siguiente paso lógico, y los resultados de esta gratificante colaboración están ahora en sus manos. Los artículos de este folleto solo cubren una pequeña parte del rico y extenso legado de nuestra disciplina, pero con un poco de suerte y después de mucho trabajo, esperamos proporcionarle algunas historias más para las celebraciones futuras del Día Internacional de la Radiología.



**UN CARRUSEL
CIENTIFICO:
LOS RAYOS X
DESDE 1896
HASTA EL
PRESENTE**



POR UWE BUSCH



XXXXI

(Zeichnung von D. Gulbranffon)

OLAF.G.



CARICATURA
DE RÖNTGEN
PUBLICADA EN
UN PERIODICO
ALEMAN

Los rayos X se convirtieron en parte de la cultura popular en el siglo XX. Poco después de su descubrimiento, a fines del siglo XIX, surgieron rumores sobre los poderes místicos de los rayos X que despertaron la imaginación de artistas, charlatanes y anunciantes. La tecnología de rayos X se convirtió en una metáfora de ver a través de las cosas. Esta mítica “visión de rayos X” reveló cosas debajo de la superficie, cosas que de otro modo habrían permanecido ocultas. Los anunciantes, en particular, supieron cómo aprovechar este concepto. Personajes de tiras cómicas con ojos de rayos X competían con otros personajes de dibujos animados en un mundo de cultura popular de gran colorido y en constante expansión.

NOTICIAS QUE CAUSAN SENSACIÓN EN ENERO DE 1896

El sábado 28 de diciembre de 1895, Wilhelm Conrad Röntgen entregó su manuscrito al secretario de la Sociedad Físico-Médica de Würzburg, que decía: “Ahora es posible que se desate una hecatombe”. Y, de hecho, así fue. Tres días después, Röntgen recibió los documentos especiales que había enviado a sus colegas junto con saludos de Año Nuevo y nueve fotografías. Entre sus colegas se encontraban los físicos Kohlrausch, Lummer, Kelvin, Schuster, Voller, Warburg, Exner, Poincaré, Stokes, Michelson y Boltzmann. Muchos científicos como el físico Otto Lummer de Berlín, creyeron que Röntgen estaba contando cuentos o movían sus cabezas en señal de desaprobación diciendo que hasta entonces Röntgen había sido un hombre bastante racional. El primer apoyo provino de Berlín, en donde sus fotografías se presentaron en el 50.º aniversario de

la Sociedad Alemana de Física. Sin embargo, la rápida difusión de las impresionantes noticias se puede atribuir a su compañero de estudios y profesor de física en la Universidad de Viena, Franz Exner. Durante una discusión la noche del 4 de enero, les contó a sus colegas acerca del descubrimiento de Röntgen. Röntgen y Exner habían sido asistentes de August Kundt, el mentor de Röntgen, en Zurich. Esa misma noche, Ernst Lechner, profesor de física de la Universidad de Praga, escribió el primer artículo sobre el increíble descubrimiento junto con su padre, editor del periódico de Viena *Die Presse*, y el artículo se publicó al día siguiente. Sin tener las imágenes impresas, ambos autores realizaron un resumen excelente y conciso de los aspectos más espectaculares, en particular de las impresionantes y algo misteriosas imágenes de huesos tomadas a través de la carne. Al considerar sus posibles aplicaciones, el Lechner más viejo dio rienda suelta a su imaginación. Sin embargo, en retrospectiva, se puede decir que sus observaciones fueron proféticas, ya que las predicciones con referencia al diagnóstico médico se confirmaron solo unos meses después. Una vez que las noticias llegaron a las oficinas de Reuters en Viena y a *The Daily Chronicle*, la historia se comunicó por telégrafo a Londres y, desde allí, se divulgó por todo el mundo en pocos días. A esto, le siguieron artículos periodísticos en *Frankfurter Zeitung* (7/8 de enero de 1896), *The Electrical Engineer* (Nueva York, 8 de enero de 1896), *Würzburger Anzeiger* (9 de enero de 1896), *The Electrician* (Londres, 10 de enero de 1896), *The Lancet*, *British Medical Journal* (11 de enero de 1896), *le Matin* (París, 13 de enero de 1896), *Nature* (Londres), *The New York Times* (16 de enero de 1896), *Science* (Nueva York, 24 de enero de 1896) y *la Settimana* (Florencia, 25 de enero de 1896). El más notable de

estos fue el artículo publicado en *Frankfurter Zeitung*, que además de la posibilidad de diagnósticos indoloros de huesos rotos y objetos extraños, anticipó el desarrollo de la tomografía (computarizada): “... si se diera rienda suelta a la imaginación, podría ser posible perfeccionar el método del proceso fotográfico usando los rayos de los tubos de Crookes de manera tal que solo las partes de tejido blando del cuerpo humano permanezcan transparentes y expongan, al mismo tiempo, un corte más profundo en la placa de Röntgen que sería de un valor inestimable para el diagnóstico de muchos otros grupos de enfermedades, además de las de los huesos...”.

El alto nivel de interés científico en los nuevos rayos se manifestó en 1896 con la publicación de 49 monografías y 1044 artículos especiales sobre los rayos X. De principio a fin, las cuestiones cubrían una gran variedad de campos científicos. Dentro del campo de la física, lo que más se analizaba era la naturaleza de los rayos. Se examinó el comportamiento de los cristales bajo radiación con rayos X, y los científicos analizaron la cuestión de fuentes extraterrestres de rayos X provenientes de la luz solar. En medicina, se hizo hincapié en el uso de los rayos X en cirugía y medicina interna. Se sentaron las bases de la radiología ósea, la angiografía, el diagnóstico torácico, la estereorradiografía, la neurorradiología, la radiología gastrointestinal y urológica, la radiología ginecológica, la radiología odontológica, la radiología veterinaria y la radioterapia. Además, se hicieron pruebas para determinar el efecto de los rayos X en bacilos, moscas, plantas y alimentos. Sin embargo, en el transcurso de 1896, también se descubrieron las desventajas de los rayos X, y los investigadores comenzaron a buscar soluciones técnicas a la exposición a la radiación.

En la historia de la ciencia, pocas veces un descubrimiento o invento nuevo suscitó una reacción y un interés público tan grandes. Los nuevos rayos Röntgen causaron un impacto. Exponer lo que hasta entonces había estado oculto a la vista, fascinó e inquietó a las personas de esa época. Los nuevos rayos despertaron gran interés en toda la sociedad. Además de los ciudadanos, los personajes de la realeza e imperiales estaban fascinados y se tomaban radiografías de sus propias manos. Por ejemplo, se tomaron radiografías del emperador alemán Wilhelm II y del zar Nicholas y la zarina de Rusia. La reina Amelia de Portugal, a la que le interesaban mucho las cuestiones médicas, hizo que tomaran radiografías de sus damas de honor para demostrar el efecto perjudicial de los corsés. En el instituto del pionero francés de los rayos X, Seguy, se tomaron imágenes de pies tullidos debido al uso de zapatos ajustados.

PRIMERA REACCIÓN PÚBLICA

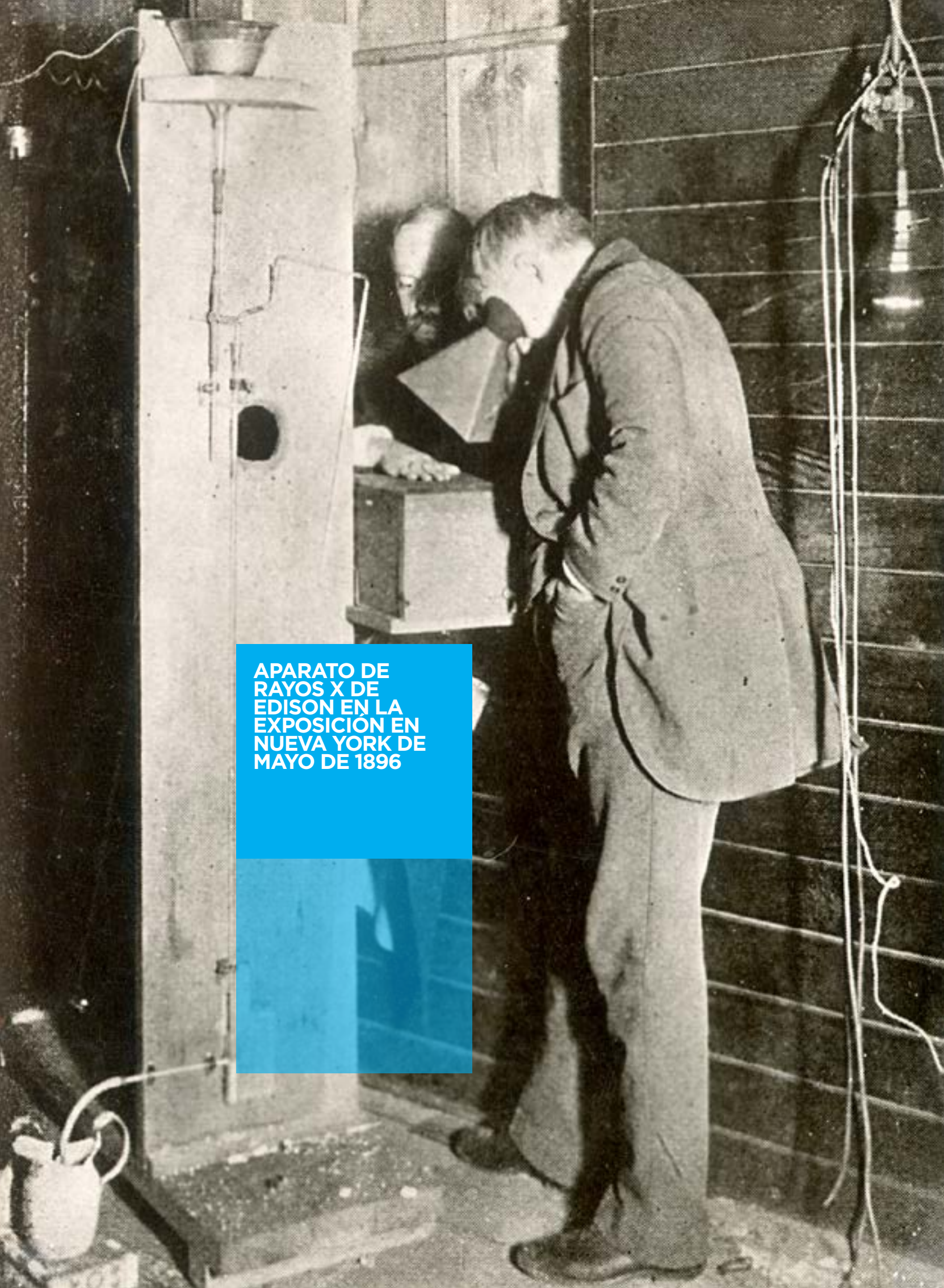
El entusiasmo que rodeó a los rayos X abrió una puerta a aplicaciones populares y lucrativas. Con la fluoroscopia o la “visión de rayos X”, el público en general pudo observar el poder de los rayos X. Los criptoscopios, que exteriormente parecían anteojos prismáticos, eran dispositivos de observación a prueba de luz con cristales luminosos en su interior. Se ponían en los ojos y permitían observar los rayos X incluso a plena luz del día. Uno de los pioneros de la fluoroscopia en los Estados Unidos fue Thomas A. Edison, que convirtió los hallazgos científicos de Röntgen en un éxito de mercado. Se mofó de que el profesor alemán era uno de esos “científicos puros” que “nunca ganarían ni un solo dólar por sus descubrimientos”. En

mayo de 1896, Edison montó un espectáculo especial sobre los rayos Röntgen en la Exposición de Luz Eléctrica, en la ciudad de Nueva York. Los visitantes podían echar un vistazo dentro de sus propios cuerpos. Muchos observadores se hacían la señal de la cruz para protegerse del diablo, otros no tenían inconvenientes en dejarse examinar. El espectáculo de Nueva York desencadenó una ola de interés. En muchos lugares, exposiciones y hasta en festivales y espectáculos secundarios, los dispositivos de rayos X atraían mucho la atención del público. En octubre de 1896, un corresponsal de la revista médica británica *The Lancet* informó: “Una madre temerosa quiso averiguar si su hijo en verdad se había tragado una moneda de tres centavos que faltaba. Por otro lado, una joven quería que le hicieran rayos X a su prometido sin él lo supiera para determinar si su interior era sano”.

Una fiebre de Röntgen real se propagó por todo el mundo. El uso comercial de la tecnología de rayos X convirtió a la ciencia en una especie de espectáculo. No existía la necesidad de ocuparse con sensatez de la peligrosa radiación. Edison terminó sus espectáculos sobre Röntgen en 1904, después de que su asistente principal, Clarence Dally, muriera de quemaduras causadas por los rayos X.

UN VISTAZO A LA CULTURA POPULAR

El descubrimiento de Röntgen proporcionó el material para muchos mitos urbanos. En marzo de 1896, una empresa de Londres publicó un anuncio de ropa interior a prueba de rayos X en la revista *Electrical World*. Inquietudes respecto a que las personas se vieran expuestas ante



APARATO DE
RAYOS X DE
EDISON EN LA
EXPOSICIÓN EN
NUEVA YORK DE
MAYO DE 1896

los ojos de los demás hicieron que los defensores de la moralidad pública se alzaran en protesta. El 19 de febrero de 1896, incluso se presentó un proyecto de ley ante la legislatura estatal de Nueva Jersey, Estados Unidos para prohibir el uso de los rayos X en los anteojos de ópera.

Los charlatanes se traían entre manos nuevas travesuras. Se les atribuyeron efectos hipnóticos a los rayos X, y estos mejoraban las sesiones de necromancia y espiritismo. El viejo sueño de los alquimistas de transformar en oro materiales de base supuestamente se había hecho realidad después de que a una pieza de metal se la irradiara por tres horas. Un periódico de Nueva York informó que estos asombrosos rayos se estaban usando en el Colegio de Médicos y Cirujanos para proyectar dibujos anatómicos directamente en los cerebros de los estudiantes de medicina. Con el mismo método, se haría entrar en razón a los criminales.

Los rumores sobre los poderes místicos de los rayos X eran interminables. Más adelante, a medida que los informes comenzaron a adoptar un tono más cínico, la tecnología de rayos X se convirtió en una metáfora popular de ver a través de las cosas. Los anunciantes, en particular, supieron cómo aprovechar esta fascinación. A partir de entonces, personajes de tiras cómicas con ojos de rayos X competían con otros personajes de dibujos animados en un mundo de publicidad de gran colorido y en constante expansión.

Sin duda, Röntgen nunca hubiera querido convertirse en una celebridad. Pero a pesar de eso, su trabajo trascendió a la cultura popular y sigue allí hasta la fecha.

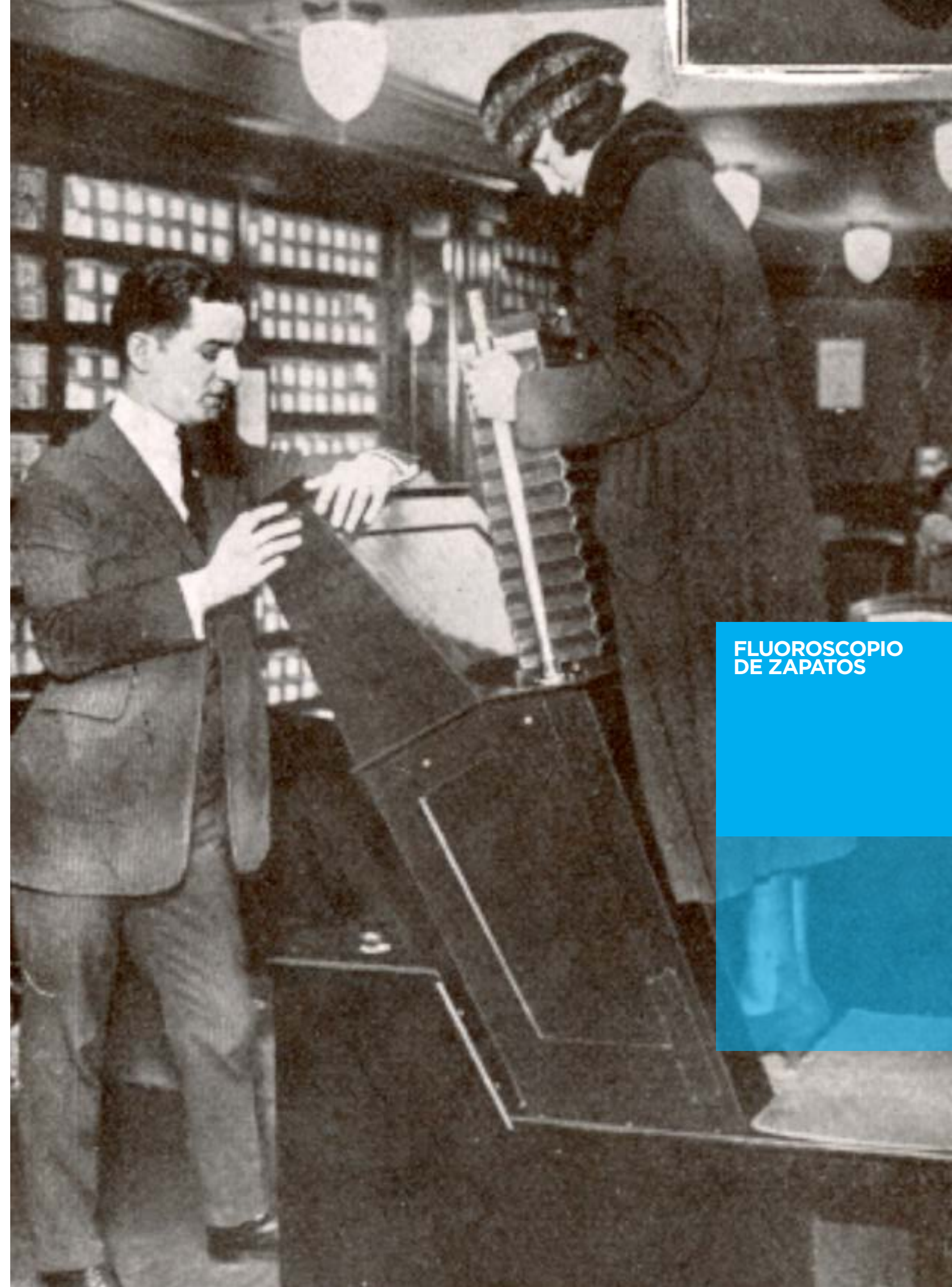
DESDE JAMES BOND HASTA LA CINTA DE CELOFÁN

La fantasía de la visión de rayos X estaba y aún está presente en los medios, desde la literatura seria hasta las tiras cómicas de Superman, desde el cine hasta la publicidad de anteojos. En muchos casos, tiene un aspecto erótico. Muchas personas también asocian los rayos X con la adivinación y lo oculto.

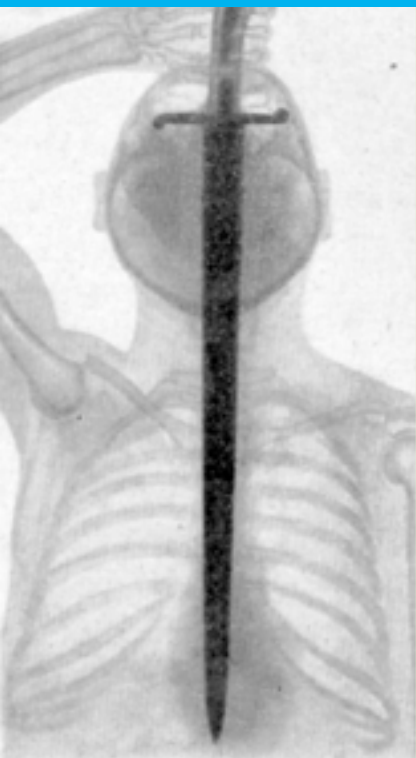
En los años posteriores al descubrimiento de Röntgen, una ola de “euforia por los rayos X” se apoderó de grandes segmentos de la población. Los rayos X se celebraban en muchos periódicos como una panacea, con frecuencia debido a la falta de conocimiento de los mismos periodistas. Esto atrajo la atención de empresarios, que vieron grandes oportunidades de hacer dinero en el entusiasmo popular por la tecnología y la curiosidad de las masas. Los fluoroscopios y accesorios para la fotografía por rayos X se convirtieron en un éxito de ventas. El llamado “fluoroscopio de zapatos”, que transmitía rayos X a través de los zapatos y mostraba el contorno del pie en su interior, atrajo clientes a las zapaterías. Lo que mucha gente no sabía era que los rayos X están en todas partes, en todo momento. Eso se debe a que algunos rayos X cósmicos, emitidos por el sol, las estrellas, los agujeros negros y otros objetos cósmicos, penetran en la atmósfera terrestre. Y nosotros también generamos rayos X, por ejemplo, cuando desenrollamos cinta de celofán.

“VER ES MÁS CONFIABLE QUE SENTIR” – UN ZAPATO QUE CALZA PERFECTO

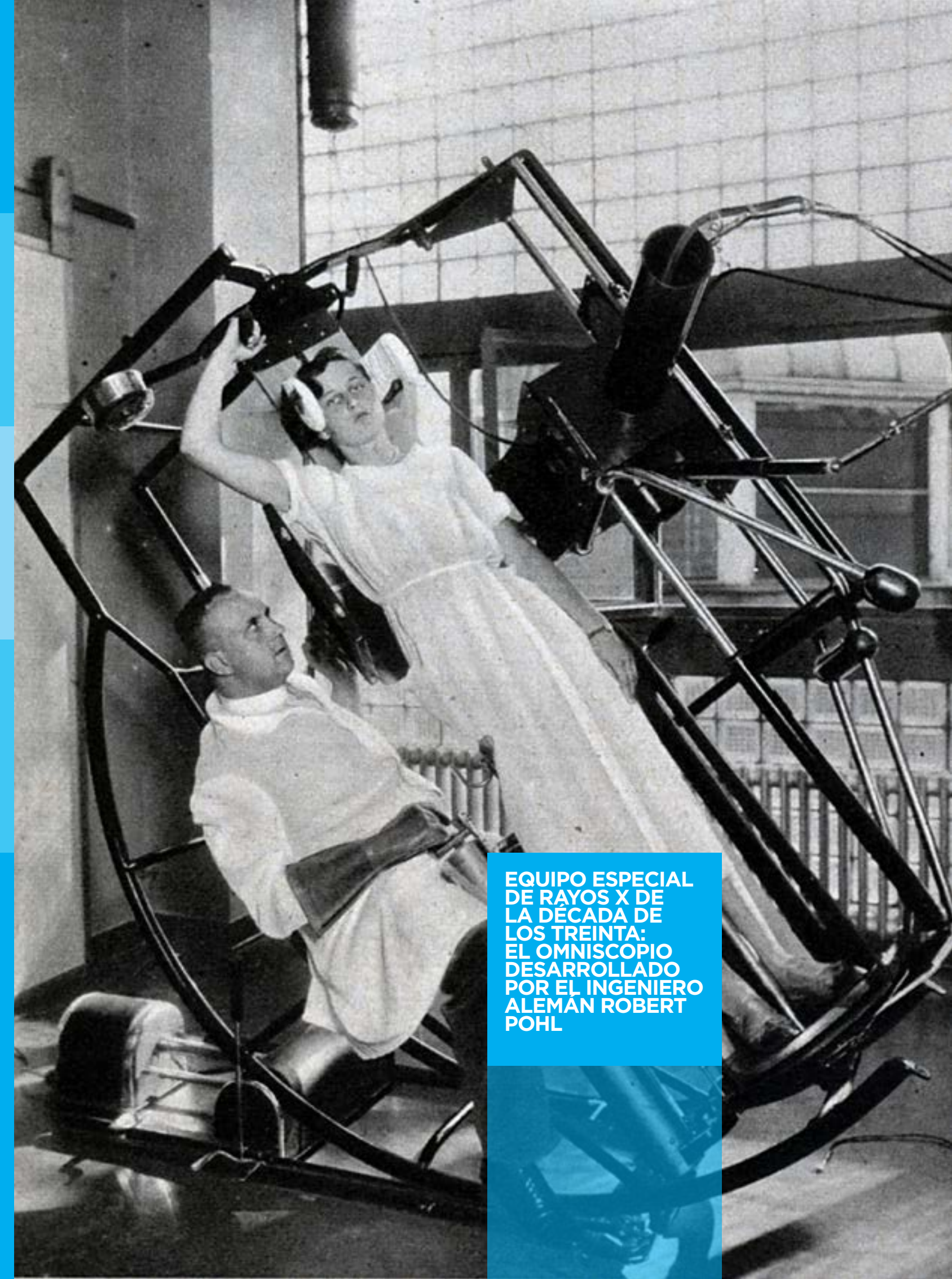
Este era el eslogan publicitario que usó una zapatería para promocionar el podoscopio en 1936. Este dispositivo permitía ver,



FLUOROSCOPIO
DE ZAPATOS



desde el exterior, cuán bien calzaba un zapato. Como expresión de modernidad y el espíritu reinante de la época, prometía a todos los clientes, ya sea que tuvieran pie plano o no, un zapato que calzaba perfecto. El podoscopio fue inventado por Clarence Karrer en Milwaukee, Wisconsin, Estados Unidos. Rápidamente se desarrolló un mercado para este dispositivo, que se basaba en el proceso de fluoroscopia y utilizaba una pantalla fluorescente. Pronto se consideró que la observación radiográfica era parte del “servicio al cliente brindado por los zapateros competentes y progresistas”. Había tres orificios en la parte superior de la caja de madera vertical para observar el pie que se estaba examinando. Se usaba un tubo de rayos catódicos de 50 kilovoltios que funcionaba a entre tres y ocho miliamperios. La única protección entre el pie y el tubo era un delgado filtro de aluminio. Algunas versiones permitían seleccionar entre tres potencias de radiación distintas: la más alta para los hombres, la configuración media para las mujeres y la más baja para los niños. Además, la mayoría tenía un botón para regular el período de radiación, que variaba de 5 a 45 segundos. Hasta principios de la década de los setenta, era común ver máquinas de rayos X en las zapaterías. Se cree que había más de 10.000 fluoroscopios de zapatos en funcionamiento en las zapaterías estadounidenses a principios de la década de los cincuenta. Los fabricantes más grandes de fluoroscopios de zapatos fueron X-ray Shoe Fitter Corporation de Milwaukee, Wisconsin en los Estados Unidos y Pedoscope Company de St. Albans en el Reino Unido. En Suiza, la compañía Bally lanzó el “Pedoskop” a principios de la década de los treinta. Su objetivo era respaldar la campaña promocional de las marcas „Vasano“ y „Sanoform“, que se convertirían en sinónimos de calzado cómodo



**EQUIPO ESPECIAL
DE RAYOS X DE
LA DÉCADA DE
LOS TREINTA:
EL OMNISCOPIO
DESARROLLADO
POR EL INGENIERO
ALEMÁN ROBERT
POHL**

de calce perfecto. Una película publicitaria, „The First Bally Shoe” (El primer zapato Bally), estaba dirigida en particular a las madres y las alentaba a comprar el zapato correcto para sus hijos con el eslogan “Compre calzado saludable para los jóvenes”.

“LA MANO HUMANA ES PARTICULARMENTE ADECUADA COMO OBJETO DE PRUEBA...” – LA FOTOGRAFÍA POR RAYOS X PARA EL PÚBLICO EN GENERAL

Los rayos X y la fotografía fueron inseparables desde el principio. La fotografía no desempeñaba ningún papel en la generación de los misteriosos rayos, pero era indispensable para su existencia y para aclarar sus efectos. Por este motivo, inmediatamente después de que se descubrieron los rayos, los fotógrafos profesionales reivindicaron la radiología como parte de su campo profesional. El público en general también experimentó con la radiografía. Se publicaron instrucciones escritas para que fuera de acceso general. Una de ellas fue un folleto de 1896 titulado “Die Photographie mit Röntgen’schen (X-) Strahlen. Mit Anleitung zum Experimentieren auch für Laien” [Fotografía con los rayos (X) Röntgen. Con instrucciones de experimentación para el público en general]. Al poco tiempo, había tiendas que vendían el equipo requerido en todas las ciudades grandes: tubos de Hittorf, tubos de vidrio al vacío, bobinas de inducción y placas o películas de bromuro de plata. La bobina de inducción costaba unos 240 marcos en 1898 y el tubo de Hittorf costaba siete marcos y medio. En esa época, un trabajador químico ganaba unos 120 marcos por mes y una silla costaba casi cuatro marcos. Algunos historiadores de arte suponen que

esta „nueva fotografía“ inspiró a artistas como Picasso y George Braque a crear sus pinturas monocromáticas de perspectivas múltiples.

A principios del siglo XX, muchas personas creían que, con la ayuda de los rayos X, sería posible detectar pensamientos y sentimientos humanos o hacer visible una cuarta dimensión. En la Sorbona de París, en 1909, se fundó un comité para fotografiar fuerzas invisibles. El fluoroscopio, que hizo que los rayos X fueran temporalmente visibles por medio de compuestos de fósforo aplicados a pantallas de vidrio, ya se había inventado en 1896. Cuando los rayos X incidían en los compuestos de fósforo, generaban luz visible, que el observador percibía como una imagen de rayos X. En el mismo año, los fluoroscopios se convirtieron en la atracción principal de ferias y festivales anuales, a lo largo de bulevares públicos y en tiendas de departamentos. La alta sociedad usaba otro tipo de fluorescencia como entretenimiento durante sus veladas. Cuando se encendía un tubo de rayos X en una habitación oscura, todos los objetos de vidrio que había allí comenzaban a emitir una luz verdosa. La atmósfera surrealista y extraña podía realzarse aún más haciendo que alguien con ropa tratada con compuestos de fósforo ingresara en la habitación. La persona se encendía, a causa de los rayos X, como si fuera una aparición extraterrestre.

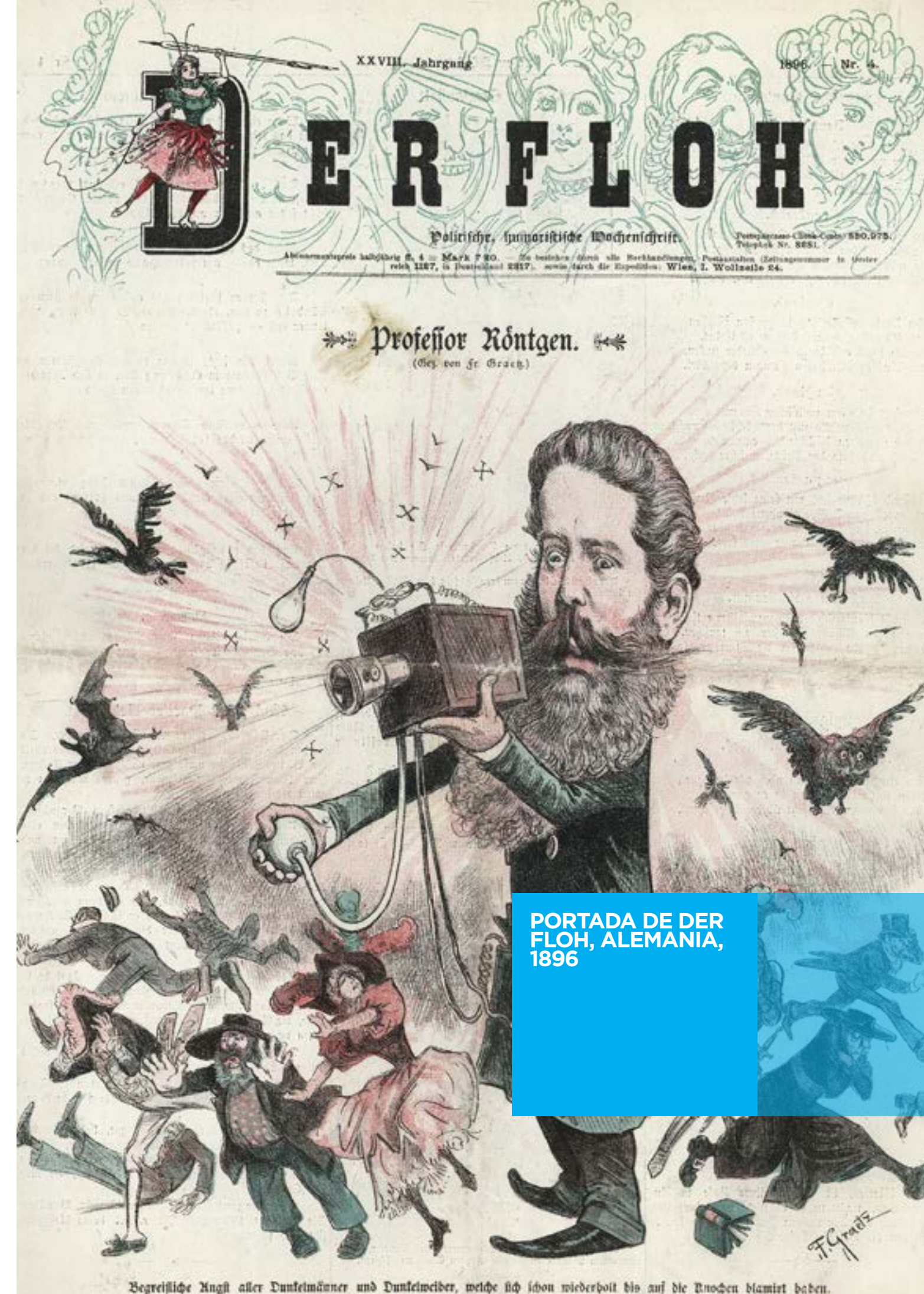
ENTRE SUPERHÉROES Y VOYEURS – RÖNTGEN EN LAS ARTES Y LOS MEDIOS

El término “visión de rayos X” con frecuencia se asocia con hombres musculosos que poseen poderes supernaturales y que, mediante el uso de la tecnología moderna, emprenden la batalla contra criminales

y extraterrestres. En *The World is not Enough* (El mundo no basta), James Bond usa anteojos de rayos X, al igual que Clark Kent en *Smallville*, la adaptación televisiva de las tiras cómicas de Superman. Se hicieron varios documentales en la primera mitad del siglo XX. En 1937, Martin Rikli utilizó imágenes de rayos X para hacer una película con situaciones cotidianas, como una mujer aplicándose maquillaje, un gato comiendo y una gallina poniendo un huevo. Rikli trabajaba en el Departamento Cultural de la empresa cinematográfica alemana UFA, que producía documentales cortos con fines educativos, las llamadas “películas culturales”. Estas recibían subsidios del gobierno y se proyectaban en los cines antes de la película principal.

La película estadounidense de 1963 titulada *X* (“El hombre con rayos X en los ojos”) mostraba un panorama completamente distinto y más oscuro de la idea detrás de escena. Un científico que, con la ayuda de un suero, podía ver a través de los objetos, a la larga se saca los ojos porque ya no puede soportar la gran cantidad de estímulos e información. El cambio en la actitud respecto a los rayos X se refleja con bastante claridad en esta película. La relación causa-efecto entre los rayos X y varias enfermedades graves se había colado en la conciencia del público en general. Los rayos X eran vistos no solo como una oportunidad, sino también como una amenaza.

Como fenómeno relacionado con la sociedad, continuaron siendo objeto de la sátira y del humor. Los primeros dibujos animados sobre el tema aparecieron antes de 1900 y estaban dirigidos, sobre todo, a los aspectos excitantes y eróticos del voyeurismo. Las sátiras contemporáneas más conocidas aparecieron en las series de televisión *Los Simpson* y en la publicidad. En el episodio de *Los Simpson* titulado «Hom », una imagen de rayos X revela que, cuando era niño, Homero se había introducido un lápiz de mina por la nariz hasta el cerebro.



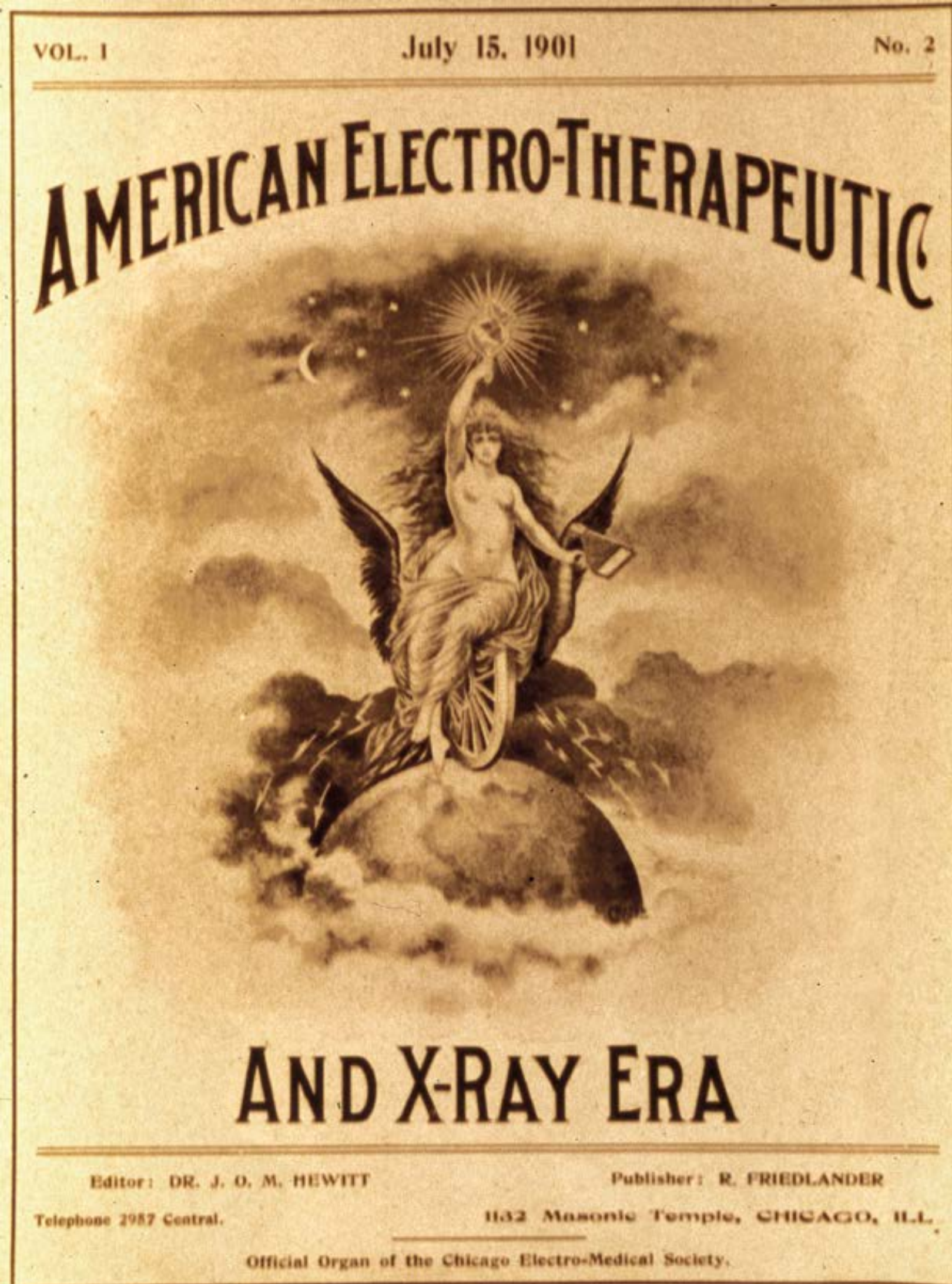
PORTADA DE DER FLOH, ALEMANIA, 1896

SOLO PORQUE DICE “RAYOS X” EN EL EXTERIOR NO SIGNIFICA QUE CONTENGA RAYOS X EN SU INTERIOR

Si se ingresa el término “rayos X” en Google, eBay o YouTube, se obtienen miles de resultados. Los “anteojos de rayos X” son un ejemplo conocido aquí. Fueron inventados en la década de los sesenta por el estadounidense Harold von Braunhut, propietario de una compañía de venta por correo de objetos de broma extravagantes. Sin embargo, a principios de la década de los cuarenta, había habido un predecesor de los anteojos de rayos X: la “broma del tubo milagroso” fabricada por S.S. Adams Company of Asbury Park, Nueva Jersey. Ambos dispositivos se basaban en el mismo principio: la difracción de luz a través de una rejilla muy densa. Esto produce dos imágenes que están levemente desplazadas. El área en la que se superponen las imágenes parece ser más oscura. De este modo, si uno se observa la mano, los huesos se perciben como las áreas más oscuras.

Una farsa similar es el “aerosol de rayos X para sobres”, es decir para hacer que los sobres se vuelvan transparentes por un tiempo. Un efecto como este puede ser creado, por ejemplo, por el petróleo, el metanol o el nitrógeno líquido.

También hay una aplicación para iPhone que carece de rayos. Esta aplicación supuestamente puede producir una radiografía de la mano del usuario en la pantalla del teléfono. La ilusión es creada por una radiografía de una mano derecha típica, almacenada en el iPhone. Cuando se inclina la unidad, la sección visible de la imagen cambia con un efecto sorprendente a medida que el iPhone se mueve sobre la mano.





LOS PRIMEROS DÍAS DE LA RADIOLOGÍA

POR
ARPAN K. BANERJEE



HEINRICH ALBERS-SCHÖNBERG

UN CAMBIO DE PARADIGMA: UNA NUEVA TECNOLOGÍA CAMBIA LA PRÁCTICA MÉDICA

En 1962, Thomas Kuhn, un distinguido filósofo e historiador de ciencias estadounidense, publicó una importante monografía titulada “The Structure of Scientific Revolutions” (La estructura de las revoluciones científicas). En este libro (originariamente publicado por los positivistas lógicos del Círculo de Viena), introdujo el concepto de cambios de paradigma, que se refiere al hecho de que la ciencia no siempre progresa en forma lineal e incremental, sino que, de vez en cuando, surgen ideas e inventos importantes, o cambios de paradigma, que contribuyen al conocimiento y alteran la manera en que pensamos o abordamos las principales cuestiones científicas. Quizás se podría argumentar que el trascendental descubrimiento de los rayos X por parte de Röntgen fue un cambio de paradigma, ya que revolucionó por completo la manera en que se practica la medicina y tuvo un efecto profundo en la profesión de la salud en el siglo siguiente.

Antes del descubrimiento de los rayos X, la medicina estaba limitada por la falta de técnicas para observar el interior del cuerpo enfermo, y el diagnóstico con frecuencia dependía mucho de la evaluación clínica. Al poco tiempo, después del descubrimiento de Röntgen, se hizo evidente que los rayos X ofrecerían posibilidades casi ilimitadas en cuanto a la evaluación y exploración del cuerpo humano. Esto daría lugar a diagnósticos más precisos, que podrían ayudar a guiar el tratamiento disponible en ese entonces.

LOCALIZACIÓN DE CUERPOS EXTRAÑOS

Los primeros radiólogos usaban los rayos X para localizar cuerpos extraños, lo cual, luego, ayudaba a los cirujanos a identificarlos y ex-

tirarlos de manera segura sin causar daño excesivo al tejido. Unos de los pioneros británicos del uso de rayos X para localizar cuerpos extraños fue el radiólogo de Birmingham, John Hall Edwards, que publicó artículos sobre este tema, incluida una carta en la revista médica *British Medical Journal* en 1896. Hall Edwards fue un radiólogo británico que hizo un gran aporte a la radiología. Desarrolló experiencia en radiología militar durante la Guerra de los bóeres en 1900 y fue uno de los primeros en reconocer los efectos perjudiciales de la radiación. Sufrió los efectos de la dermatitis por radiación y, a la larga, se le amputaron las manos. Se convirtió en uno de los primeros mártires de la radiación cuyo nombre se recuerda en el monumento conmemorativo de los mártires en los jardines del Hospital St. George's en Hamburgo, donde trabajaba el radiólogo alemán Heinrich Albers-Schönberg. Schönberg, un gran pionero alemán de la radiología y fundador de la Sociedad Alemana Röntgen en 1905, también murió de lesiones causadas por la radiación en 1921.

SISTEMA ÓSEO

El rol de los rayos X en la evaluación del sistema óseo pronto se hizo evidente. Uno de los grandes investigadores europeos en este campo sin duda fue Alban Köhler, que en 1910 publicó un importante libro titulado “Encyclopaedia of Normal Limits in Röntgen Images” (Enciclopedia de los límites normales en las imágenes de Röntgen). Köhler, radiólogo de Wiesbaden, Alemania, fue un editor prolífico de artículos sobre radiología ósea. Pronto se dio cuenta de que, mediante el uso de rayos X, era posible examinar problemas reumáticos congénitos, además de afecciones metabólicas anormales y trastornos de osificación del esqueleto. Otro de los primeros investigadores



JOHN HALL EDWARDS

GUIDO HOLZKNECHT



importantes fue el austríaco Robert Kienböck, un radiólogo de Viena que también estaba interesado en la radioterapia de tumores óseos.

La radiología no solo era útil para evaluar traumatismos, sino que también se podía usar para analizar lesiones causadas por accidentes y para brindar opiniones médico-legales en disputas médicas. Sin embargo, la evaluación del tejido blando demostró ser más difícil con los rayos X. Por este motivo, los problemas del tejido blando, si eran superficiales, se analizaban mediante la exploración física en vez de basarse en el diagnóstico por imágenes. Esto probablemente explica por qué la mamografía tardó en introducirse en la práctica médica y que los cirujanos se hayan basado solo en la exploración física hasta casi la segunda mitad del siglo XX.

IMÁGENES DEL TÓRAX

En el estudio del tórax, se estableció rápidamente el rol de la radiología. Las primeras radiografías de tórax mostraban el diafragma y el corazón, y pronto se identificaron los derrames pleurales. El radiólogo pionero de Boston, Francis Williams, realizó muchos avances en el campo de las imágenes del tórax, en particular en relación con la tuberculosis, en ese entonces un problema médico común.

En 1896, Thomas Edison inventó un fluoroscopio modificado con una pantalla de tungsteno. La fluoroscopia de tórax se introdujo poco después y permitió al radiólogo observar segmentos de los pulmones y el mediastino. Algunos investigadores europeos dentro de este campo fueron Albers-Schönberg y Guido Holzkecht.

Las mejoras en los equipos de generación de rayos X, las placas fotográficas y las pantallas fluorescentes permitieron evaluaciones fluoroscópicas más precisas del tórax. Posibilitaron la identificación de tumores de pulmón, la evaluación del corazón y de la aorta, y la visualización de los movimientos del diafragma.

En 1913, William D. Coolidge (1873–1975) inventó el tubo de Coolidge, que contiene un filamento catódico hecho de tungsteno, que fue una mejora del tubo de Crookes. Ese mismo año, Gustave Bucky descubrió la rejilla antidifusora, que ayudó a reducir las dosis nocivas de radiación.

A lo largo de las décadas de los veinte y los treinta, hubo una mejora constante en la pantalla de intensificación y las placas radiográficas que contribuyó a mejorar las imágenes del tórax. En 1929, Philips comenzó la producción del primer tubo de ánodo giratorio, llamado Rotalix.

A medida que pasaron las décadas, fue posible analizar los hallazgos radiológicos para detectar una gran variedad de enfermedades pulmonares difusas. El radiólogo estadounidense Henry K. Pancoast realizó avances innovadores en este campo. De hecho, fue el primer profesor de radiología en los Estados Unidos, nombrado en 1912 en la Universidad de Pensilvania. Ese mismo año, fue elegido presidente de la Sociedad Americana de Rayos Roentgen. Publicó muchos artículos sobre neumoconiosis, pero probablemente en la actualidad se lo recuerda más por su descripción de un tumor apical en el pecho, también conocido como síndrome de Pancoast.

En Europa, el radiólogo alemán Franz Groedel (1881–1951) realizó varios estudios innovadores. Desde 1910, había estado a cargo del de-

partamento de radiología de Frankfurt y realizó importantes trabajos iniciales sobre el diagnóstico de enfermedades pulmonares y cardíacas.

MEDIOS DE CONTRASTE

Los científicos no tardaron en darse cuenta de que era difícil evaluar el sistema vascular usando únicamente los rayos X convencionales. El sistema gastrointestinal y el sistema urinario también eran difíciles de examinar. Esto dio lugar a la invención y aplicación de varios medios de contraste.

SISTEMA GASTROINTESTINAL

Para el sistema gastrointestinal, el primer medio de contraste incluía acetato de plomo, que pronto fue reemplazado por bismuto. En 1910, se introdujo el sulfato de bario, que permitió estudios del sistema gastrointestinal. Uno de los primeros investigadores en el campo de las imágenes gastrointestinales fue Walter Cannon, un fisiólogo de Harvard que realizó estudios en el estómago con sales de bismuto. En Europa, Hermann Rieder, en Munich, hizo grandes avances en el campo de las imágenes gastrointestinales. El anatomista y radiólogo sueco, Gösta Forssell, comenzó a usar radiografías de detalle en 1908, lo que permitió una evaluación más detallada de la membrana mucosa del tracto gastrointestinal. Forssell fue uno de los pioneros de la radiología sueca y el editor fundador de *Acta Radiológica*.

Guido Holzknacht (1872–1931), un mártir de la radiación, en 1905 ya realizaba exámenes fluoroscópicos del tracto gastrointestinal en Viena. Holzknacht jugó un papel decisivo en la fundación y el liderazgo de la famosa escuela de radiología de Viena.



**MONUMENTO
CONMEMORATIVO
DE LOS MÁRTIRES
EN LOS JARDINES
DEL HOSPITAL
ST. GEORGE'S EN
HAMBURGO,
ALEMANIA**

ALFRED BARCLAY



En Gran Bretaña, Alfred E. Barclay, una de las principales figuras de la radiología británica, hizo avances en el campo de las imágenes del tracto gastrointestinal superior, en especial el esófago. El colon probablemente fue examinado por primera vez por Schule, con una mezcla de bismuto y enema de aceite. En los estudios iniciales, se usaba un solo medio de contraste. Laurel de Uppsala, Suecia, realizó el primer enema con doble contraste en 1921.

AGENTES DE CONTRASTE INTRAVASCULARES

El desarrollo de agentes de contraste intravasculares fue otro hito importante en el desarrollo de la radiología. Se habían probado varios agentes, incluidos el bromuro de estroncio para la venografía y la arteriografía por Berberish y Hirsch, y el yoduro de sodio para la pielografía intravenosa (IV). Recién en 1929 el Dr. Moses Swick, un urólogo estadounidense que estaba de visita en el departamento del profesor Alexander von Lichtenberg en Berlín, probó el uroselectan. Este fue un avance importante en la investigación del sistema vascular, y permitió la realización de la pielografía intravenosa. Con el descubrimiento del medio de contraste de baja osmolaridad por parte del noruego Torsten Almen, se realizó un avance importantísimo en este campo. Los agentes de contraste de baja osmolaridad se siguen usando en la actualidad, en especial en la tomografía computarizada y la angiografía.

Cuando estuvieron disponibles los medios de contraste intravenosos, los radiólogos decidieron que sería posible obtener imágenes de los vasos, incluidos los coronarios. Uno de los pioneros en este campo fue Werner Forssmann de Alemania, que en 1929 se introdujo un catéter desde la vena antecubital hasta el corazón y se inyectó un

medio de contraste para visualizar el lado derecho del corazón. Allí nació el cateterismo cardíaco.

La llegada del uroselectan (un yodo orgánico introducido por Swick en 1929) permitió que los pioneros experimentaran con el sistema vascular en las siguientes dos décadas, lo cual, a la larga, dio lugar a los estudios innovadores de Seldinger y sus técnicas de cateterismo, que abrieron un campo completamente nuevo de la angiografía.

DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES MODERNO

En las últimas tres décadas del siglo veinte, se realizaron aún más avances en radiología. El nacimiento de la ecografía (investigación del cardiólogo sueco Edler y el obstetra escocés Ian Donald et al.) volvió a cambiar la práctica médica y obstétrica con una técnica más segura, sin radiación, para evaluar tanto el cuerpo como el feto en el útero.

Después de las investigaciones e innovaciones de Hounsfield en el Reino Unido, la década de los setenta fue testigo del nacimiento de la TC, que posiblemente fue un descubrimiento aún más importante que el de los rayos X. Esto fue seguido de la IRM, que fue posible gracias al trabajo de Edward Mills Purcell (Premio Nobel de Física en 1952), Paul C. Lauterbur (Premio Nobel de Medicina en 2003), Raymond V. Damadian y colegas, como también el investigador británico Sir Peter Mansfield (Premio Nobel de Medicina en 2003). Las pruebas de medicina nuclear también se perfeccionaron con el desarrollo de la tomografía por emisión de positrones (PET). Sin embargo, ninguna de estas técnicas habría sido posible sin el descubrimiento de los rayos X y la curiosidad e ingenuidad de nuestros antepasados pioneros.

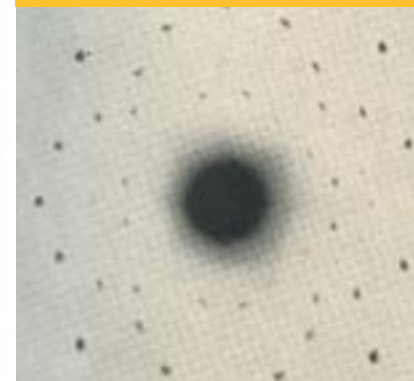
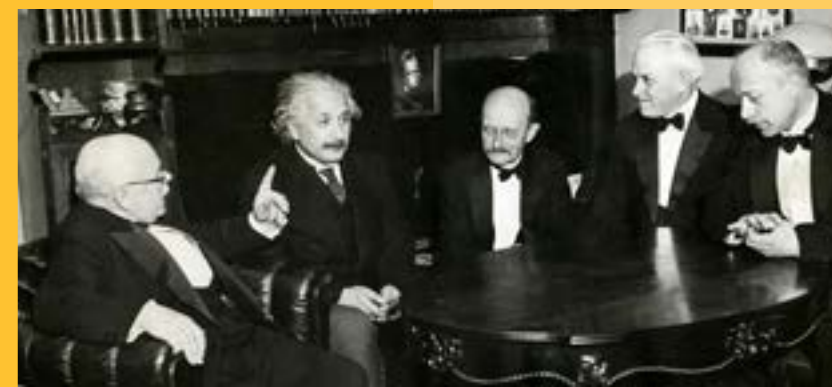
Die erste Röntgen-
Durchdringung eines
Kristalls.



M. v. Laue

MAX VON LAUE Y EL CENTENARIO DE LA DIFRACCIÓN DE RAYOS X: 1912-2012

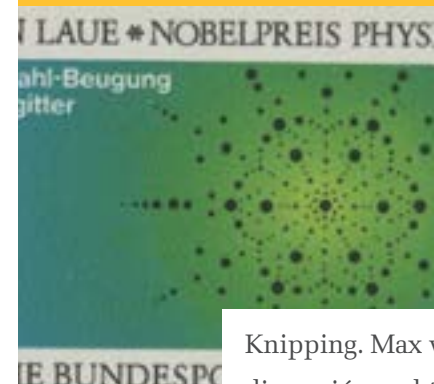
POR
ADRIAN THOMAS



Wilhelm Conrad Röntgen descubrió los rayos X el 8 de noviembre de 1895, y nada ha sido igual desde entonces. Röntgen no sabía qué eran los rayos y, por eso, usó la “X” para denotar la incógnita. En su famoso artículo de 1895, escribió:

“¿Acaso es posible que los nuevos rayos se deban a vibraciones longitudinales en el éter? Debo admitir que he depositado cada vez más confianza en esta idea en el transcurso de mis investigaciones y, por lo tanto, ahora es mi deber anunciar mis sospechas, aunque sé bien que esta explicación requiere mayor corroboración”.

La respuesta a la pregunta de Röntgen quedó en manos de otros. Max von Laue (1879–1960) fue un profesor universitario (Privatdozent) del Instituto de Física Teórica de la Universidad de Munich. En 1911, Paul Peter Ewald, del Instituto de Sommerfeld en Munich, estaba estudiando la propagación de la radiación electromagnética en una red espacial. Ewald propuso un modelo de resonador para cristales; sin embargo, el modelo no se podía probar usando luz visible ya que la longitud de onda de la luz era mayor que el espacio entre los resonadores. A Max von Laue se le ocurrió que los rayos X podían tener una longitud de onda de tamaño similar a los espacios en los cristales y, de este modo, estos se podrían usar para probar el modelo. Si la longitud de onda de los rayos X era mucho más corta que la de la luz, eso también explicaría los fracasos anteriores en producir efectos de difracción mediante el uso de rejillas que solo eran adecuadas para la luz visible. En mayo de 1912, von Laue hizo pasar un haz estrecho de rayos X a través de un cristal y registró el patrón de difracción en una placa fotográfica. La placa fotográfica resultante mostró una gran cantidad de puntos bien definidos, dispuestos en círculos entrelazados alrededor del haz central. Los resultados fueron confirmados por Walter Friedrich y Paul



Knipping. Max von Laue desarrolló una ley que conecta los ángulos de dispersión y el tamaño y la orientación del espacio en el cristal y, por esto, obtuvo el Premio Nobel de Física en 1914.

El descubrimiento de Max von Laue demostró que los rayos X eran ondas electromagnéticas y tenían una longitud de onda corta. Gracias a los estudios sobre difracción fue posible medir la longitud de onda de los rayos X y estudiar la estructura interna de los materiales. El trabajo de von Laue fue retomado por Sir William Henry Bragg (padre) y William Lawrence Bragg (hijo) en Leeds, Reino Unido, y ambos realizaron importantes investigaciones sobre la cristalografía de rayos X. En 1912–1913, William Lawrence Bragg desarrolló la ley de Bragg, que conecta la dispersión observada con las reflexiones de planos espaciados de manera uniforme dentro de un cristal. Ambos Bragg compartieron el Premio Nobel de Física en 1915 por su trabajo en cristalografía. Las primeras estructuras que se examinaron fueron, por necesidad, de naturaleza simple y de simetría unidimensional. La estructura de la sal de mesa común se determinó en 1914. Con la mejora de los métodos computacionales y experimentales en las siguientes décadas, fue posible examinar material aún más complejo. Este trabajo dio lugar al estudio de la estructura de las proteínas y luego, de forma impresionante, a la determinación de la estructura de doble hélice del ADN.

El trabajo de Max von Laue sobre difracción proporcionó evidencia sólida para respaldar la teoría de que los rayos X eran ondas de radiación electromagnética; sin embargo, los rayos X también se comportan como partículas porque pueden ionizar gases.

De hecho, fue la propiedad ionizante de gases de los rayos X lo que hizo que William Henry Bragg argumentara en 1907 que los rayos X





**MAX VON LAUE,
GANADOR DEL
PREMIO NOBEL DE
FÍSICA, 1914.**

no eran radiación electromagnética, una idea que nos resulta algo extraña en la actualidad. Ahora sabemos que los rayos X están compuestos de fotones y, como tales, muestran características de partículas y ondas. La idea del fotón había sido propuesta por Albert Einstein en 1905; sin embargo, la teoría obtuvo la aceptación general recién en 1922, cuando Arthur Compton demostró la dispersión de rayos X por electrones.

En 1979, Alemania Oriental y Occidental emitieron, por separado, estampillas para conmemorar el centenario del nacimiento de Max von Laue. Suecia emitió una estampilla en 1974 sobre el 60.^o aniversario de su Premio Nobel.

Dorothy Crowfoot Hodgkin es quien debería ser particularmente recordada por el desarrollo de la cristalografía de rayos X para observar moléculas biológicas. Fue Hodgkin quien determinó la estructura del colesterol en 1937, la vitamina B12 en 1945 y la penicilina en 1954. Recibió el Premio Nobel de Química en 1964 y, en 1969, determinó la estructura de la insulina.

Quizás uno de los usos más conocidos de la cristalografía de rayos X fue comprender la naturaleza de las moléculas de ADN y ARN que son vitales para la vida. La biofísica británica Rosalind Elsie Franklin (1920–1958) realizó estudios cristalográficos de ADN, ARN y compuestos de carbono (carbón y grafito). Franklin comenzó a trabajar en King's College London en 1951, donde Maurice Wilkins (1916–2004) estaba trabajando con aparatos bastante rudimentarios. Maurice Wilkins y Ray Gosling habían trabajado en el ADN antes que Rosalind Franklin. En el verano de 1950, a partir de una muestra humedecida de fibras de ADN, obtuvieron imágenes de difracción de

rayos X del ADN con un aparato de difracción de rayos X modificado. Al aparato lo habían llenado de hidrógeno para reducir la dispersión de fondo. Alec Stokes, que era colega de Wilkins y Gosling, observó los patrones y sugirió que la molécula de ADN podía ser helicoidal. En 1950, no existía el aparato especializado y se requería bastante improvisación. Los registros indican que la cámara se había cerrado herméticamente usando un condón.

El trabajo posterior de Franklin sobre las imágenes de difracción de rayos X del ADN contribuyó al descubrimiento de la doble hélice del ADN. Sus datos se usaron para formular la hipótesis de la estructura del ADN de Crick y Watson en 1953. Sus imágenes de difracción de rayos X indicaban que el ADN tenía una estructura helicoidal, y su material se le mostró a Watson sin su consentimiento. Lamentablemente, los aportes científicos de Franklin a la estructura del ADN con frecuencia no reciben el reconocimiento que merecen. Hace 60 años, en 1952, Rosalind Franklin, junto con Ray Gosling (que era su alumno de doctorado), tomó una de las imágenes más importantes del mundo. En su famoso experimento, estiraron una hebra de ADN en un sujetapapeles y la colocaron en un trozo de corcho. Un haz fino de rayos X atravesaba la hebra de ADN y las trayectorias difractadas se registraron en papel fotográfico como la "Fotografía 51". La imagen resultado demostró la forma helicoidal del ADN.

James Dewey Watson (nacido en 1928) es un biólogo molecular de los Estados Unidos. Al principio estudió en la Universidad de Chicago y la Universidad de Indiana, y también trabajó en el Laboratorio Cavendish en Cambridge, Inglaterra. Fue en Cambridge donde Watson conoció a Francis Crick (1916–2004).

Watson trabajó en la Universidad de Copenhague en 1950 por un año de investigación posdoctoral con Kalckar y Ole Maaløe. El conocimiento de la genética seguía siendo bastante básico, y aún se debía determinar si la proteína o el ADN actuaban como material genético. Watson fue con Kalckar a una reunión en Italia donde escuchó a Maurice Wilkins hablar de su trabajo sobre ADN usando la difracción de rayos X.

En 1951, Linus Pauling publicó su modelo del aminoácido, la hélice alfa, que se basaba en su cristalografía de rayos X y su construcción del modelo molecular.

Finalmente, en marzo de 1953, Watson y Crick resolvieron la estructura de doble hélice del ADN. Esto fue anunciado por Sir Lawrence Bragg, que era el director del Laboratorio Cavendish, en una conferencia Solvay sobre proteínas realizada el 8 de abril de 1953 en Bélgica. El descubrimiento despertó poco interés al principio. El 25 de abril de 1953, se publicó un artículo de Watson y Crick en *Nature* que presentó lo que es considerado por muchos el descubrimiento científico más importante del siglo XX. Watson escribió su *best seller* "The Double Helix" (La doble hélice) (1968) sobre el descubrimiento de la estructura del ADN, que es uno de los grandes libros de ciencia del siglo XX y presenta la ciencia con pocas interpretaciones falsas. C.P. Snow dijo: "Como ninguna otra obra literaria, ofrece una percepción de cómo sucede realmente la ciencia creativa". Durante sus investigaciones, muchas veces visitaban pubs, como The Eagle, donde hay una placa conmemorativa en el exterior y una cálida bienvenida en el interior. Aunque Watson competía con Linus Pauling como una gran motivación para el trabajo, esta no era una visión compartida por Crick. La clave de la solución estuvo



en la colaboración fructífera entre Watson y Crick, mientras que, lamentablemente, Wilkins y Franklin no pudieron colaborar entre sí. En su libro "The Double Helix" (La doble hélice), Watson reconoció el trabajo de Rosalind Franklin.

Nuestro conocimiento del ADN se ha desarrollado notablemente desde la década de los cincuenta y ejerce influencia en todas las áreas de la medicina. El Proyecto Genoma Humano es un programa mundial de investigación que ayuda a comprender la estructura celular y cómo los factores genéticos causan enfermedades e influyen en ellas. En 1990, Watson fue nombrado director del Proyecto Genoma Humano en los Institutos Nacionales de la Salud; sin embargo, renunció debido a desacuerdos respecto a la obtención de patentes de las secuencias de genes. Watson estaba en contra de la posesión de leyes de la naturaleza y declaró que "Las naciones del mundo deben ver que el genoma humano les pertenece a las personas del mundo, no a sus naciones".

En 2007, James Watson se convirtió en la segunda persona en publicar en línea la secuencia completa de su genoma, en colaboración con científicos del Centro de Secuenciación del Genoma Humano de Baylor College of Medicine. Se citó a Watson diciendo: „Publico en línea la secuencia de mi genoma para promover el desarrollo de una era de medicina personalizada en la que la información contenida en nuestros genomas se pueda usar para identificar y prevenir enfermedades y para crear tratamientos médicos personalizados". Este desafío de crear tratamientos individuales y medicina personalizada es el que enfrentará la radiología en estos primeros años del siglo XXI.

THE EAGLE *Our History*

THE SITE WAS BEQUEATHED TO CORPUS CHRISTI COLLEGE IN '1525' THE INN WAS FIRST MENTIONED AS A COMMERCIAL - ACTIVITY (THEN CALLED 'EAGLE & CHILD') IN '1667'. THE RUTLAND CLUB FOUNDED IN 1728 BY JOHN MORTLOCK, SET UP ITS HEADQUARTERS IN THE EAGLE IN THE 18TH. DURING THEIR RESEARCH INTO 'DNA' IN THE EARLY 1950 S, WATSON & CRICK USED THE EAGLE AS A PLACE TO RELAX & DISCUSS THEIR THEORIES WHILST REFRESHING THEMSELVES WITH ALE. IN 1888 A MAJOR RESTORATION WAS CARRIED OUT BY CORPUS CHRISTI & GREENE KING , & OPENED AS IT IS NOW IN 1992. SPECIAL INTEREST IS THE 'RAF BAR' CEILING COVERED WITH THE NAMES & SQUADRON No'S OF RAF & USAF AIRMEN IN WORLD WAR II.



**1972-2012:
CUARENTA
AÑOS DE TC**

POR
ELIZABETH BECKMANN
Y ADRIAN THOMAS



Hoy en día, a las personas les resulta difícil comprender cómo eran la obtención de imágenes y el diagnóstico hace 40 años. En la década de los sesenta, la obtención de imágenes se basaba en su mayor parte en las placas radiográficas y el diagnóstico dependía en gran medida de la habilidad y la interpretación del radiólogo. Los cirujanos y otros médicos debían poder interpretar, a partir de radiografías convencionales, el espacio real en 3D dentro del paciente. En neurocirugía, muchas veces se hacían conjeturas, usando los síntomas clínicos del paciente como una de las pocas guías para saber dónde se debía operar. A principios de la década de los setenta, había cambiado muy poco desde el descubrimiento original de los rayos X por parte de Wilhelm Conrad Röntgen en 1895. Luego, el 20 de abril de 1972, Sir Godfrey Hounsfield junto con el Dr. Jamie Ambrose, radiólogo del Hospital Atkinson Morley en el sureste de Londres, presentaron un artículo titulado "Computerised axial tomography (the new means of demonstrating some of the soft tissue structures of the brain without the use of contrast media)" [Tomografía axial computarizada (el nuevo medio para demostrar algunas de las estructuras del tejido fino del cerebro sin el uso de medios de contraste)] en el 32.º congreso anual del Instituto Británico de Radiología. Este artículo presentaba los resultados de la primera exploración de un paciente mediante el uso de la TC, que se realizó el 1 de octubre de 1971, en el Hospital Atkinson Morley. Cuando Hounsfield y Ambrose observaron las primeras imágenes del paciente, reaccionaron como futbolistas que acaban de anotar el gol de la victoria. La primera imagen tomográfica de un paciente (200.2A) mostraba un tumor quístico circular en el lóbulo frontal. El cirujano que le realizó la operación al paciente informó que el

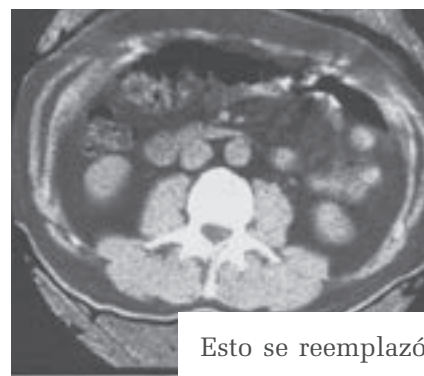
tumor se encontraba exactamente en el lugar en el que aparecía en la imagen.

Nadie se dio cuenta de cómo cambiaría el mundo del diagnóstico por imágenes como consecuencia de la invención de la TC. El desarrollo inicial de la TC había sido realizado por Hounsfield y su equipo en el Laboratorio Central de Investigación de EMI. Su propuesta había surgido como resultado de un proyecto que incluía tratar de reconocer caracteres, que lo hicieron pensar en el reconocimiento de patrones. Esto lo llevó a preguntarse si podría reconocer el contenido de una caja tomando una gran cantidad de lecturas de toda la caja. A partir de este concepto y después de algunos experimentos preliminares con computadoras, desarrolló un prototipo de laboratorio construido sobre la base de un viejo torno, que había usado en un experimento anterior sobre memorias de computadora. Estos primeros experimentos le permitieron demostrar el concepto de reconstruir una imagen de un cerebro con una serie de lecturas de rayos X.

Godfrey realizó sus primeros experimentos con bloques de metacrilato de densidad variable, luego con especímenes de cerdo y, por último, con especímenes preservados de cerebro de un museo.

El prototipo de escáner médico en el Hospital Atkinson Morley era simplemente un escáner de cabeza capaz de obtener imágenes del cerebro. El pequeño tamaño del escáner se debía al uso de agua detrás de una membrana de goma, que rodeaba la cabeza. A medida que se adquirió experiencia con los primeros escáneres cerebrales, fue posible eliminar el agua y la membrana de goma.



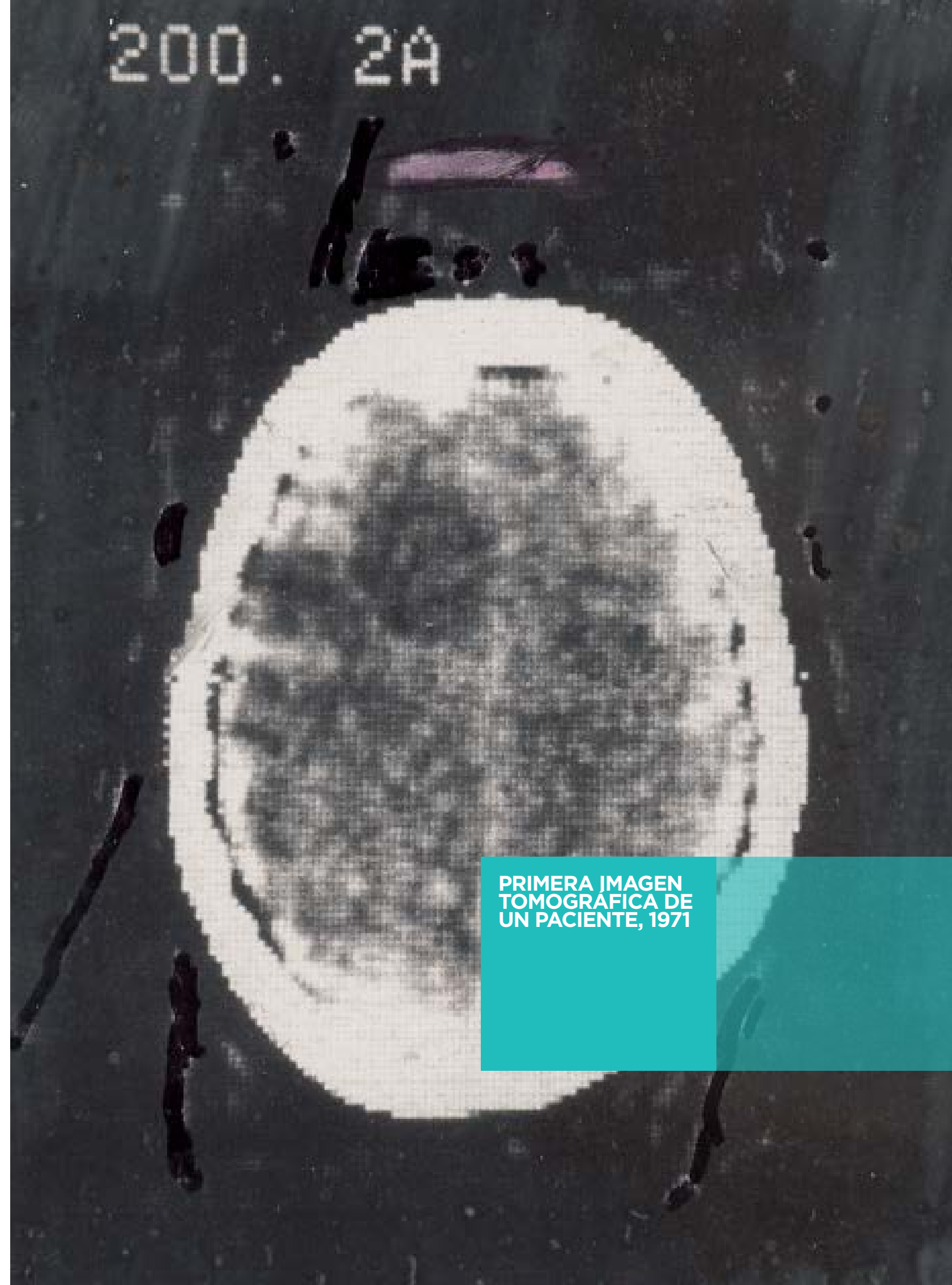


Esto se reemplazó por sacos de frijoles alrededor de la cabeza del paciente para mantener el objetivo fijo y mantener un haz homogéneo. Los primeros escáneres de cabeza de EMI se instalaron en muchos países, lo que marcó una mejora importante en la capacidad de obtener imágenes del cerebro y mejoró mucho la atención de pacientes. Posteriormente, EMI y otros fabricantes desarrollaron tomógrafos con aperturas del *gantry* lo suficientemente grandes para que entrara el cuerpo, que permitieron la obtención de imágenes tanto del cuerpo como de la cabeza.

La tomografía de cuerpo que se presentó en el primer Congreso Internacional sobre TC en las Bermudas, en marzo de 1975, de hecho fue una imagen del abdomen del propio Godfrey.

La primera tomografía de un cuerpo humano fue de uno de los miembros del equipo de Godfrey, Tony Williams, que era lo suficientemente pequeño para caber dentro de la apertura del *gantry* del escáner de cabeza. La capacidad de obtener imágenes del cuerpo entero y producir imágenes de cortes axiales muy similares a las secciones anatómicas sorprendió a la profesión médica y revolucionó el diagnóstico y tratamiento de pacientes.

El beneficio de las imágenes computarizadas fue la capacidad de agrandar los cuadrantes de las imágenes y crear una reconstrucción vertical atravesando del montón de cortes de la TC en planos ortogonales y, pocos años después, también en planos oblicuos y angulares. Esto permitió una visualización más precisa de una estructura en varios cortes.



PRIMERA IMAGEN
TOMOGRÁFICA DE
UN PACIENTE, 1971



El uso de la TC en la radiología se ha desarrollado mucho desde la primera tomografía de un paciente en 1972. La cantidad de áreas clínicas en las que la TC ha mostrado grandes beneficios ha aumentado, lo cual permite un diagnóstico y un control de las enfermedades más precisos. Además de mejorar el diagnóstico, la TC se ha desarrollado como método para las intervenciones guiadas por imágenes precisas como la biopsia guiada por TC.

Se había convertido en una técnica estándar para los pacientes de accidentes y emergencias, y se usaba en la mayoría de los casos de traumatismo grave. La TC es la base del diagnóstico por imágenes de muchos sistemas, incluidos los pulmones, el abdomen y la columna vertebral. Se ha perfeccionado y conserva un papel dominante en el diagnóstico por imágenes de afecciones neurológicas y de cabeza y cuello. A medida que se fue perfeccionando el análisis informático de las imágenes de TC, fue posible extraer los órganos de interés del conjunto de datos completo de la TC. En la obtención de imágenes de cabeza y cuello, esto ha permitido que se extraiga el hueso y se use para una planificación precisa de la cirugía reconstructiva máxi- lofacial.

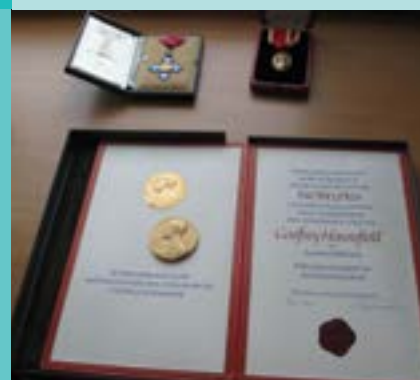
Las imágenes de TC y la información disponible a partir de ellas se han perfeccionado notablemente desde la primera imagen de cabeza en 1972, aunque las imágenes mismas luzcan similares. Todos los avances en varias tecnologías distintas usadas dentro de la TC han tenido un impacto; desde el desarrollo de la tecnología de detectores hasta los tubos de rayos X de alta energía y cambios importantes en la tecnología y los programas informáticos.



A medida que se perfeccionó la TC, las imágenes se pudieron usar para la localización precisa de tumores en la planificación de la radioterapia. Fue posible calcular con exactitud la trayectoria y el efecto de los haces del tratamiento y las curvas de isodosis en función de la atenuación del haz (de rayos X) de la TC de baja energía por el tumor y las estructuras circundantes. Se pudo planificar la radioterapia para minimizar la dosis a los órganos sensibles, maximizando la dosis al tumor. Recientemente, técnicas como la radioterapia de intensidad modulada (IMRT) se ha basado en esto para brindar una planificación de la terapia más precisa y que preserva más los órganos.

Muchas áreas de la cirugía y la planificación quirúrgica han cambiado de manera significativa en los últimos 40 años, en parte debido a la introducción de las imágenes de TC. Estas ofrecen una herramienta precisa de planificación quirúrgica en áreas que varían de reemplazos de cadera a cirugía reconstructiva. La capacidad de las imágenes de TC de brindar información clave tanto sobre el diagnóstico como sobre la estructura anatómica permite a los cirujanos planear las operaciones con mayor precisión y anticiparse a las limitaciones y complicaciones con las que se podrían encontrar.

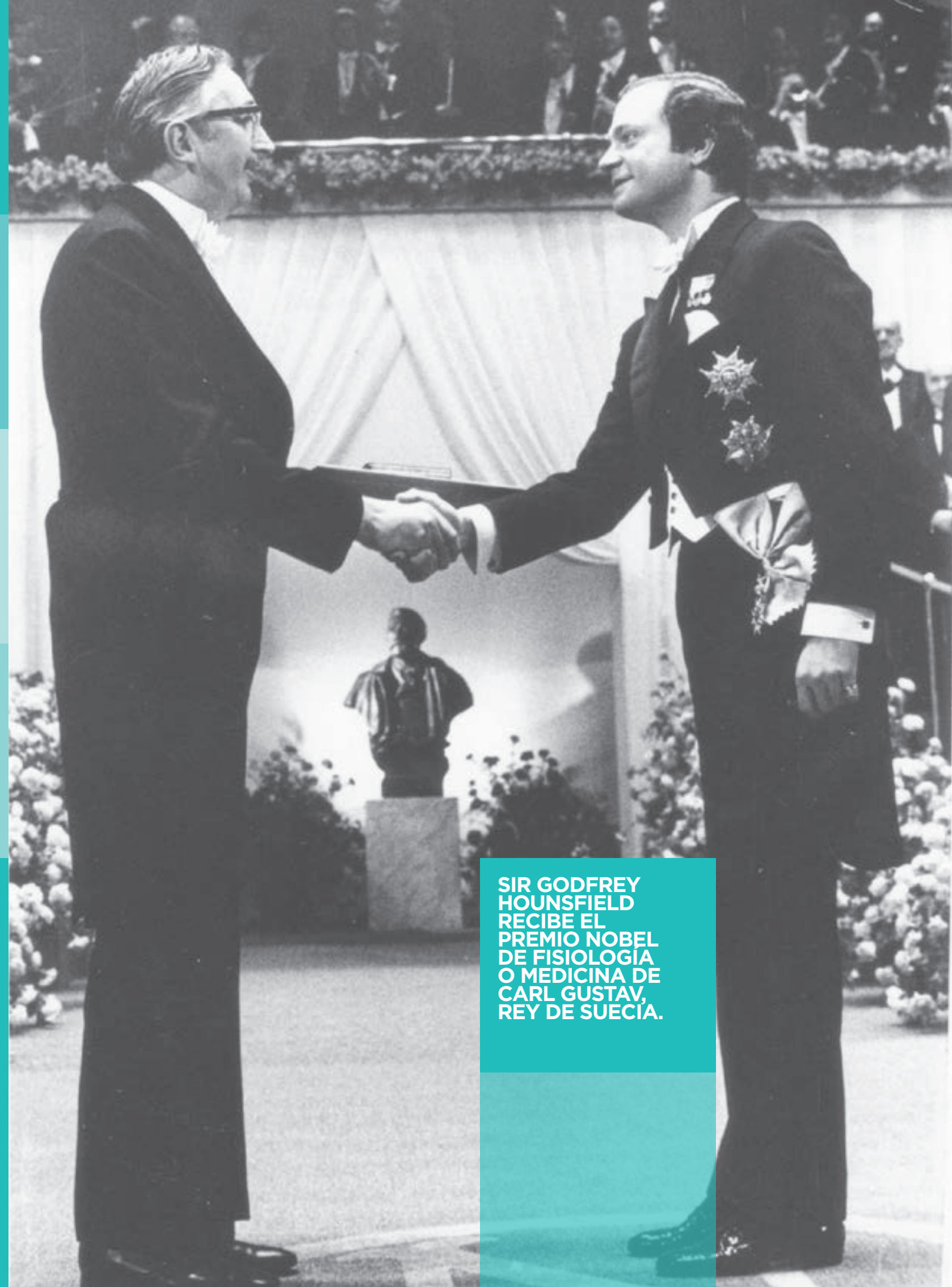
En algunas áreas, la TC, junto con programas informáticos avanzados, evita la necesidad de una cirugía invasiva u otras técnicas endoscópicas al generar imágenes virtuales. También se ha convertido en una de las principales herramientas para controlar el progreso de enfermedades y el éxito de distintos tratamientos.



El impacto de la TC en los últimos 40 años ha influido en casi todas las ramas de la medicina. Es difícil imaginar dónde estarían hoy la radiología y la medicina sin Godfrey Hounsfield y su invento.

Godfrey Hounsfield fue un humilde científico británico que nació y se crió cerca de Newark en Inglaterra. No fue un estudiante sobresaliente en la escuela, y su informe escolar señala que su trabajo deficiente se debía a un “retraso intelectual“. Antes de unirse a EMI en 1949, trabajó en el mantenimiento de aviones y el radar de la Fuerza Aérea Británica (RAF) durante la Segunda Guerra Mundial. En EMI, continuó su trabajo sobre radares y luego realizó algunos avances importantes en el campo de las computadoras. Hounsfield era un hombre fascinante, que pensaba de manera distinta a muchas personas, lo cual suponía un reto para los que trabajaban con él. Era una persona divertida, tanto en el trabajo como en su vida social, y era una persona muy sociable.

Hounsfield recibió muchos premios en reconocimiento del desarrollo de la TC y el impacto significativo que tuvo no solo en el diagnóstico por imágenes, sino también en el mundo médico y quirúrgico. Estos incluyeron compartir el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1979 y recibir el título honorífico británico de Comandante de la Orden del Imperio Británico (CBE) y el título de sir en 1981.



SIR GODFREY HOUNSFIELD RECIBE EL PREMIO NOBEL DE FISIOLÓGIA O MEDICINA DE CARL GUSTAV, REY DE SUECIA.



GALENI

LIBRORVM
QVINTA CLASSIS
EAM MEDICINÆ PARTEM,
quæ ad Pharmaciã spectat, exponens; simplicium medi-
camentorum, substitutorum, purgantium, antido-
torum, componendorum tam per locos, quam
per genera medicamentorum, ponde-
rum denique, ac mensurarum do-
ctrinam comprehendit:

NONA HAC NOSTRA EDITIONE
*non parum ornamenti adepta: locis pluribus quàm alijs superio-
ribus editionibus, ad græcorum librorum fidem emendatis.*
Locis etiam Hippocratis in margine indicatis, quos
Galenus sparsim in contextu citat.
Et alijs etiam annotationibus additis.
Librorum numerus proximo folio continetur.

Τὸ φαρμακωτικόν.



VENETIIS, APVD IVNTAS. MDCXXV.



HISTORIA BREVE DE LA MEDICINA ANTES DE LA RADIOLOGÍA

POR
ALFREDO E. BUZZI





LA MEDICINA EN LA ANTIGUA GRECIA

El conocimiento acumulado por los babilonios y los egipcios no alcanzaba los estándares de la ciencia moderna. Otras culturas, como la milenaria cultura china, buscaban explicaciones no míticas de fenómenos naturales, pero no buscaban la confirmación experimental de sus suposiciones; en su lugar, permanecieron en una etapa de pura especulación teórica. La ciencia, en el sentido moderno del término, comenzó con los antiguos griegos.

La primera evidencia de ciencia griega surgió en las colonias jónicas a principios del siglo VI a. C. La especulación teórica de los filósofos jónicos incluía la creencia de que la naturaleza sigue un orden lógico que puede ser interpretado por la razón humana. En este contexto, la medicina no podía comprenderse como una ciencia separada de la filosofía, dado que el hombre es parte de la naturaleza y es influenciada por las mismas leyes generales que el resto del universo.

Las ideas médicas de los filósofos presocráticos incluían las doctrinas mecanicistas y materialistas de los jónicos y los atomistas, y el misticismo de los pitagóricos. Los eventos del mundo material, cualquiera que sean, están abiertos a la explicación racional: esta era la premisa adoptada tanto por los jónicos como por los pitagóricos. Los atomistas proclamaban que nada sucede sin una causa o un motivo.

Estas dos tendencias (determinista y racional) fueron introducidas a la medicina por Hipócrates (460-370 a. C.). Él eliminó lo mágico y lo sobrenatural, argumentando que las enfermedades solo ocurren como resultado de causas racionales y se pueden identificar mediante la observación de los pacientes. Entender la medicina como un arte (téchne iatriké) fue un evento fundamental en su historia. El gran

logro de la téchne iatriké (técnica médica) fue organizar los síntomas, tratamientos y resultados de las enfermedades de acuerdo con un modelo racional.

Los escritos hipocráticos fueron recopilados en el tercer siglo a. C. en la famosa biblioteca de Alejandría, donde formaron la monumental colección ahora conocida como Corpus Hippocraticum. El método hipocrático utiliza el razonamiento inductivo, que significa estudiar cuidadosamente los síntomas, realizarles un seguimiento y reunir una cantidad de observaciones lo suficientemente grande para descartar otros posibles diagnósticos. Al hacer esto, los eruditos hipocráticos se las arreglaron para llegar a conclusiones aproximadas sobre el comportamiento de las enfermedades, el tratamiento más conveniente y el pronóstico. La observación del paciente, sin preconcepciones y con mayor atención en el paciente que en la enfermedad, fue una premisa fundamental para el desarrollo de este método.

La salud dependía en igual distribución de los cuatro elementos: aire, agua, tierra y fuego, que corresponden a los cuatro humores del cuerpo: sangre, flema, bilis y bilis negra. El equilibrio de los humores y sus calidades (caliente, frío, húmedo y seco) dependía de la función orgánica, y esta mezcla se denominó "eucrasia". La interrupción de esta armonía (la "discrasia") podía ser causada por diversos factores: el estilo de vida, el aire, el viento, el agua, los miasmas, el clima o un veneno. También había otras causas de discrasia producidas dentro del propio organismo: la retención de secreciones o problemas psicológicos, como preocupaciones o penas. El exceso o la deficiencia de los humores producirían enfermedades, contra las cuales el cuerpo respondería tratando de restaurar el equilibrio.

Previeron que la predisposición a una mezcla humoral desfavorable se puede transmitir de padre a hijo, con lo cual reconocieron las enfermedades hereditarias.

La superioridad de Hipócrates con respecto a sus contemporáneos estaba en su método de diagnóstico y sus principios de terapéutica. Para hacer un diagnóstico, observaba cuidadosamente el estado general del paciente, desde su posición en la cama hasta su estado mental. Mediante la palpación, controlaba su respuesta a la presión, el pulso y la temperatura. Inspeccionaba el color de la piel, las secreciones y los orificios naturales, como la vagina y el oído. Para las enfermedades del tórax, colocaba su oído sobre la pared torácica para escuchar los ruidos. En resumen, podemos decir que los pasos que realiza un médico contemporáneo para examinar a los pacientes (interrogación, inspección, palpación y auscultación) ya se empleaban en la técnica hipocrática. El pronóstico también es importante: solo mediante un pronóstico exacto se gana la confianza del paciente. Y para esto, es esencial una buena exploración física.

Otro mérito excepcional de la escuela hipocrática fue que inventó la historia clínica, para la idea de registrar con objetividad una descripción clara y concisa del caso clínico. El tratamiento hipocrático se centraba en la creencia de que el médico debía ayudar a la naturaleza en su tendencia natural a curarse. El tratamiento debía ser, ante todo, mínimo. Además de descanso y tranquilidad, el factor central era el tratamiento alimentario.

Por último, se deben mencionar los trabajos hipocráticos sobre filosofía y ética médica, como el famoso juramento hipocrático.

GALENO



Aunque aparentemente fue escrito con influencia del pitagorismo, y probablemente apócrifo, el juramento ha perdurado a través de los siglos como un intento inicial de brindar una base ética para la profesión médica. Hipócrates es conocido como el padre de la medicina porque fue el genio detrás del método hipocrático. Pero, además de su actitud científica, era un alma solidaria y decía “si hay amor por la humanidad, hay amor por el arte de curar”.

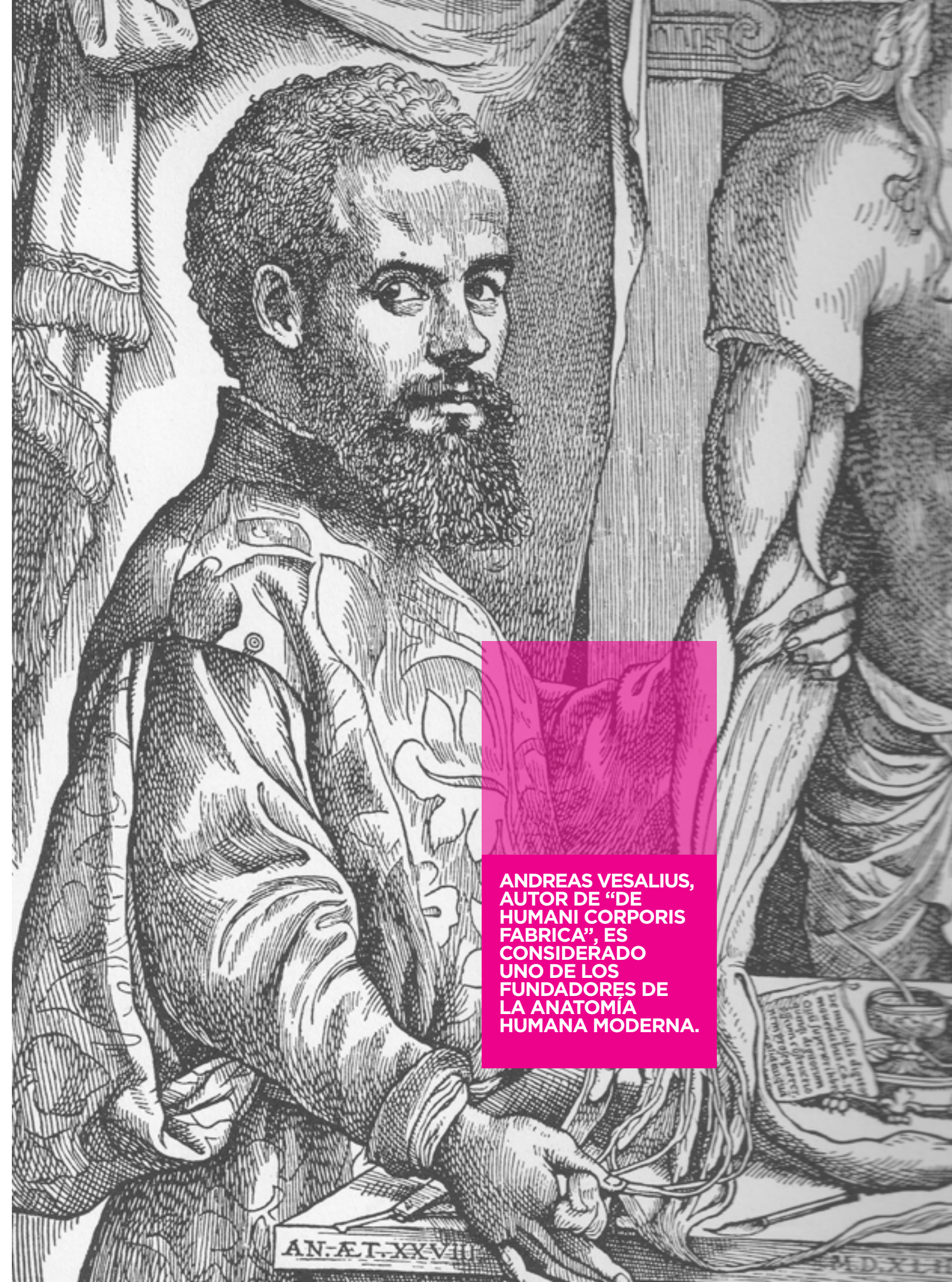
En el tercer siglo a. C., comenzó una investigación sistemática de cadáveres por parte de médicos griegos en Alejandría, como Herófilo (335–280 a. C.) y Erasístrato (304–250 a. C.). Galeno (129–299 d. C.), un médico griego de Pérgamo, trató de sintetizar todo el conocimiento antiguo sobre anatomía. Adquirió sus conocimientos mediante la disección de animales, y sus interpretaciones funcionales tenían correlatos anatómicos, con varias imprecisiones. Galeno resumió y sintetizó el trabajo de sus predecesores y, gracias a él, la medicina griega se transmitió a las generaciones siguientes. Su trabajo fue la principal fuente de instrucción hasta el siglo XVII. Sus informes anatómicos no fueron impugnados hasta Andreas Vesalius (1543), y su teoría de la fisiología del sistema circulatorio perduró hasta William Harvey (1628).

En el siglo VIII, floreció la cultura árabe y sus científicos hicieron importantes aportes al conocimiento científico. Este desarrollo del pensamiento científico culminó en los trabajos del andaluz Averroes (1126–1198), según el cual la única manera de llegar al conocimiento verdadero era a través de la lógica. Promovió la tradición filosófica griega en el mundo islámico, al defender la razón por sobre la religión.

PRIMEROS LOGROS EN ITALIA Y FRANCIA: DESDE LA EDAD MEDIA HASTA EL RENACIMIENTO

A principios del siglo XI, se fundó la escuela médica de Salerno (la más Antigua de Occidente), ampliamente reconocida como el centro del conocimiento médico en Europa Occidental, como lo había sido Alejandría en el mundo antiguo. El monje benedictino y nativo de Cartago, Constantino el Africano (1017–1087), llegó a la Abadía de Monte Cassino (100 millas al norte de Salerno). Con sus conocimientos de árabe, griego y latín, comenzó a traducir al latín muchos de los textos médicos de la antigua Grecia y Roma (incluidos los de Galeno e Hipócrates) a partir de las traducciones árabes sobrevivientes.

Sus conocimientos entraron en conflicto con el dogma teológico vigente, en particular en París, donde las ciencias respondían a la teología en forma exclusiva. En el norte de Italia, se fundaron universidades libres sin la influencia de la iglesia. En Bolonia, Mondino di Liuzzi (1270–1326) disecó cadáveres para examinar la anatomía interna por primera vez en miles de años, pero mantuvo varias de las imprecisiones de Galeno. Padua era llamada “la Atenas de Occidente”. En esta universidad, el plan de estudios científico se centraba en las ciencias naturales, la medicina y las matemáticas, con gran influencia de la filosofía de Averroes. El astrónomo Nicolás Copérnico (1473–1543) y el físico Galileo Galilei (1564–1642) fueron profesores en Padua, y los anatomistas Andreas Vesalius (1514–1564) y William Harvey (1578–1657) trabajaron allí. Para el siglo XIII, la escuela de medicina en Montpellier comenzó a eclipsar la escuela salernitana. Este nuevo conocimiento anatómico y fisiológico se extendió de Padua a toda Europa y, poco a poco, rompió con el dominio teológico en las universidades.



**ANDREAS VESALIUS,
AUTOR DE “DE
HUMANI CORPORIS
FABRICA”, ES
CONSIDERADO
UNO DE LOS
FUNDADORES DE
LA ANATOMÍA
HUMANA MODERNA.**

A partir del siglo XVI, se fundaron varias universidades, y las residencias para enfermos se convirtieron en hospitales.

En medicina, el Renacimiento fue una época de pensamiento anatómico. Vesalius desafió la imprecisión de la anatomía galénica en su trabajo de gran influencia “De humani corporis fabrica” (1543). La cirugía fue desacreditada debido a la alta mortalidad de las intervenciones quirúrgicas. Los médicos clínicos tenían un estatus superior que el de los cirujanos, pero a partir de este siglo, el estatus de los cirujanos creció en forma gradual, inicialmente en Francia, donde Ambroise Paré (1510–1590), un contemporáneo de Vesalius, introdujo varias técnicas quirúrgicas.

El Renacimiento también marcó el comienzo de la psicología, con Juan Luis Vives (1493–1540); de la bioquímica, con Jan Baptist van Helmont (1579–1644), y de la patología, con Antonio Benivieni (1443–1502). Sin embargo, la gran figura de la patología, Giovanni Battista Morgagni (1682–1771), pertenece al siglo siguiente.

Durante el Renacimiento y el inicio de la Edad Moderna, el entendimiento de las ciencias médicas y el diagnóstico mejoraron, pero con pocos beneficios directos para el cuidado de la salud.

LA CIENCIA EN LA ILUSTRACIÓN

Durante el siglo XVII, Galileo Galilei, Isaac Newton, René Descartes, Francis Bacon y Gottfried Leibniz establecieron el método científico. El inglés William Harvey anunció, en su obra “De motu cordis” (1628), que la sangre circula con el corazón actuando como una bomba, lo cual rompió con las ideas de Galeno. Más adelante, con un microscopio, el holandés Antonie van Leeuwenhoek (1632–1723)

describió el sistema capilar. Además, observó microorganismos por primera vez en 1676, lo cual dio inicio al campo científico de la microbiología. En Italia, Marcello Malpighi (1628–1694) fundó la anatomía microscópica.

En la medicina clínica, se debatían dos nuevos conceptos: la iatrofísica (que intentaba explicar los fenómenos fisiológicos en términos mecánicos) y la iatroquímica (que busca brindar soluciones químicas a enfermedades y dolencias médicas). No hubo nuevos progresos hasta que el físico inglés Thomas Sydenham (1624–1689), con frecuencia llamado “el Hipócrates inglés”, introdujo una de las ideas más importantes en medicina: el concepto ontológico de enfermedad. Mediante este enfoque, las enfermedades eran consideradas entidades abstractas, y se establecieron los procedimientos clínicos. El concepto de “entidad” se reforzó un siglo después con una base anatómica en el trabajo de Morgagni y un siglo después en la era de las bacterias.

En el siglo XVIII, comenzaron a sobresalir las universidades del norte de Europa y desapareció la hegemonía de las universidades italianas. Los logros más notables de la medicina del siglo XVIII ocurrieron mayormente en la segunda mitad del siglo, en particular los que surgieron del movimiento de la Ilustración. Apareció por primera vez el concepto de “medicina social” y se introdujo la idea de prevención de las enfermedades. El desarrollo más importante en cuanto a salud pública fue la introducción, por parte del inglés Edward Jenner (1749–1823), de una vacuna segura y eficaz contra la viruela, en 1796.

Desapareció la idea de que los trastornos mentales eran causados por una posesión demoníaca, junto con las condiciones miserables

a las que están sujetos estos pacientes. Con el trabajo del francés Philippe Pinel (1745–1826), los trastornos mentales se convirtieron en enfermedades.

El médico clínico más destacado fue el holandés Herman Boerhaave (1668–1738). Su pupilo favorito, Gerhard Van Swieten (1700–1772), fue a Viena, donde organizó la famosa clínica vienesa. El pupilo de Van Swieten, Leopold Auenbrugger (1722–1809), introdujo la percusión en la clínica. Pero fue Jean-Nicolas Corvisart (1755–1821), el médico de Napoleón, quien reconoció la importancia del método a principios del siglo siguiente. Aunque los cirujanos continuaban sin poder hacer nada para luchar contra el dolor y la infección, la cirugía avanzó (en especial en Francia e Inglaterra) gracias a un mayor conocimiento técnico de la anatomía.

En 1761, Morgagni publicó su tratado “Sobre las localizaciones y las causas de las enfermedades investigadas desde el punto de vista anatómico”. El trabajo hizo que los médicos consideraran los vínculos entre las enfermedades encontradas en el paciente vivo y las lesiones descubiertas durante la autopsia. Al invocar la imagen de lesiones específicas de un lugar como el distintivo de la patología, Morgagni ayudó a transformar radicalmente el pensamiento conceptual sobre las enfermedades del pensamiento dominante previo. La visión médica común sobre las enfermedades había sido moldeada por el concepto humoral de la función fisiológica, que había dominado la medicina por varios milenios. El foco de esta teoría de salud y enfermedades era la persona en su totalidad. El sistema fisiológico de una persona y la interrelación compleja de sus partes humorales eran el centro del análisis médico. La visión anatómica de las enfermedades hizo que algunos

creyeran lo contrario. Hizo que los observadores médicos se centraran en las partes, no en el todo; en lugar de la enfermedad, no en el sistema afectado. A mitad del siglo entre la publicación del trabajo de Morgagni y la invención del estetoscopio, un público médico cada vez más amplio adoptó el pensamiento anatómico. El médico aún se enfrentaba con el problema de entender los síntomas presentados por el paciente en la cama. Ellos se deben comparar con su expresión como lesiones en el cuerpo después de la muerte para comprender por completo la enfermedad.

Completar la revolución prometida por la exploración anatómica requirió una revolución complementaria en el estudio de los tejidos y la función orgánica. Laënnec proporcionó una respuesta crucial. Él y sus contemporáneos aprendieron de los síntomas y evaluaron las enfermedades, principalmente por medio de las explicaciones subjetivas por parte de los pacientes de los eventos y las experiencias relacionadas con sus enfermedades. Ni la exploración física del paciente ni el uso de la tecnología para diagnosticar enfermedades eran comunes en la práctica.

Poco después de la fundación de las universidades en Europa en el siglo XIII, se desarrolló un conjunto de convenciones que consideraban la exploración manual y el uso de herramientas como antiéticas para la dignidad de un médico erudito. Esto llevó a la expulsión de la cirugía del plan de estudios médico de las universidades y al desistimiento de los médicos de tener contacto físico con el paciente. Sin embargo, en el siglo XIX, los médicos eran alentados por fervientes defensores a ir a la sala de autopsias a examinar y disecar cadáveres como una extensión del aprendizaje clínico.

Las inhibiciones de los médicos respecto a la exploración física había limitado la difusión de la percusión (introducida por Auenbrugger en 1761). En uno de estos casos, Laënnec colocó el oído directamente sobre el pecho del paciente (como lo hacía Hipócrates). Sin embargo, esta técnica no era adecuada para la tarea, de modo que enrolló un papel en forma de cilindro y aplicó un extremo en el pecho del paciente y el otro en su oído: ese fue el nacimiento del estetoscopio. Esto produjo la evolución de un nuevo conjunto de signos para diagnosticar enfermedades torácicas que permiten un tipo de anatomización en vida del paciente. El diagnóstico se daba en lenguaje anatómico, y la subsiguiente autopsia evaluaba la precisión del diagnóstico.

El descubrimiento de Laënnec comenzó una nueva era de diagnóstico que continuaría por un siglo y que tuvo cuatro efectos significativos. El primero en el diagnóstico mismo: el estetoscopio desafió a los métodos más antiguos por su capacidad de transmitir signos característicos y, por consiguiente, el diagnóstico de una enfermedad en particular. El segundo efecto fue en los médicos: alentó una actitud independiente y confiada. El estetoscopio proporcionó a los médicos los medios para buscar por sí mismos los signos de enfermedades y evaluar su prominencia en decidir qué andaba mal. La información de los pacientes fue reemplazada por los sonidos dentro del paciente. El tercero fue el efecto en el paciente: el estetoscopio era, al mismo tiempo, amenazante y mágico. El proceso de ser examinado físicamente requería cierto acostumbramiento. El estetoscopio se hacía de distintas formas para adecuarse a esta molestia. Por último, el efecto en la organización de la medicina: las técnicas del diagnóstico físico ayudaron a establecer el significado del hospital como un lugar de aprendizaje médico.

Todo esto creó un clima en el que los médicos buscaban tecnologías que ampliaran sus sentidos a otros órganos del cuerpo. Esto dio lugar a un aluvión de innovaciones, principalmente desarrolladas en la segunda mitad del siglo XIX. Los principales fueron el oftalmoscopio (1850), el laringoscopio (1857) e instrumentos de visualización desarrollados en la década de 1860, que permitieron la exploración de la vejiga, el estómago, el recto y la vagina.

PROGRESO CIENTÍFICO Y CAMBIO SOCIAL: EL SIGLO XIX

El siglo XIX fue el siglo de la salud pública, la asepsia, la anestesia y la victoria final de la cirugía. Las circunstancias sociales y económicas generadas por la revolución industrial estimularon las ciencias médicas. La migración masiva dio lugar a ciudades superpobladas con consecuencias insalubres: mala alimentación y el desarrollo de enfermedades asociadas con eso (pelagra, raquitismo, escorbuto) y la propagación de enfermedades infecciosas (especialmente tuberculosis). Pero también se dieron condiciones técnicas para el desarrollo y la mejora de descubrimientos e inventos hechos en los siglos anteriores.

A principios del siglo XIX, los dos pilares de la medicina clínica (la exploración física y la autopsia) casi habían alcanzado su apogeo. Para lograr un mayor progreso, se debían desarrollar las ciencias básicas y, para esto, se necesitaba un nuevo tipo de médico. Se requería un nuevo modelo de universidad, y este apareció en Alemania. Wilhelm von Humboldt (1767–1835) concibió la nueva universidad a partir del idealismo alemán y basó la actividad académica en la investigación y la enseñanza. Al poco tiempo Alemania estuvo a la cabeza de Europa en términos de ciencia, y mantuvo su lugar durante más de un siglo.

I: RUDOLF VIRCHOW
D: RENÉ LAËNNEC



Los nuevos desarrollos en óptica permitieron nuevas observaciones en los campos de la citología, la histología y la embriología. Matthias Jacob Schleiden (1804–1881) y Theodor Schwann (1810–1882) formularon la teoría celular. Los siguientes pasos en la concepción de la estructura celular de los seres vivos fueron realizados por Robert Remak (1815–1865), que descubrió la división celular en 1852, y unos años después por Rudolf Virchow (1821–1902).

En fisiología, los trabajos del francés François Magendie (1783–1855), fundador de la farmacología experimental moderna, Thomas Young (1773–1829), que formuló una teoría sobre la visión de los colores, Charles Bell (1774–1842) y Johannes Mueller (1801–1858) fueron los más importantes.

Los médicos clínicos más celebrados de la primera mitad del siglo XIX estuvieron en Francia e Inglaterra. El francés René Laënnec (1781–1826) inventó el estetoscopio en 1816, que le permitió diagnosticar enfermedades antes y con más precisión de lo que había sido posible previamente. En Viena, el patólogo Karl von Rokitansky (1804–1878) desarrolló la patología como una disciplina independiente de la medicina clínica y creó varios métodos de autopsia. El alemán Rudolph Virchow es conocido como “el padre de la patología moderna”. Fue el primero en aplicar el concepto moderno del proceso patológico a través de su “teoría celular” (1839), que explicaba los efectos de la enfermedad en los órganos y tejidos enfatizando que las enfermedades no se originan en los órganos o tejidos en general, sino principalmente en las células individuales. También es conocido por promover la salud pública y es considerado uno de los fundadores de la medicina social.

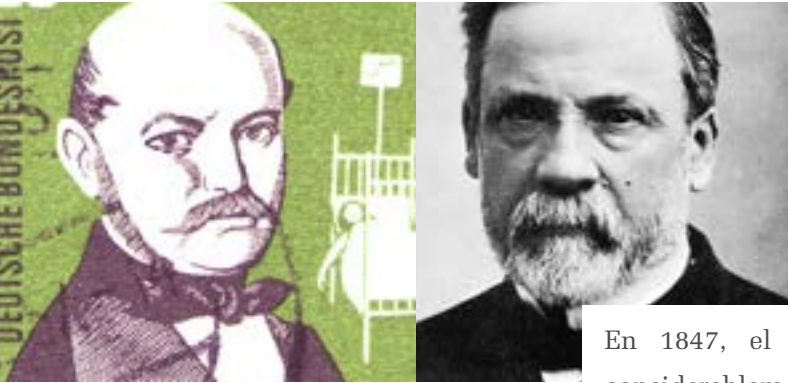
En 1844, el odontólogo Horace Wells (1815–1848), de Connecticut, utilizó con éxito el óxido nitroso en un paciente. Poco después, el odontólogo William Morton (1819–1868) le pidió al cirujano John Warren (1778–1856) de Boston que probara este método en una operación. La intervención con anestesia general (la extirpación de un tumor de mandíbula) se realizó en 1846, en el Hospital General de Massachusetts. Crawford Long de Dansville, Georgia, había usado anestesia con éter en 1842, pero no lo había informado. La cirugía había superado una de sus dos desventajas principales: el dolor. La anestesia local se introdujo más adelante, a fines de ese siglo.

El fraile agustino Gregor Mendel (1822–1884) publicó sus libros sobre guisantes en 1865, que, más adelante, serían conocidos como las leyes de Mendel. Estos libros, redescubiertos a principios del siglo XX, formarían la base de la genética clásica.

Los grandes avances técnicos de esa época basados en la concepción positivista fomentaron el desarrollo de instrumentos médicos. Se inventó el instrumental clásico para el registro fisiológico: el quimógrafo, el espirómetro, el miógrafo, el miotonógrafo, el esfigmógrafo. Hermann von Helmholtz (1821–1894) inventó el oftalmoscopio.

El francés Claude Bernard (1813–1878), probablemente el más grande fisiólogo de todos los tiempos, fue el fundador de la medicina experimental. En su libro clásico “Introducción al estudio de la medicina experimental” (1865), describe lo que hace que una teoría científica sea buena y lo que hace que un científico sea importante y un verdadero descubridor. Fue el primero en definir el término *milieu intérieur* (ahora conocido como homeostasis).

I: IGNAZ SEMMELWEIS
D: LOUIS PASTEUR



En 1847, el húngaro Ignaz Semmelweis (1818–1865) redujo considerablemente la tasa de mortalidad de madres primerizas a causa de fiebre puerperal mediante el simple recurso de exigir que los médicos se limpiaran las manos antes de atender a las mujeres durante el parto. Su descubrimiento fue anterior a la teoría de los gérmenes como causa de las enfermedades. Sin embargo, sus descubrimientos no fueron valorados por sus contemporáneos y alcanzaron un uso generalizado solo con los descubrimientos del cirujano británico Joseph Lister (1827–1912), que en 1865 demostró la eficacia de la antisepsia con ácido carbólico en el tratamiento de heridas.

El trabajo de Semmelweis fue respaldado por los descubrimientos hechos por Louis Pasteur (1822–1895). Al vincular los microorganismos con las enfermedades, Pasteur produjo una revolución en la medicina. Sus experimentos con fermentación dieron lugar a investigaciones innovadoras en bacteriología, las cuales confirmaron la teoría de los gérmenes, y también descubrió el principio de la esterilización, que es conocido como “pasteurización”. Sus descubrimientos dieron lugar a la práctica universal de la asepsia quirúrgica. Además, desarrolló técnicas de vacunación para controlar la infección bacteriana y una vacuna exitosa para tratar la rabia.

Junto con Pasteur, el alemán Robert Koch (1843–1910) fundó la bacteriología. Fue el primero en demostrar la causa bacteriana de las enfermedades, el *bacillus anthracis* (1876) y descubrió el bacilo de la tuberculosis (1882) y el bacilo del cólera (1883). Desarrolló métodos de esterilización (asepsia), principalmente con vapor de agua, que eran mejores que la antisepsia con ácido carbólico que había sido introducida en 1867 por Lister. Gracias a estos métodos, la cirugía

ROBERT KOCH



superó su segundo obstáculo principal: la infección. Koch estableció los principios y las técnicas de la bacteriología moderna y desarrolló evidencia para demostrar el origen bacteriano de las enfermedades. Junto con la invención del instrumental médico, se desarrollaron las especialidades médicas. La cirugía y la patología se desarrollaron rápidamente a fines del siglo XIX. La introducción de tecnología instrumental como una característica básica, común y significativa del diagnóstico de enfermedades comenzó en 1816 con la invención del estetoscopio. Antes de esto, los instrumentos para ayudar al diagnóstico no eran una característica de las investigaciones diagnósticas. Las circunstancias precedentes clave que produjeron esta innovación fueron el surgimiento de la perspectiva anatómica respecto a las enfermedades y errores en las técnicas utilizadas comúnmente para realizar las evaluaciones diagnósticas.

PUNTOS DE VISTA DISTINTOS: EXAMINAR EL EXTERIOR Y OBSERVAR EL INTERIOR

La primera reorientación documentada de luz solar en el cuerpo humano se remonta al siglo XVI, pero comúnmente se cree que el ítalo-alemán Philip Bozzini (1773–1809) fue el médico que visualizó por primera vez el interior del cuerpo de una manera novedosa en 1806. Su aparato, denominado “Lichtleiter” (conductor de luz), fue construido con una caja de metal diseñada para sostener una vela. Sin embargo, el invento no tuvo amplia aceptación entre los médicos. El francés Antonin Jean Desormeaux (1815–1882) reemplazó la vela por una mezcla de alcohol y aguarrás para aumentar la iluminación. Realizó los primeros procedimientos quirúrgicos endoscópicos exitosos en pacientes y es considerado por muchos como el “padre de la endoscopía”. El sistema de iluminación fue mejorado aún más

por el odontólogo Julius Bruck (1840–1902), que fue el primero en sugerir la inserción de una fuente de luz en el cuerpo humano. En 1867, instaló un cable de platino en un tubo rodeado de agua que generaba una fuente de luz segura. Maximilian Carl-Friedrich Nitze (1848–1906) fue un médico general interesado en la exploración de la vejiga. Fue el primer inventor en crear un endoscopio con una fuente de luz en la punta. Redujo la esfera de filamento de Edison y creó el primer cistoscopio en 1877.

A fines del siglo XIX, los médicos se regocijaban con su poder y prestigio como investigadores y analistas de evidencia física. Otras tecnologías se estaban descubriendo que, a la larga, desafiarían los signos físicos como la característica central del diagnóstico.

Aunque el primer termómetro había sido inventado por Galileo entre 1503 y 1597, la ausencia de un análisis detallado de su aplicación había limitado su uso en la práctica médica. En 1868, el físico alemán Carl Wunderlich (1815–1877) publicó “On the Temperature in Diseases: a Manual of Medical Thermometry” (La temperatura en la enfermedad: un manual de termometría médica). Desarrolló puntos de vista sobre los movimientos fisiológicos de la temperatura corporal en la salud, las variaciones de temperatura producidas por diversas enfermedades y el significado de los cambios de temperatura en el diagnóstico, el pronóstico y la prevención de enfermedades. De este modo, Wunderlich había ideado una nueva medida de la evolución y duración de las enfermedades y el control de sus tratamientos, basándose no solo en un análisis de los síntomas informados por los pacientes o los signos físicos descubiertos por los médicos, sino también en los resultados numéricos registrados por un instrumento.

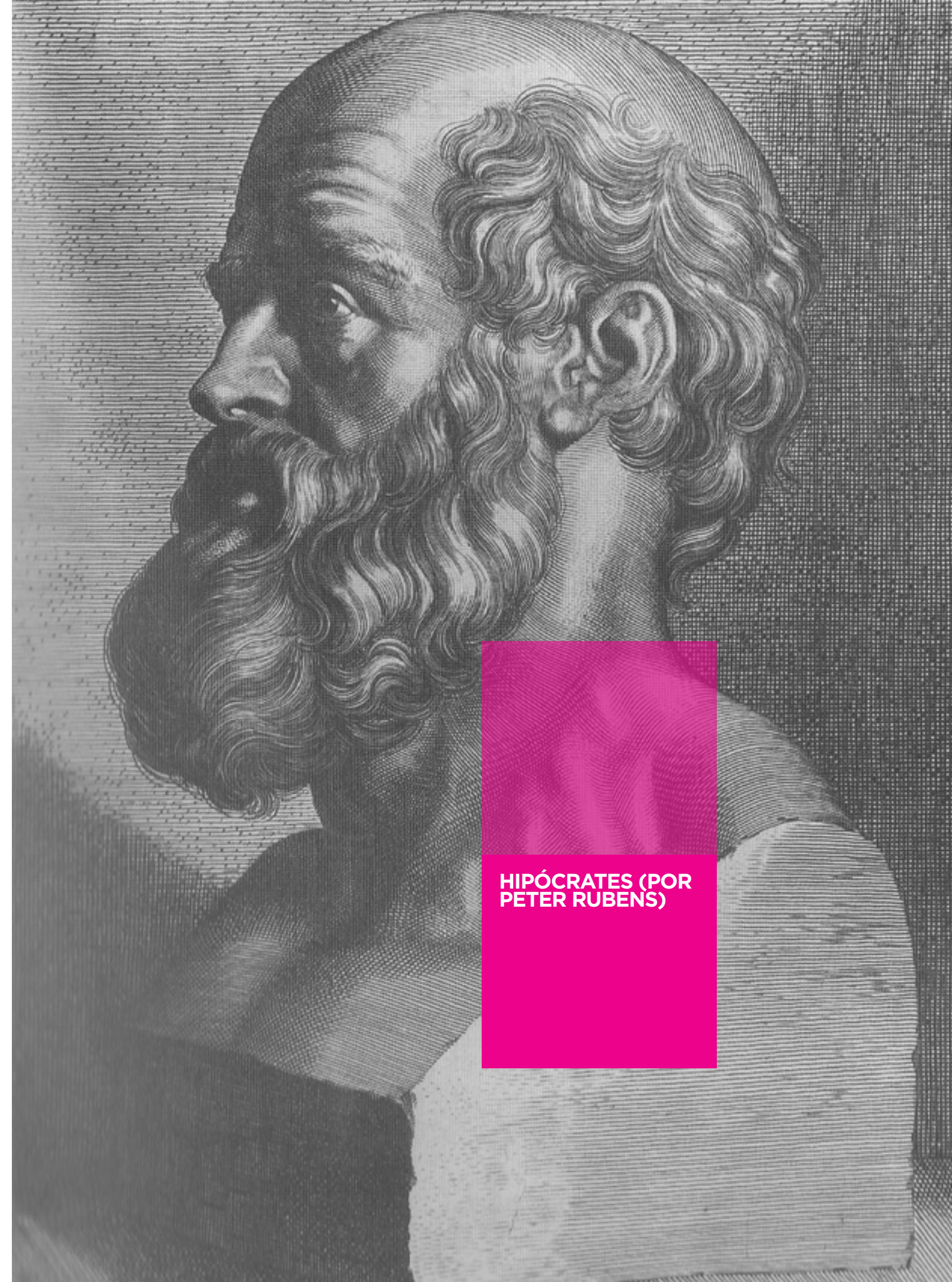
Mientras que el diagnóstico físico generalmente detectaba cambios permanentes o fenómenos de enfermedades de cambio lento, la termometría permitió comprender las alteraciones de las enfermedades en cada momento. Mientras que los otros métodos se centraban en alteraciones específicas de un lugar del cuerpo, el termómetro medía la respuesta de todo el cuerpo a la enfermedad y, por lo tanto, era un índice más confiable del pronóstico del paciente. En la década de 1870, el físico estadounidense Edward Seguin (1843–1898) clasificó las técnicas de diagnóstico en dos categorías: las utilizadas para el diagnóstico físico, como el estetoscopio o el oftalmoscopio, que eran complementos de los sentidos y los ampliaban, pero que, además, reflejaban el aspecto impresionista de los datos sensoriales, y las utilizadas para el diagnóstico positivo, como el termómetro y el esfigmógrafo, que eran sustitutos de los sentidos, ofrecían resultados automáticos y fenómenos indetectables para los sentidos, analizados y representados matemáticamente.

A fines del siglo XIX, se realizó un descubrimiento que hizo que el mundo médico se centrara en una nueva forma de datos diagnósticos. El poder ver dentro del cuerpo humano tuvo un gran impacto en la comunidad médica y en el público en general, en el pensamiento médico y en las ideas básicas sobre el cuerpo humano. Es difícil sobreestimar el profundo impacto que tuvo el descubrimiento de los rayos X en la humanidad.

Ninguna otra innovación en medicina había generado el drama y asombro que produjeron los rayos X. Uno de los principales motivos de la rápida aceptación del uso de los rayos X fue que se los percibió como un tipo de fotografía. Y una foto es una representación de la realidad.

BIBLIOGRAFÍA

- » Adler RE: Medical Firsts: From Hippocrates to the Human Genome. Wiley Publisher, 2004
- » Anderson J, Barnes E, Shackleton E: The Art of Medicine: Over 2,000 Years of Images and Imagination.
- » Balint GP, Watson Buchanan W, Dequeker J: A brief history of medical taxonomy and diagnosis. Clin Rheumatol 2006, 25: 132-135.
- » Berger D: A brief history of medical diagnosis and the birth of the clinical laboratory. Med Lab Obs. 1999, 31:28-30.
- » Buzzi A, Doisenbant R: Evolución histórica de la medicina. Ed. Panamericana, Buenos Aires, 2008
- » Bynum WF, Porter R: Companion encyclopedia of the history of medicine. Routledge, London, 1997
- » Castiglioni A: History of Medicine. Alfred A. Knopf, Inc., New York, 1941
- » French R: Medicine before Science: The Business of Medicine from the Middle Ages to the Enlightenment. Cambridge University Press, 2003
- » Gross S, Kollenbrandt M: Technical evolution of medical endoscopy. Acta Polytechnica 2009, 49: 2-3
- » Howell JD: Technology in the hospital. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland, 1995
- » Lain Entralgo P: Historia de la Medicina. Ed. Salvat, Barcelona, 1982
- » Lyons A, Petrucelli RJ: Medicine: An Illustrated History. Harry N. Abrams Publisher, 1997
- » Marti-Ibañez, F: The Epic of Medicine. Clarkson N. Potter, Inc., New York, 1962.
- » Nuland SB: Doctors: The Illustrated History of Medical Pioneers. Black Dog & Leventhal Pubitshers, Inc., 2008.
- » Osler W: The Evolution of Modern Medicine. Yale University Press, 1921
- » Porter R: The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity from Antiquity to the Present. Harper Collins, 1997
- » Porter R: Blood and guts. W. W. Norton & Company. London, 2004.
- » Rosenbusch G, Oudkerk M, Ammann E: Radiology in medical diagnostics. Blackwell Science, Oxford, 1995



HIPÓCRATES (POR
PETER RUBENS)



LA SOCIEDAD INTERNACIONAL DE HISTORIA DE LA RADIOLOGÍA (ISHRAD)

POR UWE BUSCH

ISHRAD es la primera sociedad especialmente dedicada a la historia de la radiología y la tecnología radiológica. El objetivo de la sociedad es promover las investigaciones científicas y el intercambio de información sobre la historia de la radiología, la tecnología radiológica y la práctica radiológica. Se intenta alcanzar este objetivo mediante la recopilación y presentación de aportes científicos especializados en un nuevo sitio web, por medio de la organización de exposiciones, congresos científicos y reuniones sobre la historia de la radiología y la tecnología y la práctica radiológica.

La historia comenzó en 1895, cuando el físico alemán descubrió un nuevo tipo de rayo. El desarrollo de la obtención de imágenes diagnósticas es el resultado de una relación fructífera entre médicos, técnicos en radiología, físicos y fabricantes de equipos. El nuevo instrumental ha estimulado el desarrollo de técnicas nuevas, y las necesidades médicas, a su vez, ha fomentado el desarrollo de equipos nuevos. En los últimos años, se han introducido varias técnicas nuevas.

Los principios de la TC fueron descritos por primera vez por Godfrey Hounsfield y, en 1972, se instaló el primer prototipo de escáner de EMI en el Hospital Atkinson Morley. El trabajo sobre imágenes por resonancia magnética (IRM) progresó en la década de los setenta y la primera imagen humana se obtuvo en Aberdeen, en 1977. La resonancia magnética nuclear se puede usar para producir imágenes de la anatomía en dos dimensiones o para brindar información bioquímica mediante la espectroscopia por resonancia magnética. La ecografía comenzó en la década de los cincuenta y ganó popularidad en la década de los sesenta. Los ecógrafos en “tiempo real” se

introdujeron a fines de la década de los setenta y la ecografía es ahora la técnica más usada, después de las radiografías convencionales. El uso de la tecnología Doppler en los últimos 10 años ha permitido que se evalúe el flujo sanguíneo, además de la anatomía. Estas nuevas técnicas han desplazado muchas de las técnicas de rayos X más antiguas y es probable que este proceso continúe.

En la práctica radiológica moderna, no es posible considerar las técnicas en forma aislada. Es necesario un enfoque integrado, con un uso adecuado de las diversas técnicas. Con frecuencia, es mejor utilizar un procedimiento complejo al principio de una investigación, dado que el diagnóstico se puede alcanzar rápido con molestias y riesgos mínimos para el paciente. En los últimos años, el uso generalizado de las técnicas de biopsia percutánea, la ecografía y la TC han reducido considerablemente la necesidad de cirugía exploratoria. Ha habido muchos cambios en la medicina que influyeron en la práctica radiológica; por ejemplo, la utilización cada vez mayor del endoscopio ha reducido considerablemente la necesidad de papilla de bario. Los últimos avances en el diagnóstico por imágenes han ejercido una gran influencia en la nueva tendencia de investigar y tratar a los pacientes como hospitalizaciones de día o como pacientes ambulatorios, con una alteración mucho menor de la vida del paciente.

En la década de los ochenta, las técnicas necesarias para almacenar informes y películas habían cambiado poco desde la década de los veinte. La tecnología moderna ha ido transformando los departamentos desde la introducción de los sistemas informáticos de gestión y el almacenamiento digital de imágenes. Este último avance modificará

radicalmente el uso de imágenes, ya que permite que los estudios se transfieran a través de enlaces entre diversas instituciones y oficinas. En los últimos 100 años, se han producido muchos cambios, y en los próximos 100, estos serán aún más radicales.

Con objeto de promover el estudio y la preservación de la historia de la radiología, en 2011 se fundó la Sociedad Internacional de Historia de la Radiología.

Somos un grupo muy diverso, y lo que nos une es la pasión por la historia de la radiología y todos los aspectos del diagnóstico por imágenes y el tratamiento. El diagnóstico por imágenes cambia todo el tiempo y es cada vez más esencial para la atención y el cuidado de los pacientes. La historia de la radiología es fascinante y se debe celebrar y registrar. La idea de una Sociedad Internacional de Historia de la Radiología surgió en Viena, Austria, en 2004, en el Congreso Europeo de Radiología (ECR). En la actualidad, contamos con 62 miembros de 15 países distintos.

Si le interesa participar, puede encontrar más información en nuestro sitio web: www.ishrad.org



EL MUSEO ALEMÁN RÖNTGEN

POR UWE BUSCH

El Museo Alemán Röntgen es un museo dedicado a Wilhelm Conrad Röntgen, la historia de la radiología y la provisión de centros de enseñanza sobre rayos X para el público en general, en particular, para los niños. Se ha ideado un nuevo plan para actualizar y remodelar el museo a fin de adecuarlo más a los estándares modernos y a los métodos interactivos en ciencia y tecnología.

INTRODUCCIÓN

¿Qué nos puede decir la vida de una persona sobre el camino recorrido para lograr descubrimientos innovadores? ¿Qué papel desempeña un nuevo tipo de pensamiento en el avance de las investigaciones? ¿Qué significado tiene la tecnología en nuestras vidas y en nuestra salud? Las preguntas que planteó Wilhelm Conrad Röntgen son muchas. Pero, sobre todo, son muy pertinentes en la actualidad. Por ese motivo, queremos crear un nuevo Museo Röntgen enfocado en el futuro que sea adecuado a la era actual.

RÖNTGEN COMO LEYENDA

Durante más de tres cuartos de siglo, el Museo Alemán Röntgen en Remscheid ha estudiado en forma exhaustiva documentos y ha presentado la vida, el trabajo y el legado de Wilhelm Conrad Röntgen. Como progenitor del pensamiento moderno, creativo e interdisciplinario en las ciencias naturales, Röntgen se ha convertido en una leyenda por sus investigaciones y desarrollos científicos en la Alemania de 1900. Sus éxitos ayudaron a establecer la frase “hecho en Alemania” como símbolo de calidad en ingeniería, tecnología y

producción industrial. La entrega del primer Premio Nobel a Röntgen estableció altos estándares para los futuros premios.

RÖNTGEN COMO SINÓNIMO DE INNOVACIÓN

Wilhelm Conrad Röntgen, nacido en Remscheid-Lennep, fue un inventor, investigador y físico de renombre mundial. Su trabajo revolucionó el diagnóstico médico y preparó el terreno para varias aplicaciones tecnológicas de la ciencia y la tecnología modernas, sin las cuales nuestro mundo actual sería inconcebible. El logro personal e histórico de Röntgen es extraordinario; sin embargo su vida y su trabajo representan mucho más: un mensaje universal y atemporal de pensamiento creativo, una fuerza motriz positiva para el desarrollo cultural y social, como también para el progreso tecnológico y la innovación.

El concepto y el plan maestro del nuevo Museo Röntgen en Remscheid, Alemania, se basan en esta calidad. Al mismo tiempo, su potencial se materializará en muchos aspectos con la creación de un museo que fomentará el espíritu de descubrimiento e investigación de Röntgen al guiar al visitante por una experiencia científica emocionante y fácil de comprender. Como centro educativo moderno, seguirá el enfoque científico práctico, lo cual permitirá que la diversión y el interés se desarrollen en forma interactiva junto con la investigación y la experimentación, y alentará capacidades creativas e innovadoras potenciales a largo plazo. Además, el museo servirá como un centro cultural y social al ofrecer una plataforma para los investigadores, la industria y el público.



UN CAMBIO DE PARADIGMA POSITIVO

Con este reposicionamiento, se producirá una ampliación estratégica del alcance, el significado y la esfera de influencia del museo. Esto significa que el Museo Röntgen experimentará una transformación: pasará de ser un museo especializado de carácter enciclopédico a ser un moderno museo temático de ciencia y técnica. Esta nueva orientación e interpretación de la historia y la diversidad temática atraerán un público nacional e internacional más amplio, que podrá compartir su interés en aplicaciones que varían de la familiaridad cotidiana a la alta tecnología. Esto animará al visitante individual a reflexionar sobre cuestiones relativas a la investigación científica moderna y le despertará un interés duradero. Con este cambio, el museo cumplirá con sus dos tareas: la preservación y la renovación.

LISTO PARA EL FUTURO

Los grupos objetivo del museo son los niños en edad escolar, los estudiantes de todas las edades y las familias. Su aspecto educativo funciona mediante una presentación de las exhibiciones en varias capas, con lo cual logra la máxima accesibilidad para todos los grupos etarios y todos los niveles educativos. El contenido, que va desde la “ciencia popular” hasta la “especializada”, está listo y esperando ser descubierto de manera activa o interactiva, a través de varios medios de presentación. En lo que respecta al museo, esto se implementará a través de actividades que varían de “senderos de aventura” para los niños a archivos multimedia para el visitante especializado. En definitiva, todos tienen el mismo fin: encender la chispa del entusiasmo y conquistar nuevos discípulos para el legado que nos dejó Röntgen.

CONTACTO

Uwe Busch, PhD
Subdirector
Deutsches Röntgen Museum
Schwelmer Str. 41
42897 Remscheid, Alemania
Teléfono: +49 (0) 2191/16-3406
Fax: +49 (0) 2191/16-13406
Correo electrónico: buschu@str.de
www.roentgenmuseum.de



ACERCA DE LOS AUTORES

ARPAN K. BANERJEE



El Dr. Arpan K. Banerjee, de Birmingham, Reino Unido, es tesorero y miembro fundador de la Sociedad Internacional de Historia de la Radiología.

Actualmente, es radiólogo asesor en los hospitales Heartlands y Solihull de Birmingham. Fue presidente de la sección de radiología de la Sociedad Real de Medicina desde 2005 hasta 2007 y continúa siendo parte del consejo en la actualidad. En 2012, asumió como presidente de la Sociedad Británica de Historia de la Radiología. Sus intereses en investigación incluyen la medición de la obesidad por RM, la obtención de imágenes de enfermedades infecciosas como el VIH, y la historia de la medicina y la radiología.

El Dr. Banerjee también ha escrito numerosos trabajos sobre radiología, y es autor y coautor de seis libros, incluido el popular manual para estudiantes “Radiology Made Easy” (Radiología en términos fáciles).

ELIZABETH BECKMANN



Elizabeth Beckmann, de Orpington, Reino Unido, es miembro del comité de la Sociedad Internacional de Historia de la Radiología.

Es miembro y ex presidente del Instituto Británico de Radiología (BIR) y coautora del libro “Godfrey Hounsfield: intuitive genius of CT” (Godfrey Hounsfield: el genio intuitivo de la TC). Beckmann es miembro del consejo de administración de la Sociedad Británica de Historia de la Radiología y secretaria honoraria de la Sociedad Británica de Historia de la Medicina.

Ha trabajado en el campo del diagnóstico por imágenes desde 1977, trabajando inicialmente para EMI Medical Ltd, los inventores del tomógrafo. Creó su propia compañía, Lanmark, en 1989.

UWE BUSCH



El Dr. Uwe Busch, de Remscheid, Alemania, es secretario honorario y miembro fundador de la Sociedad Internacional de Historia de la Radiología y subdirector del Museo Röntgen en Remscheid, Alemania. Es conocido dentro del campo de la radiología como un historiador de todo lo relacionado con los rayos X. Estudió y se graduó en física nuclear en la Universidad de Bochum y, más adelante, realizó un doctorado en física médica en la Universidad de Erlangen, en Bavaria. El Dr. Busch escribió tres libros, publicó más de 40 artículos y dictó más de 25 conferencias internacionales. Otros de sus intereses incluyen la historia de la física médica y la física en el siglo XIX.

ALFREDO BUZZI



El Prof. Dr. Alfredo Buzzi, de Buenos Aires, Argentina, es vicepresidente y miembro fundador de la Sociedad Internacional de Historia de la Radiología.

Es el actual presidente de la Sociedad Argentina de Radiología y trabaja en la Universidad de Buenos Aires como profesor de diagnóstico por imágenes y como director del curso avanzado para radiólogos.

El Prof. Buzzi participa en varias organizaciones radiológicas internacionales y es miembro de la Red Internacional de Calidad Radiológica. Además, contribuyó a la disciplina a nivel nacional como director médico del centro Diagnóstico Médico, en Buenos Aires, y como secretario del Consejo Nacional de Evaluación en Diagnóstico por Imágenes.

ADRIAN THOMAS



El Dr. Adrian Thomas, de Bickley, Reino Unido, es presidente y miembro fundador de la Sociedad Internacional de Historia de la Radiología.

Es el actual presidente de la Sociedad Británica de Historia de la Radiología (BSHR). Además, es bibliotecario honorario del Instituto Británico de Radiología y ha trabajado como radiólogo asesor en el Hospital Sloane y el Hospital NHS de Kent y Bromley, Londres, desde 1987.

El Prof. Thomas es miembro de la Asociación Médica Británica y ex presidente de la sección de radiología de la Sociedad Real de Medicina. También ha editado un libro que narra la historia de la radiología, titulado: "The Invisible Light: 100 years of Medical Radiology" (La luz invisible: 100 años de radiología médica).

CRÉDITOS DE LAS FOTOS

- » Portada: Imagen de rayos X de la mano de la esposa de W.C. Röntgen
- » Páginas 4–23: Imágenes proporcionadas por Uwe Busch, Deutsches Röntgenmuseum
- » Páginas 26-33: Imágenes proporcionadas por Arpan K. Banerjee
- » Página 36: Imagen proporcionada por Adrian Thomas
- » Página 37 (las 4 imágenes en la parte superior): Imágenes proporcionadas por Adrian Thomas
- » Página 37 (las 4 imágenes en la parte inferior): Trabajo anónimo
- » Página 39: Imágenes proporcionadas por Adrian Thomas
- » Página 40: wikimedia.org
- » Páginas 44-44: Imagen proporcionada por Adrian Thomas
- » Páginas 46-55: Imágenes proporcionadas por Elizabeth Beckmann
- » Página 56: Imagen proporcionada por Alfredo Buzzi
- » Página 57: Imágenes proporcionadas por Alfredo Buzzi; shutterstock.com; istock.com
- » Página 59: istock.com
- » Páginas 61-77: Imágenes proporcionadas por Alfredo Buzzi
- » Páginas 79-83: Imágenes proporcionadas por ISHRAD
- » Páginas 84-89: Imágenes proporcionadas por Uwe Busch, Deutsches Röntgenmuseum



¡Celebremos juntos! INTERNATIONAL DAY OF RADIOLOGY

8 DE NOVIEMBRE DE 2012

WWW.IDOR2012.ORG



WWW.IDOR2012.COM

WWW.INTERNATIONALDAYOFRADIOLOGY.COM