

# EL PRODIGIOSO DESCUBRIMIENTO DE LOS RAYOS X

Por GONZALO ESGUERRA GOMEZ

Si nos remontamos al siglo XVIII no encontraremos ni el menor indicio de lo que estaba llamado a ser este famoso descubrimiento. En aquella época el abate Nollet admiraba a sus espectadores con las famosas experiencias en que hacía pasar una corriente eléctrica a través de un tubo en el cual había hecho el vacío, para producir fenómenos luminosos en su interior. Estos experimentos se venían efectuando en la misma época en que el célebre adivino Cagliostro se decía conocedor del pasado, y persona para quien —según se asegura— el porvenir no guardaba secretos. Y como nos dice sabiamente el profesor Antonine Béclere, si esto hubiera sido cierto y Cagliostro hubiera predicho el descubrimiento de los Rayos X, como consecuencia de las famosas experiencias del abate Nollet, lo habrían tenido por un loco. Supongamos por un momento, dice Béclere, que Cagliostro hubiese escrito: "Este tubo tiene en potencia un descubrimiento más maravilloso que el descubrimiento del Nuevo Mundo. De este tubo y antes de terminar el siglo próximo, saldrá una luz invisible para la cual no habrá nada oculto y que hará de nuestra envoltura corporal el más transparente de los velos. Sobre una pantalla mágica hará aparecer, en sombras que se mueven, nuestros órganos más profundos; mostrará su constitución íntima y descubrirá los desórdenes producidos por las enfermedades. Sobre una placa de vidrio, sobre una hoja de papel, fijará en un instante esas imágenes fugitivas con más perfección que el lápiz del mejor de los artistas. Maravilla aún mayor, esta luz invisible será también un fuego invisible y destructor; penetrará hasta nuestros órganos más profundos y, sin destruirlos, destruirá las producciones anormales que amenazan la salud y ponen en peligro la vida. Y, en fin, maravilla de las maravillas, algunos granos de una materia nueva, extraída de las entrañas de la tierra y sabiamente quintaesenciada, se

volverán otros tantos, soles, infinitamente pequeños y poderosos, que, espontáneamente y durante siglos, sin acabarse, emitirán con fuerza extraordinaria esta luz y este fuego invisibles." Evidentemente, al hablar así Cagliostro, lo habrían tenido por un loco.

Y poco tiempo después —remontémonos al año de 1845—, en la ciudad de Lennep, en Alemania, en el bajo Rhin, vivía un matrimonio patriarcal: Guillermo Federico Röntgen se llamaba él; Carlota Constanza Frowein, ella. De este matrimonio nació, el 27 de marzo de 1845, Guillermo Conrado Röntgen, el futuro descubridor de los Rayos X. El padre de Röntgen era originario de Lennep, de familia muy conocida en la localidad, y casi todos sus antepasados se habían dedicado al comercio. La familia Frowein, radicada entonces en esa ciudad, tenía como ascendientes a holandeses e italianos. Llama la atención el hecho singular de que de estas dos familias, que siempre habían sido muy numerosas, al reunirse, tuvieran un solo descendiente: el descubridor de los Rayos X. Parece como si los atributos de ambas estirpes se hubieran aunado para lograr el nacimiento de un ser excepcional y único, poseedor de todas sus cualidades, y capaz de hacer tan portentoso invento. Y aún más: esa conjunción, esa suma de atributos, llegó al punto culminante de la potencialidad, de tal manera que la familia de los Röntgen se extinguió con él: Guillermo Conrado Röntgen no tuvo hijos.

Como sucede con muchos de los grandes sabios, en los primeros años de su vida Röntgen prefirió salir al campo a gozar de la naturaleza más bien que encerrarse en el recinto de una escuela. Muy niño aún sufrió uno de sus primeros fracasos en los estudios, fracaso que al mismo tiempo puso de manifiesto una de sus grandes cualidades: por una tontería cualquiera fue reprendido en la escuela de Utrecht, y como no quiso revelar el nombre de sus compañeros de travesura tuvo que abandonar el colegio. Continuó estudios en la ciudad de Apeldoorn, hasta terminar lo que hoy llamaríamos el bachillerato, y vino entonces el segundo fracaso: era necesario, para ingresar a la Universidad de Utrecht, presentar un examen; y en esta prueba fue detenido Sabedor entonces de que en la Facultad de Zurich se recibían alumnos sin llenar la formalidad del examen preliminar, pasó a esa ciudad, en donde comienza la carrera científica del sabio profesor. Desde el primer año el doctor Kundt, profesor de la cátedra de física, lo distinguió sobremanera, y desde ese instante fue para siempre su asiduo, decidido y entusiasta colaborador. Kundt fue promovido a la cátedra de física

de la Universidad de Wurtzburgo, y allí se trasladó con Röntgen, pero desgraciadamente cuando quiso hacerse agrégado, no pudo conseguirlo porque carecía del certificado de examen para ingreso a la Universidad. Afortunadamente Kundt pasó como catedrático a Strasburgo, y en esta ciudad obtuvo Röntgen el título de agregado, y después el de catedrático de la clase de física teórica. Por último fue enviado a Diessen como profesor de física de la Universidad. En la misma ciudad de Diessen pasó los mejores años de su vida; allí fue conocido ampliamente en el mundo científico por sus investigaciones en las ciencias físicas, y en dicha ciudad reposan sus restos mortales. De allí fue llamado —¡cómo sería ya entonces su personalidad científica!— a regentar la clase de física de la misma Universidad de Wurtzburgo, que en época anterior le había negado el título de agregado. Y allí lo encontramos el 8 de noviembre de 1895, fecha memorable del descubrimiento.

El notable físico inglés Sylvanus P. Thompson, presidente de la Sociedad Británica de Radiología, relataba así ante ella, a fines del siglo pasado, el descubrimiento de los Rayes X:

“El 8 de noviembre de 1895 será memorable en la historia de la ciencia. En este día una luz que, hasta donde llega la observación humana, nunca había sido vista en mar ni en tierra, fue observada por vez primera. El observador, profesor Guillermo Conrado Röntgen. Sitio, el Instituto de Física de la Universidad de Wurtzburgo, en Baviera. Lo que vieron sus ojos, una débil y titilante luz verdosa sobre un pedazo de cartón cubierto con una sustancia química fluorescente, y en medio de la superficie luminosa una raya opaca. Todo esto en un cuarto oscuro, al cual no penetraba ninguna de las radiaciones luminosas conocidas. En dicho cuarto un tubo de Crookes, estimulado interiormente por las chispas provenientes de un carrete de inducción, y previamente recubierto por un papel negro impermeable a las radiaciones luminosas visibles.

“Vistas la iluminación de la pantalla fluorescente y la sombra que la atravesaba, el relacionar esta sombra con el objeto que la producía y el verificar que la fuente de los rayos era el tubo de Crookes, fue trabajo de unos pocos minutos para el práctico investigador.

“Los rayos invisibles —porque eran invisibles, salvo cuando llegaban sobre la pantalla cubierta con la sustancia química— tenían un poder de penetración jamás imaginado. Penetraban el cartón, la madera y los vestidos con facilidad. Podían atravesar una tabla gruesa o un libro de 2.000 páginas, iluminando la pantalla colocada otro lado de

ellos. Pero metales como el cobre, el hierro, el plomo, la plata y el oro, eran mucho menos penetrables, y el más denso de ellos prácticamente opaco. Y lo más extraño: mientras la piel y los tejidos blandos eran muy transparentes, los huesos aparecían notoriamente opacos.

“Y así el descubridor, al interponer su mano entre la fuente de los rayos y el cartón fluorescente, vio la silueta de los huesos de aquella mano viviente y proyectada en la pantalla. El gran descubrimiento estaba hecho.”

Durante más de quince días y quince noches, absolutamente solo y sin confiarle a nadie su secreto, trabajó el profesor Röntgen en su laboratorio estudiando las características de las nuevas radiaciones. Y sus resultados fueron tan científicos, que las conclusiones a que llegó en su primera comunicación sobre “una nueva clase de rayos”, fueron tan ciertas entonces como lo son hoy. La primera en tener noticia del descubrimiento fue su esposa. Una noche, Conrado llegó muy tarde a comer, y como ella lo notara preocupado y pensativo, inquirió sobre la causa de ese cambio. Röntgen, después de un rato de meditación, la llevó consigo hasta el laboratorio, que estaba situado en la misma casa de habitación, y allí los ojos admirados de su noble compañera fueron testigos del hallazgo portentoso. En ese momento reemplazó la pantalla fluorescente por una placa fotográfica, en la cual logró obtener una imagen semejante de los huesos de la mano de su esposa. Esta primera radiografía, tomada a su mujer, tiene un valor histórico indudable: por esto se conserva cariñosamente en el museo de Viena. Röntgen hubiera querido desde ese momento hacer su comunicación científica a la Universidad de Wurtzburgo, pero como en aquella época se encontraban todos en vacaciones, fue necesario aplazarla hasta el mes de enero de 1896.

Poco antes de su presentación a la Universidad, reunió en su casa a un grupo de amigos íntimos y colegas para mostrarles las radiografías y ponerlos al tanto de sus investigaciones. Uno de ellos le pidió el favor de prestarle todos esos documentos preciosísimos para estudiarlos cuidadosamente en su casa, a lo cual accedió Röntgen gustoso. Pero como este colega era pariente muy cercano del director de uno de los periódicos de la localidad, lo puso al corriente del descubrimiento; esto explica que al día siguiente —y antes de conocerse en el recinto de la Universidad— los periódicos de Wurtzburgo, y pocos días más tarde los periódicos noticiosos del mundo enterio, dieran cuenta del admira-

ble e inesperado descubrimiento del sabio alemán, suceso que en muy poco tiempo revolucionaría los estudios médicos.

Al fin llegó el 23 de enero de 1896; el recinto de la Universidad de Wurtzburgo estaba colmado por los profesores, los médicos de la localidad, los estudiantes y un numeroso grupo de amigos y admiradores de Röntgen. Con la modestia que le era peculiar comenzó su disertación científica, procurando demostrar que sus experimentos eran solamente la continuación y perfeccionamiento de los de sus antecesores. Pero a medida que relataba lo encontrado por él, iba creciendo el entusiasmo de los espectadores, que llegó al colmo cuando en un momento de la mayor emoción, suplicó al profesor Kolliker le prestara su mano para hacer en ella el experimento con la placa fotográfica. Pocos segundos después, y entre los aplausos y el entusiasmo de los presentes, mostró la radiografía de la mano del profesor Kolliker, que se conserva también en el museo de la Universidad de Viena. Rayos X propuso Röntgen que se llamaran esas nuevas radiaciones, cuya naturaleza era desconocida para él; y Rayos de Röntgen propuso uno de sus colegas que se denominaran los nuevos rayos, proposición que fue apoyada por todos. En esa misma reunión hablaron casi todos los científicos presentes de la revolución que traería para la medicina ese famoso descubrimiento, pero sin alcanzar ninguno de ellos a prever hasta dónde transformaría y ayudaría a esta ciencia en un futuro próximo, para el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades.

El profesor eminente, consumado investigador y hombre de capacidad ilimitada para el trabajo, acababa de cumplir 56 años. Hosco en apariencia, poseía una gran bondad que se reveló en todos sus actos, especialmente en la vida íntima, al lado de su esposa y de su hija adoptiva, con quienes compartió sus penas y triunfos por más de 40 años. Fue recto, honorable y excesivamente observador. Modesto y caritativo, nunca se vanaglorió de su descubrimiento ni del sinnúmero de honores alcanzados después, entre los cuales merece señalarse la adjudicación del premio Nóbel, en 1901. En los últimos años de su vida, cuando estalló la guerra europea de 1914, entregó al gobierno de su patria una gran parte de sus haberes y todas las medallas honoríficas que se le habían concedido. Y fue, finalmente, un sabio afortunado ya que sus investigaciones culminaron con un descubrimiento que no podía olvidarse en el futuro. En el momento de su muerte, ocurrida en Munich el 20 de febrero de 1923, el mundo entero le había hecho comprender

a Röntgen que su nombre y su descubrimiento habían llegado ya a la cumbre gloriosa de la inmortalidad.

\*  
\* \*

Tanto en las enfermedades llamadas *degenerativas* como en las lesiones orgánicas dejadas por las infecciosas, los Rayos X han aportado al diagnóstico un acervo de datos, tan preciosos y concluyentes, que no es posible concebir cómo podían nuestros antecesores trabajar sin ellos.

En el campo de la ortopedia se emplearon desde el primer momento, por la precisión con que aparecían en las placas radiográficas las imágenes del esqueleto. Y el adelanto de la radiología ósea ha llegado a tal punto, que puede decirse que las enfermedades de los huesos se diagnostican hoy, con precisión pasmosa, casi exclusivamente por los Rayos X.

El estudio de los órganos digestivos, gracias a la ingestión de sustancias que por su gran densidad los hacen claramente visibles en las radiografías, ha permitido conocer a fondo el funcionamiento fisiológico, sus características en los distintos individuos, las perturbaciones en el ritmo normal, y las lesiones dejadas en dichos órganos por las enfermedades degenerativas. La úlcera gástrica se diagnostica hoy por el examen clínico, lo mismo que hace 40 años; pero su localización exacta y las características anatómicas sólo pueden establecerse con exactitud por medio de los Rayos X. Los actuales cirujanos que, con tan señalado buen éxito, intervienen sobre los órganos del aparato digestivo, corroboran a diario la mayor parte de las conclusiones radiológicas.

Desde hace varios años la radiología del aparato urinario no se reduce a la localización y hallazgo de sombras calcúlosas. Ya se estudian, gracias a la introducción al organismo de sustancias opacas a los Rayos X que se eliminan por el aparato reno-ureteral, tanto las funciones fisiológicas de eliminación como sus anormalidades en los casos patológicos. Y esto ha servido también para probar una vez más la sabiduría de nuestro organismo. Cuando se encuentra un cálculo que obtura totalmente uno de los uréteres, se comprueba la paralización del funcionamiento renal de ese lado. La naturaleza evita así, sabiamente, la producción de una hidronefrosis.

Y la radiología torácica nos muestra, por una parte, el tamaño exacto del corazón y las características de sus movimientos, y, por la

otra, las lesiones evolutivas o curadas del tejido pulmonar. La imagen radiográfica de los pulmones es tan diciente, que los estudios radiológicos, en manos de un experto, son tan concluyentes y definitivos como un examen anatómo-patológico. De ahí la señalada importancia de los Rayos X en el diagnóstico de la tuberculosis pulmonar.

El sistema nervioso, las venas y las arterias, han entrado ya en el dominio de la radiografía. La *tomografía* permite observar un segmento de órgano, con prescindencia de las sombras que dan los tejidos situados en planos diferentes en las radiografías ordinarias. Y diariamente los procedimientos radiológicos siguen multiplicándose y ensanchando su campo de acción.

\*  
\* \*

Como la función principal de la medicina está en la prevención y tratamiento de las enfermedades, el diagnóstico de ellas es solamente la base indispensable para prevenirlas y curarlas. La ayuda que prestan los Rayos de Röntgen a la medicina no sería tan completa, si no fueran también un elemento primordial de la terapéutica y de la medicina social.

El temido flagelo del cáncer trata hoy de ser dominado mediante la busca en los Rayos X, el radium y la cirugía de las armas necesarias para acabar con la anarquía celular que lo determina. Los rayos de Röntgen obran directamente sobre las células del organismo humano, excitándolas, lesionándolas o destruyéndolas, de acuerdo con la cantidad y la calidad de la radiación empleada. Pero como esas células anárquicas, que establecen su cuartel de sublevación dentro de un órgano para reproducirse con pasmosa rapidez y con prescindencia de las leyes establecidas por la naturaleza, se tornan menos resistentes al ataque de los rayos X que las células normales —que pudiéramos llamar burguesas— el éxito obtenido por las radiaciones en el tratamiento del cáncer se explica fácilmente. Ataque fuerte y decidido sobre el tejido canceroso, dentro del límite de resistencia de las células sanas, es el lema seguido por la radioterapia.

Por desgracia no conocemos todavía, para atacarla, la causa determinante, es decir, la cabeza conductora que dirige y ordena en nuestro organismo esa serie de sublevaciones celulares conocidas con el nombre de cáncer, y por lo tanto se lucha aisladamente contra ellas, sin poder evitar muchas veces un nuevo ataque a distancia, y fracasando en domi-

nar algunas. He aquí la explicación social de lo que está pasando en esta lucha. Resultados admirables en el tratamiento de algunas lesiones cancerosas, muy buenos en otras, regulares en la mayor parte, y malos o nulos en algunas. Todo depende de la sensibilidad celular a las radiaciones y de la mayor o menor frecuencia de las metástasis y reproducciones.

En el dominio de la medicina social, la lucha contra la tuberculosis se ha beneficiado grandemente con el empleo de los Rayos X, ya que el diagnóstico radiológico es de gran precisión. Sin embargo, hasta hace poco tiempo estaba restringido a los exámenes radiográficos de los enfermos que se encontraban en tratamiento en los dispensarios y a los estudios radioscópicos de los sospechosos que allí acudían. Pero la aspiración de examinar radiológicamente toda la colectividad, para separar de ella a los tuberculosos y proteger, por lo tanto, a los sanos, no era factible realizarla por los procedimientos ordinarios de radiografía y radioscopia. El alto costo de la radiografía torácica hacía prohibitivo su empleo en exámenes numerosos, hechos con un fin social. Y el uso de la radioscopia tenía, por una parte, el inconveniente de prestarse fácilmente a errores de interpretación; y por la otra, el hecho de que las irradiaciones prolongadas eran muy perjudiciales para la salud de los radiólogos. Para lograr dicho intento se recurrió a procedimientos especiales, basados en la técnica de la cine-radiografía, e ideados y puestos en práctica por mi querido amigo, el conocido radiólogo brasileño doctor Manuel De Abreu.

De esa base de la cine-radiografía indirecta partieron las investigaciones de De Abreu, tendientes a obtener, no ya una película, sino simplemente una fotografía del tórax como elemento social de diagnóstico aplicable a los estudios en grande escala. Este nuevo sistema de röntgen-fotografía, iniciado ya en Colombia, permite lograr radiografías del tórax, de tamaño muy reducido, pero lo suficientemente nítidas para que pueda hacerse sobre ellas el diagnóstico de las lesiones pulmonares.

El examen de todos los individuos de una colectividad, llevado a cabo por el procedimiento descrito, permite saber, con muy poco costo, cuáles son los tuberculosos y, por lo tanto, localizar los distintos focos y proceder a su separación y aislamiento, con lo cual se trata de resolver en parte el problema de la tuberculosis.

Y, finalmente, el tratamiento de las afecciones inflamatorias por medio de los Rayos X abre un vasto y nuevo campo de acción en el



dominio de las radiaciones. Como en las experiencias *in vitro* se demostró que los Rayos X no tenían acción ninguna sobre los microbios, parecía imposible que dichas radiaciones pudieran obrar favorablemente en el tratamiento de los procesos inflamatorios de origen microbiano. Sin embargo, el hecho indiscutible de que los resultados obtenidos, por multitud de radiólogos, en el tratamiento de distintas enfermedades inflamatorias como la sinusitis, mastoiditis, forunculosis, neumonía, etc., fueran siempre satisfactorios, llevó a los investigadores —encabezados por Heydenhain y Fried— a estudiar detenidamente la acción de los rayos de Röntgen en los enfermos irradiados.

No hay acción directa alguna sobre el agente microbiano. Existen fenómenos locales y generales de inmunización, porque el suero de las personas irradiadas posee un gran poder bactericida, y porque la mejoría del estado general es siempre aparente. Y el ejército de glóbulos blancos, que acude presuroso a luchar al sitio de la infección aprovechando la dilatación vascular, que aumenta la capacidad de transporte para esas tropas, forma en su interior los anticuerpos o elementos guerreros que le van a servir para la lucha. ¿Y qué hacen los Rayos X, administrados a pequeñas dosis, muy lejanas, por cierto, de las que pueden producir efectos nocivos? Destruyen a los combatientes leucocitarios más vulnerables, y dejan en libertad a los anticuerpos que llevaban consigo para combatir la infección. Pero como a medida que mueren los elementos de avanzada, el organismo envía nuevos contingentes, llega un momento en que se logra dominar el ataque y restablecer la normalidad.

La prevención de muchas de las enfermedades infecciosas ha sido en los últimos años el gran triunfo de la medicina y de la higiene. ¿Cómo se ha logrado dominarlas? Luchando contra los agentes infecciosos que atacan el organismo y aumentando las defensas de éste. Medidas de saneamiento y de higiene, lo mismo que empleo de vacunas y sueros preventivos, han llenado hasta hoy ese objetivo.

Y en la prevención de las enfermedades, los Rayos X también podrán utilizarse, ya que la irradiación de los portadores de gérmenes diftéricos, hace desaparecer en éstos los bacilos y, por lo tanto, el peligro del contagio.

\*  
\* \*

Pero el descubrimiento de los Rayos X no es sino uno de los eslabones que ligan las investigaciones científicas de los siglos anteriores

con las que se han llevado y se seguirán llevando a cabo en el siglo en que vivimos.

Como lo dice muy bien Sylvanus Thompson: En la historia de la ciencia nada es tan cierto como el hecho de que los grandes descubrimientos no son sino los descendientes de antepasados científicos. Todo descubrimiento es en esencia el producto de la época en que nació.

Los trabajos de Lenard, Von Helmholtz, Hertz, Hittorf, Crookes, y antes de ellos los de Maxwell, Faraday, Ohm, Ampere, Galvani, Volta, Franklin, Von Guericke y Gilbert, permitieron llegar al conocimiento de algunos fenómenos fundamentales de electricidad que, como las corrientes de alta tensión y las descargas eléctricas en atmósferas enrarecidas, llevaron a Röntgen al descubrimiento de los Rayos X. De la misma manera, el descubrimiento de Röntgen fue más tarde el punto de partida para llegar al empleo terapéutico de las salas de radium y a los estudios del átomo y su mecanismo de desintegración, que nos han puesto, cincuenta años después, ante la sorprendente realidad de la bomba atómica. Y en este camino, el cerebro humano no alcanza siquiera a vislumbrar hasta dónde llegarán los avances relacionados con el átomo y con las radiaciones, en los años que faltan por venir de este desconcertante siglo XX.