

## ROENTGEN Y SU OBRA

Por el Dr. Roberto Restrepo.

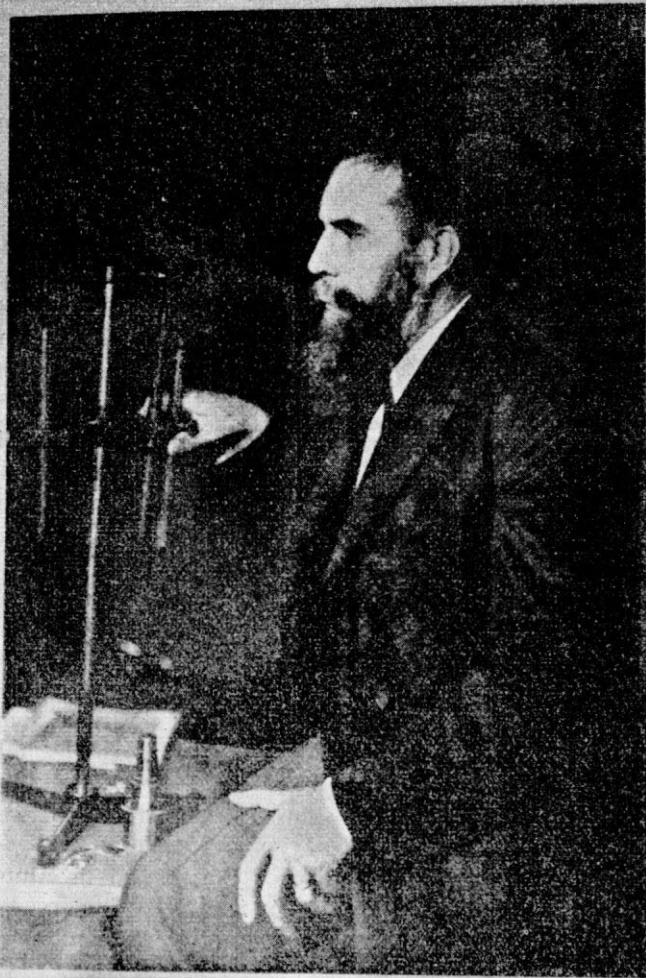
A fines del siglo pasado en los hoteles de Zurich llamaba la atención un hombre, de quien sólo se sabía que gustaba poco de las reuniones, y que aún en su mesa procuraba estar sólo, como si tuviera su atención concentrada en algún problema grave. Se sabía sólo que cuando niño fue estudiante en aquella ciudad suiza, que era alemán de nacimiento, que fue ayudante de Kundt, y que hasta en Estrasburgo llegó a dictar algunas conferencias como profesor auxiliar, y que era ahora un profesor de física en la Universidad alemana de Wurzburg. Era Guillermo Conrado Roentgen, a quien sus discípulos llamaban *Absalón*, por su abundante barba rubia.

Pero el 8 de noviembre de 1895, y especialmente pocos días después cuando se conoció su célebre memoria presentada a una sociedad de Wurzburg, aquél taciturno profesor de física de un salto se puso en el camino de la inmortalidad, y fue desde entonces el tema de comentarios en todos los centros científicos del mundo.

La ciencia se había enriquecido con uno de los descubrimientos más trascendentales de su historia. El genial y hasta entonces casi desconocido profesor de física de la Universidad de Wurzburg, en un laboratorio humilde, observó los fenómenos primeros de unos rayos misteriosos, cuya naturaleza no alcanzó el célebre profesor alemán, y que por eso los llamó X, letra con que en matemáticas se designan las incógnitas. Esto ha mostrado hasta dónde llegaba la modestia de un sabio que, desde aquel momento, vino a transformar no sólo la medicina sino las bases mismas de las ciencias físicas, ya que en el descubrimiento de Roentgen se basaron Becquerel y los esposos Curie para sus investigaciones sobre la radiactividad, hasta que otros sabios, eslabón sobre eslabón en la cadena de los descubrimientos en físico-química, llegaron a la terrible bomba atómica de hoy.

Fue en Wurzburg, en el sencillo laboratorio donde Roentgen hizo su descubrimiento, donde se puso el jalón primero en esta serie de investigaciones que darán el nombre a nuestra época. Porque ya la historia no se dividirá en las tres edades clásicas, sino que

de la explosión de la bomba de Hüllström se hallaron en estado



GUILLERMO CONRADÓ RÖNTGEN

... físico de la Universidad de Würzburg, que en 1895 dió al mundo  
... su trascendental descubrimiento de los rayos que para siempre llevan  
... su nombre.

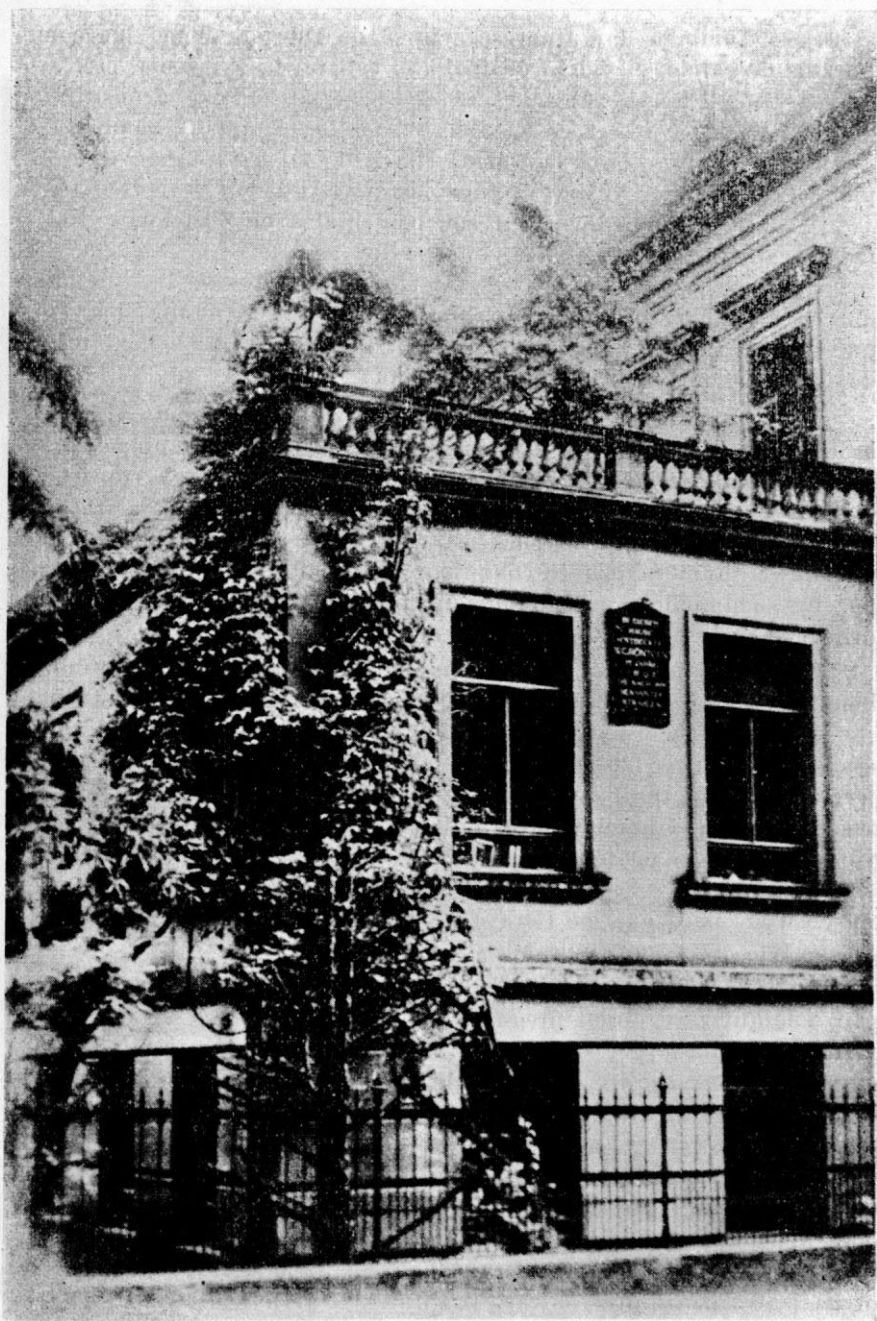
... rayos es grande. Una cámara de platino de los inventores todavía  
... de rayos de Röntgen se usaba en el momento de su descubrimiento  
... cámara de plomo de Röntgen y desde entonces no dejó pasar un

desde la explosión de la bomba de Hiroshima se llamarán la edad antigua, la edad media, la edad moderna, y la edad o era atómica.

En diciembre del mismo año de 1895 Roentgen presentó su memoria científica, a la que pertenecen las siguientes observaciones, que, nadie ha podido modificar, y en que, con precisión y concisión, desconcertantes, señala su descubrimiento, sin que sea hoy posible quitar una frase o poner otra: "Si se dejan pasar a través de un tubo de vacío de Hittorf, o de un aparato insuficientemente enrarecido de Lénard, Crookes u otro semejante, las descargas de un gran carrete de Rühmkorff y se cubre el tubo con cartón negro, en una habitación oscura, a cada descarga se ve brillar vivamente una pantalla de papel de platinocianuro de bario colocada cerca del aparato, siendo indiferente que sea una u otra la cara del papel que esté vuelta hacia el aparato. La fluorescencia es aún perceptible a dos metros de distancia del tubo donde se produce la descarga. Y es fácil persuadirse de que la causa de la fluorescencia proviene del aparato de descarga, y no de cualquier otra parte de la instalación".

"Lo que primero llama la atención en este fenómeno es que a través de la cubierta de cartón negro, que es impermeable a los rayos del sol o del arco voltaico, pase un agente capaz de engendrar una viva fluorescencia. Si se continúan los experimentos se verá que todos los cuerpos dejan pasar este agente, pero en grado muy distinto. Voy a poner algunos ejemplos: el papel es muy permeable; detrás de un libro encuadernado de unas mil páginas vi brillar la pantalla fluorescente con bastante claridad. Igualmente se veía fluorescencia a través de dos barajas de naipes; una sola carta colocada entre el tubo y la pantalla casi no hacía sombra notable a la vista. Una hoja de estaño hace también una sombra casi inapreciable, y solamente después de colocar varias, una sobre otra, se ve una sombra bien distinta sobre la pantalla. Gruesos trozos de madera son también permeables; tablas de pino de dos o tres centímetros absorben también un poco. Una chapa de aluminio de quince milímetros de espesor atenuó ya mucho la fluorescencia; pero no logró hacerla desaparecer por completo".

"Discos de caucho de varios centímetros de espesor dejan pasar todavía rayos. Las placas de cristal son poco transparentes si contienen plomo. Si se pone la mano entre el aparato de descarga y la pantalla se ven las sombras más oscuras de los huesos. El agua y otros líquidos casi no hacen sombra... Las chapas de cobre, plata, oro, platino atajan los rayos cuando el espesor de esas chapas es grande. Una chapa de platino de dos milímetros todavía deja pasar algo de rayos, y más si es de cobre o de plata. Una chapa de plomo de milímetro y medio de espesor no deja pasar ca-



Cuarto de la Universidad de Wurzburg, donde el 8 de noviembre de 1895 descubrió Roentgen los rayos X.



si rayos. También dan fluorescencia otros cuerpos, como los compuestos de calcio, el vidrio uranado, el espato, la sal gema, etc.”.

“De especial significación es el hecho de haberse demostrado que la placa fotográfica es sensible a estos rayos, que he llamado X.

En la placa fotográfica puede fijarse lo mismo que se ve en la placa fluorescente, lo que excluye las posibilidades de error”.

Y termina aquí Roentgen sus principales observaciones. Poco más en el campo de la física se ha podido añadir.

¿Y pudo pensar alguna vez el sabio alemán que esa luz que surgió en su laboratorio de Wurzburg llegaría cincuenta años después a poner fin a los sistemas políticos que amenazaban al mundo, diseminados desde su misma patria?

Si Roentgen, muerto en 1923, después de haber podido apreciar la trascendencia de su descubrimiento y sus múltiples aplicaciones, especialmente en la lucha contra el cáncer, y en general, contra el dolor humano, hubiera sobrevivido a la grandeza y ruina de su pueblo, qué de hondas reflexiones estarían torturando su espíritu. El pueblo que hubiera podido conquistar el mundo con la ciencia y la paz ha sucumbido por la ambición desmedida y brutal de un caudillo.

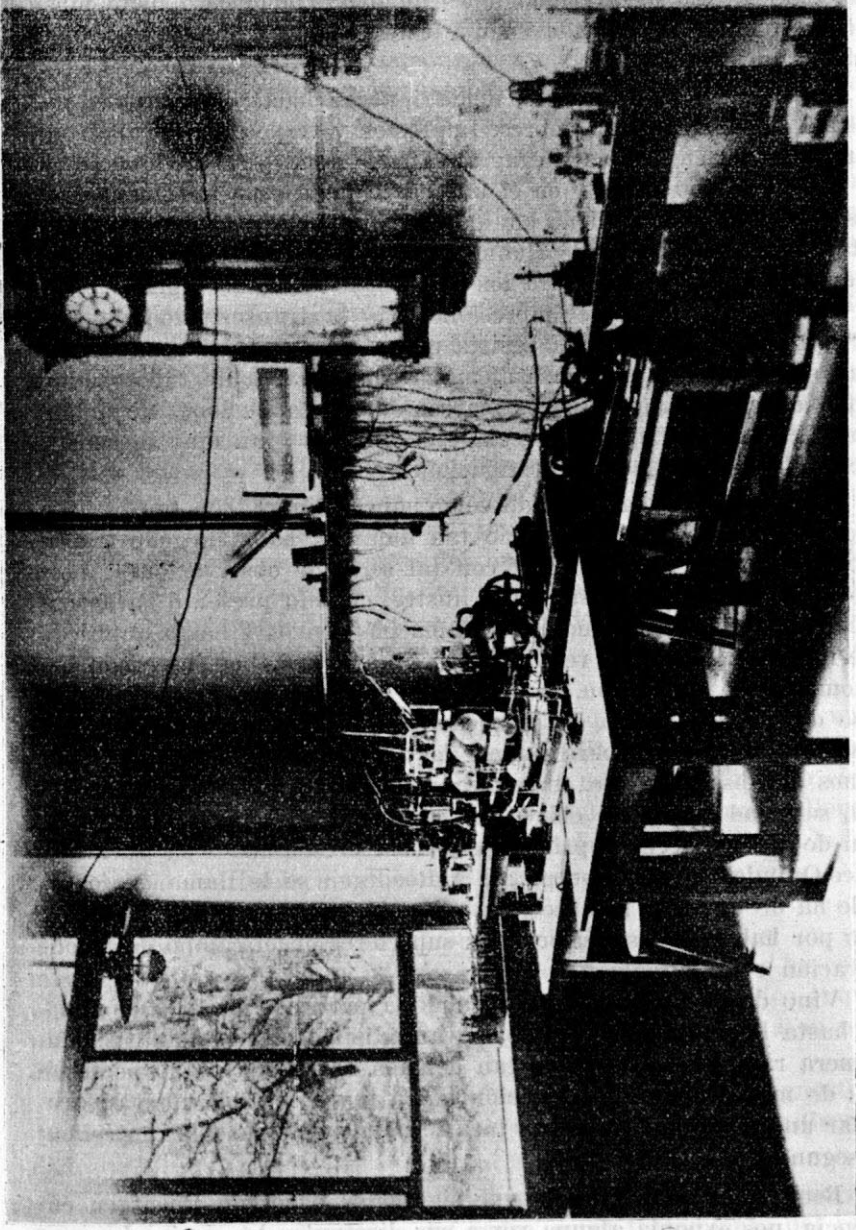
Quizás la idolatría que Alemania ha tenido por sus grandes hombres, virtud tan loable, al exagerarla ha sido también su ruina.

Bien me recuerdo a propósito de Roentgen hasta dónde llegaba esa admiración en su pueblo. En mis andanzas de infatigable viajero llegué una tarde a Wurzburg, ciudad antigua y señorial. Al inscribirme en el hotel y mostrar mi pasaporte supo su gerente que yo era médico, y en tono de satisfacción me dijo que mi primer visita debía de ser a la cuna de los rayos X. Y al día siguiente me dio un cicerone para que me llevara a aquel lugar que los Wurzburgueses tenían casi como sagrado.

Pero no me llamó tanto la atención este detalle como ver que otro cualquiera a quien pregunté por lugares célebres y dignos de visita en Wurzburg, sin conocer mi profesión sino mi calidad de simple turista, me citó el cuarto de la Universidad donde Roentgen hizo su trascendental descubrimiento. Y vi cómo a los habitantes de Wurzburg no les enorgullecía ni el Fuente viejo, sobre el Meno, río que atraviesa la ciudad, puente antiguo y de leyendas, y que con sus imágenes recuerda el puente de Carlos IV, en Praga; ni hacían alarde de su valiosa catedral, el monumento románico quizá más notable de Europa; ni trataban de atraer al viajero hacia otras bellezas arquitectónicas, naturales o artísticas, sino que su pensamiento estaba en Roentgen, por haberse hecho allí su descubrimiento genial.

¡Qué contraste con el genio de nuestra raza! Recuerdo que en

El descubrimiento de los rayos X



Laboratorio en que Roentgen descubrió los rayos X.

El descubrimiento de los rayos X se produjo en el laboratorio de física de Wilhelm Conrad Roentgen, en Gotinga, Alemania, el 8 de noviembre de 1895. Roentgen estaba investigando los efectos de los rayos catódicos en un tubo de Crookes cuando descubrió que una pantalla fluorescente situada a cierta distancia del tubo se iluminaba cuando el tubo estaba encendido. Este fenómeno se atribuyó a la emisión de una nueva radiación que Roentgen llamó rayos X.

Valladolid nadie supo decirme el sitio donde murió Colón, y sólo tras todo un día de averiguaciones un pobre buhornero pudo mostrarme una tapia derruida en que estuvo la casa donde expiró el ilustre almirante.

Pero en Alemania nadie debía ignorar hasta los detalles pequeños de sus grandes hombres. Impresión y respeto me infundía la narración del cicerone al llegar al edificio donde trabajó Roentgen, un tramo de dos pisos, y en él un cuarto nada espacioso, con algunas mesas de madera, lleno hoy de tubos, ampollas, algunas bobinas y la histórica máquina de Rühmkorff en que se produjeron las corrientes de alta tensión para los experimentos de Roentgen.

Pero entre todo me impresionó más la transcripción de una carta de Roentgen, en una revista que allí se guardaba, en que el gran sabio pedía a una casa alemana constructora de tubos radiógenos alguna rebaja de pocos marcos en las cotizaciones de ampollas para rayos X, porque, decía, sus recursos eran muy escasos y necesitaba seguir en sus investigaciones.

Y me preguntaba pasmado cómo aquel hombre, con tan escasos medios de fortuna y laboratorio tan humilde, había llegado a descubrimiento tan asombroso, y con tal serie de observaciones; porque ha de saberse que este sabio ilustre, cuando presentó su descubrimiento señaló los principales fenómenos físicos y hasta químicos que luego la ciencia ha venido a confirmar; ya había observado los fenómenos de ionización, la impresión de las placas fotográficas, base de la radiografía, la propiedad que tienen las sustancias de elevado peso atómico para retener las irradiaciones, o sea los fenómenos de absorción, etc., investigando todo y expuesto con tal orden, seriedad y método científico, que son hoy todavía la admiración de quienes leen su primera memoria presentada a la Sociedad Psico-Química de Wurzburg. Si a Roentgen se le llama *genio* no se le ha de dar este nombre para expresar una capacidad superior, sino por haber sido superior a las superiores en el campo de la observación e investigación.

Vino después el aporte de grandes científicos en todo el mundo, hasta llegar la Radiología al avanzadísimo estado actual: si la primera radiografía de parte tan delgada como una mano necesitó más de media hora de exposición a los rayos X, hoy, no ya para tomar una mano sino la de un tórax, basta menos de una centésima de segundo.

Becléré, el sabio francés que siguió los pasos de Roentgen en Francia, nos exponía alguna vez a sus discípulos las peripecias para tomar sus primeras radiografías. Un enfermo a quien se iba a tomar una radiografía del tórax, y que llegaba al pie del aparato porque generalmente tenía una grave asfixia, era colocado tras una

pantalla fotográfica. Se le pedía suspender la respiración el mayor tiempo que pudiera; y entre tanto se ponía a funcionar el aparato primitivo de rayos X; se le dejaba respirar después, y se volvía a la misma faena, lo que duraba a veces horas. Podrá suponerse ya cuál sería el estado final de un enfermo asfixiado a quien se le ordenaba no respirar minutos sobre minutos, ratos sobre ratos. ¡Si han cambiado los tiempos!

Pero no había de faltar también la nota jocosa a raíz del gran descubrimiento. Cuando éste salió de los círculos científicos, y en la prensa popular se dijo que con los rayos X podían fotografiarse los huesos, algún periódico inglés dijo que la única utilidad que tendría el nuevo descubrimiento sería el satisfacer el capricho de algunas mujeres que por esnobismo querían tener su retrato no sólo de la cara sino también de sus huesos.

Pero aquella nota humorística no tardó en trocarse en cosa seria pocos años después. Ya no fue por esnobismo sino por necesidad: los hombres también tuvieron las radiografías de sus huesos, y entre ellos, según decires, el autor de la nota periodística a que se ha hecho alusión, por una fractura que tuvo en su brazo.

Y hoy no son ya los brazos, los huesos los que se someten a la investigación con los rayos de Roentgen: que acaso no hay órgano humano que no sea hoy de su dominio, desde el intrincado sistema del cerebro, desde los delicados tejidos nerviosos hasta los más accesibles de una falange.

Del aparato primitivo del laboratorio de Roentgen, con una simple máquina de Rühmkorff con escaso voltaje, y amperaje mínimo, se ha pasado a los equipos de cincuenta mil voltios, luego a cien mil, a doscientos mil, quinientos mil, y hasta dos o tres millones de voltios, gigantes que han venido a perturbar en su marcha de fabricación la contienda mundial que parece no terminar aún.

Entre el público son más conocidas las investigaciones que como diagnóstico se hacen en el organismo humano, y hoy en ese mismo público se cree que no hay examen completo si no se ha completado con una radiografía. No es ya muchas veces el médico el que pide ese examen, sino el mismo paciente quien lo solicita a su médico hasta hacerse importuno.

Hablar sobre cada una de sus indicaciones en el diagnóstico de las enfermedades internas sería tarea para un curso de universidad.

No menos conocidos es del público el ser los rayos X arma poderosa hoy, con los elementos del radio, en el tratamiento del cáncer, enfermedad que no produciría los estragos que hoy produce si los pacientes no esperaran a ser muertos ambulantes, y se presentaran oportunamente al especialista. La mujer especialmente, que



es atacada por el cáncer con casi un ciento por ciento más de frecuencia que el hombre, es la que también deja avanzar más su flagelo hasta el momento en que se hace incurable.

El servicio que el descubrimiento de Roentgen ha prestado en el dolor humano es inmenso.

Pero no está limitada a ésto su gran utilidad. Hoy la industria saca de los rayos X beneficios tan grandes como nunca se había previsto. Se sabe que en la fundición de los metales frecuentemente quedan burbujas de aire en piezas llamadas a desempeñar oficios importantes en el trabajo de máquinas, y en la seguridad misma que puedan dar a quien se sirve de ellas. Y con los rayos X se pueden descubrir, mediante radiografías, esos que pudiéramos llamar vacíos, y que son el punto débil por donde estallan tales piezas metálicas con algún esfuerzo. Los ejes de avión, las palancas de vehículos; piezas de dirección en los barcos; rieles de ferrocarriles, cubiertas en los motores de explosión, y en una palabra, toda pieza de metal destinada a grandes esfuerzos y que al fallar presente algún peligro para el hombre, es radiografiada en las fábricas para descubrir sus defectos, lo que ha venido a darnos no sólo comodidad sino seguridad en nuestras vidas. Siempre los rayos X estarán protegiendo la vida del hombre.

Aún para observar la integridad de algunos alimentos, sus falsificaciones, etc., los rayos X han prestado servicios inmensos. Muchas granjas fruteras en los países civilizados usan hoy los rayos X para cerciorarse del buen estado de sus productos y evitar mezclas de los alterados con los buenos, y millones sobre millones de dólares han podido salvarse por este sencillo medio.

Réstanos hablar un poco sobre su uso en los medios artísticos. Antes era fácil imitar un óleo y hacerlo pasar por obra de un gran artista; o aún los de estos eras discutidos, y muchas veces llegaban a menos. Pero hoy las figuras de los cuadros pintados al óleo pueden radiografiarse, y así se han podido descubrir, o grandes supercherías o grandes obras. Ningún museo importante del mundo carece hoy de un equipo apropiado de rayos X para radiografiar sus cuadros.

Y se ha llegado con estos métodos hasta conocer los esfuerzos que un pintor ha tenido en su obra, porque las radiografías muestran hasta los ínfimos retoques que se le hayan hecho. Por eso la admiración que por Murillo se tuvo crece hoy más y más, pues hay cuadros suyos en que en un solo toque dio a sus imágenes la perfección que les conocemos, sin modificar una línea ni hacer un solo retoque. Así los rayos X han permitido conocer las técnicas de los pintores antiguos, sus esfuerzos por perfeccionar su obra, o la ge-

nialidad de sus primeros trazos; como han permitido también des-  
enmascarar grandes engaños.

Hasta aquí han llegado los rayos X, el genial descubrimiento  
de Roentgen. ¿Hasta dónde llegarán? La ciencia nos lo dirá maña-  
na: se harán prodigios.

Y si en tal forma han progresado las técnicas, no es menos  
asombroso el progreso de los rayos X en los campos de la terapéu-  
tica, pues que pocas son hoy las enfermedades, desde el terrible cán-  
cer hasta los fenómenos triviales de la inflamación o de simples  
lesiones cutáneas, que no reciben el beneficio de los rayos X, que  
no son ya la X, o incógnita de los matemáticos, pues que la ciencia  
ha llegado posteriormente a descubrir su naturaleza; pero segui-  
rán llamándose X, seguirán llevando ese nombre que les dio un sa-  
bio, como símbolo de su modestia.