

LEONARDO GUZMÁN

LA VIDA DE WILHELM C. RÖNTGEN Y SU INFLUENCIA EN EL PROGRESO DE LA MEDICINA

DECIA Teillard de Chardin que sólo lo imaginario o fantástico tenía probabilidades de llegar a ser la verdad, mientras que lo rutinario o adormilado casi siempre es inmodificable.

Los privilegiados, los que han transformado verticalmente conceptos y doctrinas desde que hay recuerdos humanos, son aquellos que, sin saberlo, intuitivamente viven en algo así como en un estado de crispación espiritual; *en supervigilia, en celosa hiperlucidez*. Y ello en cada momento de su vida. Por eso a veces un factor insignificante, que el común de los mortales no alcanza siquiera a notar, sirve de punto de partida luminoso para iniciar el recorrido de rutas nuevas, ni soñadas tan siquiera, en lo espiritual, base de todo principio, ni en lo moral, ni en lo técnico. Thales de Mileto (640 a 548 a. J.); Sócrates (468 a 400 a. J.); Platón (429 a 347 a. J.); Aristóteles (384 a 322 a. J.); Copérnico (1473-1543); Kepler (1501-1550); Galileo Galilei (1564-1642); Ampere, Volta, Galvani, Pasteur y antes que él Semmelweis; Finlay, Walter Reed, Becquerel, Pierre y Marie Curie, Rutherford, los Joliot-Curie, Fleming, Einstein, son algunos de los dotados de esta fuerza de extraordinaria propiedad, captar lo que había permanecido oculto para los hombres comunes. No he mencionado a Jenner. Lo que él hizo por el bien común ha entrado y es conocido en todos los hogares. Librarnos del vejamen que significa sufrir viruela, mostrar pústulas purulentas, cicatrices indelebles que destruyen la armonía de rostros bellos, habernos dado a nosotros los chilenos la honra de ser los únicos que en ambas Américas estén libres de su ataque cruel, merece párrafo especial.

No he dicho nada todavía de Wilhelm C. Röntgen. Ya os ha hablado ayer el Profesor Doctor Desiderio Papp. Lo hizo con riqueza de conceptos y lenguaje admirable.

Cuanto él ha expuesto me ha abierto el camino para hablar no del técnico, sino del hombre. Fueron su padre un comerciante textil con esa habilidad tan especial que en este ramo se tiene en el Norte del centro europeo, Friedrich Konrad Röntgen y Carlota Constanza Frowein, de Amsterdam. Eran primos entre sí e hicieron un matrimonio muy feliz. En los primeros años después del casamiento se fueron a Holanda, ciudad Apeldorn, con su único hijo, Wilhelm Conrad, nacido en Bennepe, el 27 de marzo de 1845. Estudió en este pequeño pueblo en la escuela primaria, al terminar la cual pasó al Liceo de Utrecht, donde no *pudo recibirse de bachiller porque el estudiante Röntgen se había atribuido*, en un gesto de generosidad, una *picardía hecha por uno de sus compañeros*. Fracasó en sus últimos exámenes secundarios. En Chile, eso habría significado la frustración permanente. ¡Qué graves errores cometemos en este sentido!

Por felicidad, un amigo le dijo que en Zürich no se exigía bachillerato para incorporarse al Politécnico, en el que se matriculó como estudiante de Construcciones e Ingeniería de Máquinas. Contaba veinte años. En 1868 se graduó de *Ingeniero Mecánico*. Modestísimo desde muchacho, ajeno a toda vanidad, no buscaba otra cosa que una ocupación honesta. Al mismo tiempo que trabajaba en su oficio, continuó asistiendo a la Escuela Politécnica ya citada para graduarse como Ingeniero Mecánico. En esta Escuela conoció al Profesor Adolf Kundt (1839-1894), quien se dio cuenta que estaba en presencia de un joven de extraordinario talento, de manera que lo estimuló y ayudó para que se graduase como Profesor de Filosofía, lo que le permitió lucirse. El Profesor Kundt ya no quiso separarse más de este joven de veinticinco años y le pidió que lo acompañara como ayudante de su cátedra en Würzburg. Kundt fue brillante en Würzburg de manera que se le ofrecieron condiciones tales en Estrasburgo, que se vino a vivir a esta hermosa ciudad, llevando a su lado a Röntgen. En 1875 la Universidad de Hohenheim, cercana a Stuttgart, le da, *por concurso*, el cargo de Profesor Ordinario de Física y Biofísica, el que ejerció sólo año y medio, pues prefirió volver a la física pura, ramo que trabajó en Estrasburgo como Privat Dozent (Profesor extraordinario) de Física Teórica, en lo que había progresado enormemente. Al fin estuvo quieto tres años. En 1879 se le designa en la Universidad de Giessen como profesor de física. Trabajó allí nueve años, con mucho brillo. Por esos años Sir William Crookes (1832-1919), Químico y Físico, descubridor del Tallium (1861) y estudioso de la física molecular en la atmósfera rarificada, construyó un tubo casi vacío que conectó con corriente

eléctrica apropiada, provocando una luminosidad especialísima. A idéntico tipo de estudio se dedicaba en Alemania, entre los años de 1833-1869, Johann Wilhelm Hittorf; lo que hacía al mismo tiempo Phillip Lenard, físico de Presbourg, quien probó que los rayos que se desprendían del tubo de Crookes eran capaces de salir a través de una ventana de aluminio, y asegura el citado profesor, que podían difundirse en el aire. Hertz (Heinrich) se preocupaba en aquella misma época de la propagación de la fuerza eléctrica lo que le permitió descubrir las ondas electromagnéticas importantísimas para lo que después debía transformarse en el primer mensaje inalámbrico que Edouard Branly (1846-1940) remitió del Laboratorio de Física del Instituto Católico de París a la Universidad de la misma ciudad en 1889, es decir, cerca de siete años antes de que Marconi, nacido en Bolonia en 1874, patentara el conjunto de equipos que vulgarizó, por decirlo así, y que se bautizó para el público con el nombre de sistema inalámbrico de Marconi.

Volviendo a la vida de mudanzas materiales, pero no intelectuales o espirituales de ese hombre bondadoso que se llamó W. C. Röntgen, su prestigio fue creciendo a tal extremo que en 1888 se le nombró Profesor Ordinario de la Universidad de Würzburg, donde en 1894, contrariando su voluntad lo designaron Rector. El Rectorado de universidades realmente científicas *no es* en Europa un cargo de tipo plano burocrático, que se lleva analizando el día entero un papeleo administrativo que complica, pero no facilita la marcha de la Ciencia. Por eso no enredaron ni hicieron fracasar la vida de Röntgen el que carecía de un diploma de Bacalabreado o bachiller. Por eso, cuando en 1895, con la característica cualidad juvenil de todo hombre de ciencia, la que no es modificada aunque se tenga muchos años, decidió ver modo de resolver los problemas que preocupaban a los sabios mencionados en uno de los párrafos anteriores, alteró su vida y llevó su cama a su laboratorio. En las mesas de éste se hacía servir sus magras comidas, con el propósito de evitar toda interferencia de las pequeñas preocupaciones e incidentes de la vida diaria, y agrego yo que de esta manera no perdía ni una partícula de la lucidez hipertrofiada de su gran cerebro. Podía anotar cualquier idea en no importa qué momento. Más de algún hombre de ciencia ha perdido una verdad mientras caminaba de alguna ocupación de mínima cuantía hasta el escritorio o el laboratorio en que iba a tratar de probar si su teoría se encuadraba en el marco de oro de la verdad. Este iluminado, que fue Röntgen, quizá comprendió aquello y no quiso exponerse a un olvido eventual.

Lo que realza y da mérito a este gesto es el hecho de que él había publicado ya numerosos trabajos de cuantía científica. Su mente se había puesto al servicio de cuanto se relacionaba con las causas, la razón de ser y el propósito del calor específico (1870). La elasticidad en el aire, de productos químicos de sustancias naturales en relación con la compresibilidad y con los efectos de la electricidad (1878) lo ocupan por largo tiempo. Estudios sobre las propiedades ópticas del cuarzo le toman su tiempo en los mismos años en que Pierre Curie encontraba las propiedades físico-químicas de este mismo mineral y lo transformaban en piezo-cuarzo. El efecto magnético dieléctrico entre dos condensadores con carga eléctrica interpuesto, como, por ejemplo, un disco de vidrio y que revelaba que la corriente eléctrica era capaz de atravesarlo, fue designado por H. R. Lorenz "la corriente de Röntgen" (1888), lo que ha sido uno de los descubrimientos fundamentales de la electricidad moderna, porque prueba que la corriente eléctrica es capaz de crear elementos eléctricos en la materia, lo que ha de ser entonces base de numerosísimos descubrimientos modernos.

Llega el año 1895, algunos dicen que el 8 de noviembre, otros que el 10 del mismo mes del citado año. Él notó que mientras hacía experiencias con un tubo de rayos "catódicos" excitado por una bobina de inducción, algunos cristales de platino cianuro de bario presentaban brillante fluorescencia, y aun en una placa de esta sustancia creyó haber visto la sombra de alguno de sus dedos.

Tengo conmigo el número en que aparece el acta de la sesión del 28 de diciembre de 1895 en que W. C. Röntgen dio cuenta de estas observaciones a la Sociedad de Física Médica de Würzburg y del agregado que se hizo después el 23 de enero de 1896. En el primero da cuenta de lo que él modestamente llamó *UEBER EINE NEUE ART VON STRAHLEN*, en el que detalla las características de estos rayos.

Puedo mostrarles la copia fotostática de la escritura.

Además, me es grato mostrarles algunas copias de los tubos mediante los cuales Röntgen hizo sus investigaciones, más otras de interposiciones metálicas para ir probando qué elementos eran opacos a estos rayos, cuáles transparentes y por fin, una copia fotostática de la mano del Profesor benemérito von Kölliker. Antes que esto se había remitido otra de la mano de su esposa tomada en la noche del 22 de diciembre de 1895 a la Sociedad de Física de Würzburg, la que se encuentra en el Deutsch Museum de München. En este Museo así como en el de Lennep, su ciudad natal, en donde se hallan fotografías de compases encerrados en sus propias cajas de madera, de un

fusil y de otros elementos que Uds. pueden ver algo en la pequeña Exposición que me he permitido traerles. Frente al Museo y Liceo de Hennep, su ciudad natal, hay un bello monumento, pletórico de simbolismo; una mujer hermosa y ciega que busca su camino y que encuentra una antorcha que se lo iluminará en el futuro.

No doy detalles porque el Profesor Papp ya los ha expuesto. Pero quiero decirles que habiendo llegado a la Sociedad Física Médica de Würzburg el informe de Röntgen el 28 de diciembre de 1895, no se esperó que se celebrara una sesión, pues de inmediato el Presidente y el Secretario de la citada Sociedad se dieron cuenta de la trascendencia de tal comunicación, de modo que la publicaron como si ya hubiese sido leída. Con una cortesía muy propia de gente bien educada le entregaron un grupo de "apartados" al autor, que él repartió junto con algunas fotografías tomadas por los rayos a sus colegas Warburg y Lummer de Berlín; Exner de Viena; Poincaré de París; Schuster de Manchester, y Kohlrausch de Straburgo. Con su voz suave de siempre le dijo a su mujer *veo que esto me está costando muy caro y me temo que no crean que son pruebas bien establecidas*.

Sin embargo, la conmoción producida en el mundo científico fue extraordinaria, a tal punto que ya para el 23 de enero de 1896 la Sociedad Física Médica mencionada se reunió en pleno, con asistencia de físicos de toda la Europa. En esa oportunidad pidió permiso al Profesor Albert von Kölliker, el grande anatomista, para tomarle una fotografía con esos rayos. Cuando una hora más tarde se mostró desarrollada, la Asamblea se puso de pie y aclamó, con asombro para Röntgen por largos minutos a este hombre cumbre, de mentalidad supervigilante como ya lo he dicho en otro párrafo. Terminaron los aplausos cuando von Kölliker lanzó tres "hurra" emocionados y con lágrimas en los ojos propuso que desde ese momento esos rayos fuesen llamados *Rayos Roentgen*.

No necesito hablar que en sus comunicaciones sucesivas fue mostrando que estos rayos eran invisibles a la simple vista; que transformaban fluorescentes ciertas sustancias; que eran capaces de impresionar las placas fotográficas; que se propagan en línea recta; que su comportamiento es diferente al de todo tipo de rayos y que no son desviados por los diferentes campos eléctricos o magnéticos.

"Lo que apasionó a los espíritus médicos fue el hecho de que este progreso era la iniciación de un nuevo procedimiento para investigar en forma que no esperaban mediante la fotografía el esqueleto que da forma y sostiene al organismo humano, sin necesidad de provocar un dolor, sin peligro de especie alguna realizándose algo que

podría llamarse autopsia de un ser vivo", dijo Bertin Sans, físico francés de prestigio. En efecto, ya a fines de enero de 1896 se obtuvo la radiografía del brazo de un joven accidentado, lo que facilitó su apropiado tratamiento.

No me preocuparé de los progresos físicos a que dio lugar el deseo de que este nuevo enorme medio, colaborador desde su comienzo de las tareas tan plenas de responsabilidad de los verdaderos médicos. Mencionaré sólo los condensadores de Coolidge y los reforzadores de Bucky. Sin aquéllos los equipos serían enormes y sin éstos, la perfección de las imágenes perdería mucho.

Algunas fotografías que traigo conmigo les darán una visión clara y concisa de todo lo que hemos avanzado desde la fotografía tomada de la mano de la Sra. Röntgen y del Profesor Kölliker hasta esta finura de radiografías endocraneanas; intraviscerales; intracardiacas.

En 1928 el Doctor Werner Förssmann, médico alemán de Bad Kreuznach, tuvo la idea heroica de hacerse una incisión en una vena del antebrazo e introducirse en ella una sonda muy larga y delgada que había hecho fabricar con tal objeto, en dirección al corazón, es decir, hasta la aurícula derecha para seguir al ventrículo respectivo y estudiar la intimidad maravillosa del corazón. Logró llegar hasta 65 cm., esto es hasta la aurícula; y personalmente, demostrando una valentía moral que podría aprovecharse para lo que ahora se llama la ciencia ficción, logró ponerse frente a los rayos y se convenció una vez más que podía seguir adelante en este tipo de exploraciones que han ampliado, en forma pudiéramos decir mitológica, las probabilidades de intervención favorables de cirujanos de manos hábiles dirigidos por cerebro inteligente y por una moral espartana. Antes de lo dicho (enero 1896) se iniciaron investigaciones sobre la acción de los rayos sobre la fisiología humana, distinguiéndose entre ellos Walter Bradford Cannon (1871-1945) quien ya en enero de 1896 mezcló una de las sustancias opacas mencionadas por Röntgen con un poco de harina y leche y las hizo pasar por las fauces y el esófago de gansos y de patos, frente a las primeras pantallas de platino-cianuro. Observó visualmente y tomó placas que yo he visto en el Museo de Harvard de Boston, lo que le reveló la armonía de los movimientos combinados para hacer llegar los alimentos hasta el estómago. Sus estudios avanzaron dando cuenta de ellos a The American Physiological Society en mayo de 1897 (publicado en *Science* en junio de 1897). Fueron completados después y publicados en *The American Journal Physiology*. Estas investigaciones de Cannon han servido de base para el estudio de la anatomía radiológica tanto normal como

patológica del estómago; además de indicarnos cómo el alimento, que ya ha sufrido las modificaciones provocadas por los jugos gástricos, va pasando en forma de pequeños bolos al duodeno y de allí de manera más fluida al intestino delgado.

Mi amigo Howard P. Doub, editor de la revista *Radiology* y médico jefe del Servicio de Radiología del Hospital Henry Ford de Illinois¹, me ha remitido antecedentes.

Trabajos similares se repiten en todas partes del mundo y desde entonces el conocimiento de lo normal y de lo patológico se ha ampliado, por una parte, y llega perfeccionado en forma visible, a las manos de médicos.

Algo similar ha ocurrido con todos los órganos como podemos verlo por los gráficos que os estoy exponiendo.

Pero no sólo el diagnóstico, no sólo esta biopsia macroscópica, movida con dinamismo es la que ha aprovechado del descubrimiento de los rayos X.

También la terapéutica o el arte de tratar ha beneficiado en forma incalculable. Así en carta última de julio de 1965² me dice que hasta el momento actual hay en Estados Unidos 1.400.000² personas que han curado de alguna afección cancerosa hace ya más de cinco años gracias al empleo adecuado, hecho por técnicos especializados en esta rama de cáncer. Me refiero a los que han recibido rayos X que hasta hace cinco años tuvieron que intervenir en dos tercios de los cánceres en tratamiento, ya aisladamente, ya en combinación con la cirugía, ya en combinación con radium, para lograrse un éxito plausible. Aunque es verdad que los equipos de cobalto-terapia o de neutrones derivados del aparato lineal o de betatrones de 25 millones de volts tienen muchas ventajas en ciertos tratamientos, no hay duda de que los rayos Roentgen usados según la técnica de Henri Coutard o la de Hans Holfelder siguen siendo de una utilidad increíble, siempre, repito, que sean manejados por individuos de especial competencia.

Volviendo al Dr. Cannon —este fisiólogo admirable además de investigador que nunca se ha fatigado y de cuyos cursos fui alumno en 1917 en Harvard (Estados Unidos) — tuvo la idea al mismo tiempo de que estudiar el aparato digestivo mediante sustancias opacas capaces de revelar defectos de sus límites de apariencias, trató la tuberculosis

¹El autor de la presente biografía de Röntgen es miembro honorario de Radiological Society of North America, que publica la importante

revista de prestigio universal *Radiology*.

²H. Eisenberg, Jefe de Biodemografía y Estadística del Estado de Connecticut, ciudad de Hartford.

de la piel y la tiña con rayos Roentgen de esos equipos primitivos cuyas fotografías ustedes ven (1896), tratamiento que repitió Kümmel en Hamburgo en 1897. Aunque no deseo mezclarme en la tarea que ha desarrollado el Dr. Papp, me es imposible no recordar a Henri Becquerel (1852-1908), el miembro inmortal de la Academia de Ciencias Francesas desde que tenía 36 años de edad y su secretario perpetuo hasta su muerte prematura. El 20 de enero de 1896, Henri Poincaré mostró en la Academia de Ciencias de Francia la radiografía original que le había regalado Röntgen y otra tomada en Francia por dos de sus ayudantes. Poincaré creía que estos rayos ultra penetrantes emergían de la pared de vidrio sobre la cual chocaban los rayos catódicos. Becquerel pensó que el tubo se hacía fluorescente por los rayos catódicos y que era necesario por lo tanto buscar otras sustancias que se hacían luminiscentes al ser expuestas a la luz, y emitían una radiación similar a la de los rayos X. Empleó las sales de uranio con las cuales había trabajado en su laboratorio y que se hacían luminosas cuando se exponían al sol. Colocó dos laminillas de sulfato doble de uranio y de potasio sobre un chasi opaco que estaba envuelto en papel negro espeso y dentro del cual había una placa fotográfica. Se expuso este dispositivo al sol, pues ellos creían que era necesaria la excitación de la luz del astro rey. Repetida la experiencia varias veces durante el curso del mes de febrero de 1896, apareció en las placas ubicadas debajo de la sal de uranio una imagen fotográfica.

Los últimos días de febrero del año citado fueron nublados, Henri Becquerel, hombre cuidadoso y que tenía preparado todo para repetir sus experimentaciones, lo guardó en un cajón. Esperó hasta el 19 de marzo. Desarrolló la película y tuvo la gran sorpresa: la de que las imágenes eran más netas. Pensó al instante que la acción fluorescente había continuado aún en la obscuridad.

Repitió con más acuciosidad su experimentación y las prolongó por mayor tiempo. Hubo placas que estuvieron hasta nueve días encerradas en sus chasis, con ella se empleó ya dos tipos de investigaciones: una con la materia luminiscente al aire libre y otra en una caja herméticamente cerrada y oscura en la cual hizo el vacío constantemente. Al cabo de 23 horas de exposición no se notó diferencia entre las imágenes alcanzadas. A esta cualidad de los minerales usados la llamó **RADIOACTIVIDAD**.

Para explicarla, entregó el tema como tesis de graduación a María Sklodowska Curie, quien el año 1898 descubrió el rádium, este metal del que no necesito hablar.

De los descubrimientos de Röntgen, de María Sklodowska, de Pie-

re Curie, de los de Jolliet-Curie ha estallado algo así como una erupción volcánica ininterrumpida de descubrimientos asombrosos que han modificado en forma trascendental la vida de la humanidad.

Los conceptos sobre la organización íntima de la materia; las ideas que teníamos de los átomos y de su constitución; el uso de las sustancias que han derivado después de descubierta la radiactividad, cruel en Hiroshima y Nagasaki; que nos mantiene en suspenso perpetuo del futuro; dolores que parecían que nunca se aliviarían, enfermedades que se creyeron incurables; transmisiones que parecen milagrosas de la tierra, los asteroides que el propio hombre ha inventado, y que de allá son esparcidas al mundo mediante la televisión, todo eso es el producto de la mente humana que reside en su cerebro, órgano tan noble y generoso que aún nos reserva sorpresas insospechadas. Digo esto porque hasta el momento actual no conocemos sino el funcionamiento de algo así como de la sexta parte de este conjunto millardario de células que tenemos dentro de la caja cerebral.

Pero no creáis que se ha llegado a todo esto sin sacrificio ni dolores ni angustias ni preocupaciones hondas de los que han estado haciendo este esfuerzo de permanente ascenso. Los que han estado combatiendo en las fronteras de lo ilimitado y de lo que ha de venir han sido víctimas de enfermedades, de envidias, de pasiones, de incompreensión, de persecuciones. En la mente de esa disciplina que va caminando con nosotros y que se llama la historia, resplandece aún el recuerdo doloroso de aquellos que pagaron la irreverencia de levantarse contra el prejuicio y lo tradicional y que fueron sacrificados o en alguna hoguera o en medio del terror que significa la obligación de ingerir drogas asesinas. En cuanto a los rayos Roentgen hay una larga lista de mártires que han pagado con sus mutilaciones y sufrimientos de años el no haber sabido defenderse de los efectos nocivos de los rayos. Tribondeau (1904), trabajó con Bergonié en Burdeos, iniciando sus trabajos desde los momentos mismos en que aparecieron los rayos. Bergonié fue víctima de más de 16 operaciones antes de entregar su vida al servicio de la salud. Hay volúmenes dedicados a la historia de estos científicos ejemplares. Y, por supuesto, que una mujer, *Elizabeth Fleischman Ascheim* (1879-1905), que trabajó en el Hospital Presidio de San Francisco, sufrió un cáncer del brazo derecho, que tuvo que ser amputado, martirio que toleró con gran paciencia, pues habiendo sido operada en 1903 la primera vez, murió en agosto de 1905 con metástasis en los pulmones.

En verdad, ella fue la fundadora de las radiografías dentarias. Se había hecho famosa por un grupo de radiografías destinadas a

fijar el sitio preciso en que se encontraba una bala Mauser en la parte media del lóbulo pulmonar.

El estudio de la localización de los cuerpos extraños y de tumores u otras lesiones en cualquier órgano y a cualquier nivel puede hacerse mediante el procedimiento llamado *tomografía*, ideado por el Profesor Vallebona de Génova.

En Concepción se recuerda con cariño a un hombre bondadoso que de seguro está en la mente de todos ustedes. Me refiero al doctor René Ríos, víctima del entusiasmo por su trabajo en los rayos X. Sufrió también nuestro íntimo amigo, el acogedor Guillermo Grant, a quien se le trató con el afecto que se merecía. En Santiago perdimos al primer práctico en rayos X, Knut Eckwalt, físico, cuyos padecimientos seguí por largo tiempo. Fundaron en Chile la radiología el físico Francisco Salazar, quien en 1896 tomó una radiografía de la mano del Profesor de Ingeniería don Luis Zegers. Meses después, el Profesor de Física Médica, doctor José María Anrique, en plena sesión de la Facultad de Medicina de Santiago, tomó otra de la mano del Decano, Profesor Ventura Carvallo, lo que produjo tal entusiasmo que se obtuvo que el gobierno lo enviase a Europa para comprar el primer equipo que dispuso nuestra facultad. En él experimentaron y aprendieron José Ducci Kallens y Tomás Quevedo, quienes nos hicieron dar los primeros pasos en esta disciplina médica³.

*

Lo que el Profesor Papp ha dicho y todo cuanto se ha escrito sobre Röntgen, prueba que la casualidad no ha intervenido en su descubrimiento. Era indispensable para alcanzarlo que la visión aguda del investigador experimentado tuviese ya la capacidad de dar importancia y de notar lo desacostumbrado, lo extraño en el proceso capital que es la investigación. En Röntgen se encontraban conglomeradas esas grandes cualidades a las que se agregaba la juiciosa y disciplinada voluntad que persigue y analiza cada hecho, cada detalle, para llegar a una conclusión.

Lo que acabo de decir no está en desacuerdo con su incansable actividad, y todo ello estaba envuelto en un manto que lo aislaba de inútiles exteriorización y exhibicionismo. Vivía retraído, casi siempre solo, y sin embargo, tenía cierto sentido del humor. Su esposa murió antes que él. No trajo a ninguna extraña para reemplazarla, sino que prefirió adoptar a la sobrina de su señora que vivía con ellos y les otorgaba su alegría desde que era muy pequeña.

³El Dr. Víctor Grossi, de Valparaíso, y el Dr. G. Rossi de Antofagasta han debido sufrir la amputación de varios dedos de las manos por no protegerlas con guantes plomados.

W. C. RÖNTGEN

ÜBER EINE NEUE ART VON STRAHLEN

SITZUNGSBERICHTE
DER PHYSIKALISCH-MEDIZINISCHEN GESELLSCHAFT ZU WÜRZBURG
JAHRGANG 1895, S. 132 UND JAHRGANG 1896, S. 10

W. C. RÖNTGEN
LEGTE AM 28. 12. 1895 DER GESELLSCHAFT DIE ERSTE MITTEILUNG
DER VON IHM ENTDECKTEN STRAHLEN VOR

NEUDRUCK
ANLÄSSLICH DES 100JÄHRIGEN BESTEHENS
DER PHYSIKALISCH-MEDIZINISCHEN
GESELLSCHAFT ZU WÜRZBURG

GEGRÜNDET 1849 VON
A. v. KÖLLIKER · F. RINECKER · J. SCHERER · R. VIRCHOW
UND ANDEREN

ZU IHREN MITGLIEDERN GEHÖRTEN:

E. v. BERGMANN, TH. BOVERI, F. BRAUN, E. BUCHNER,
E. BUMM, S. RAMON y CAJAL, V. CARUS, R. CLAUSIUS,
W. EINTHOVEN, A. FICK, EMIL FISCHER, M. v. FREY,
C. GEGENBAUR, C. GERHARDT, C. GOLGI, J. HENLE,
M. HOFMEIER, HERZOG KARL THEODOR v. BAYERN,
E. KLEBS, F. KOHLRAUSCH, A. v. KÖLLIKER, GREGOR
KRAUS, O. KÜLPE, A. KUNDT, A. KUSSMAUL, W. O. v. LEUBE,
E. LEYDIG, PRINZ LUDWIG FERDINAND v. BAYERN,
M. PETTENKOFER, G. QUINCKE, F. v. RECKLINGHAUSEN,
G. RETZIUS, F. v. RINECKER, W. C. RÖNTGEN, J. v. SACHS,
F. v. SCANZONI, J. SCHERER, O. SEIFERT, C. SEMPER,
C. TH. v. SIEBOLD, PH. STÖHR, C. v. TEXTOR, A. v.
TRÖLTSCHE, C. THIERSCH, R. VIRCHOW, R. v. WELZ,
W. WIEN, J. WISLIZENUS

SPRINGER-VERLAG
BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Preparado para Profesor Dr. Leonardo Guzmán, Miembro de Número del
Instituto de Chile, Academia de Medicina.



Lamina de plomo con
ventanillas para diferentes
metales para investigar la
absorcion.

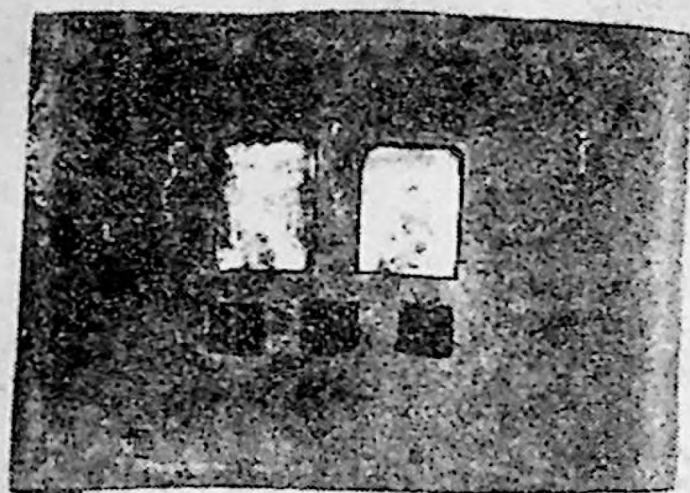


Bild 3. Bleiblech mit Fenstern aus verschiedenen Metallen zur Untersuchung der Absorption.
Das Bleiblech ist an den beiden Querseiten nach hinten umgebogen zum Einschleiben einer
photographischen Platte in Lederkassette (vgl. Abschnitt 2).

Se han hecho en la lamina de plomo
aberturas por corcho para eliminar determinados
rayos de rayos

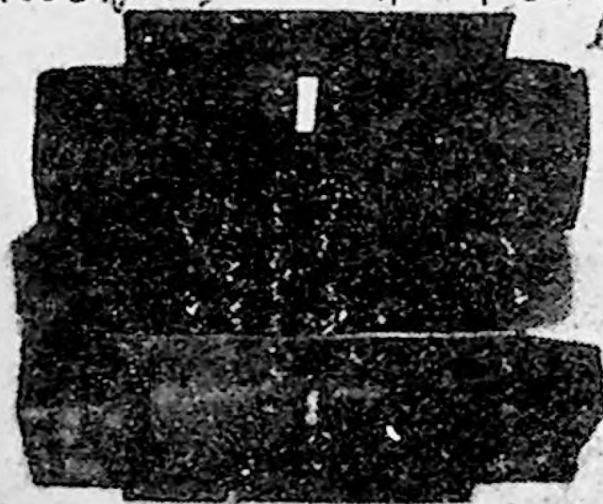
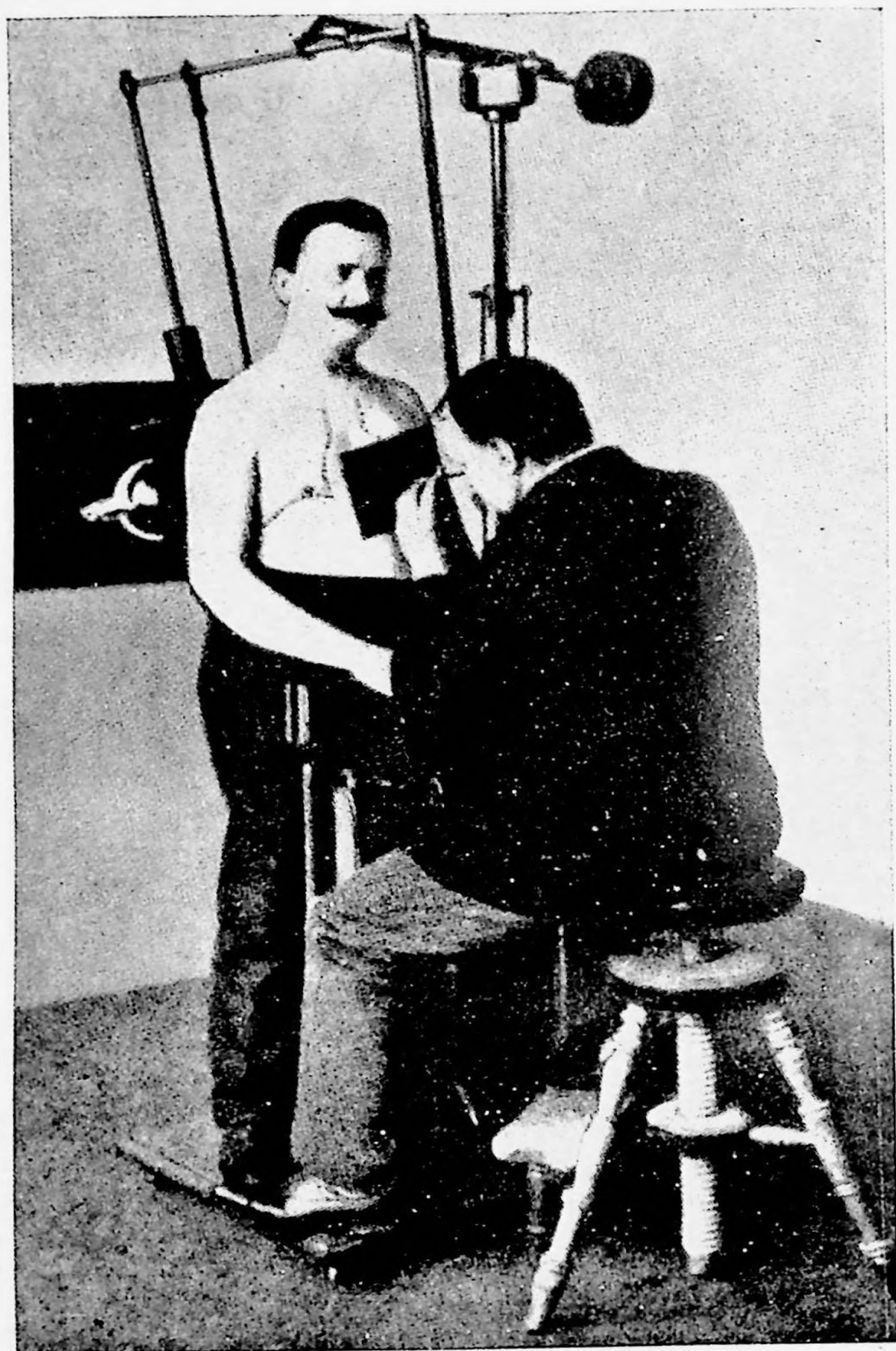
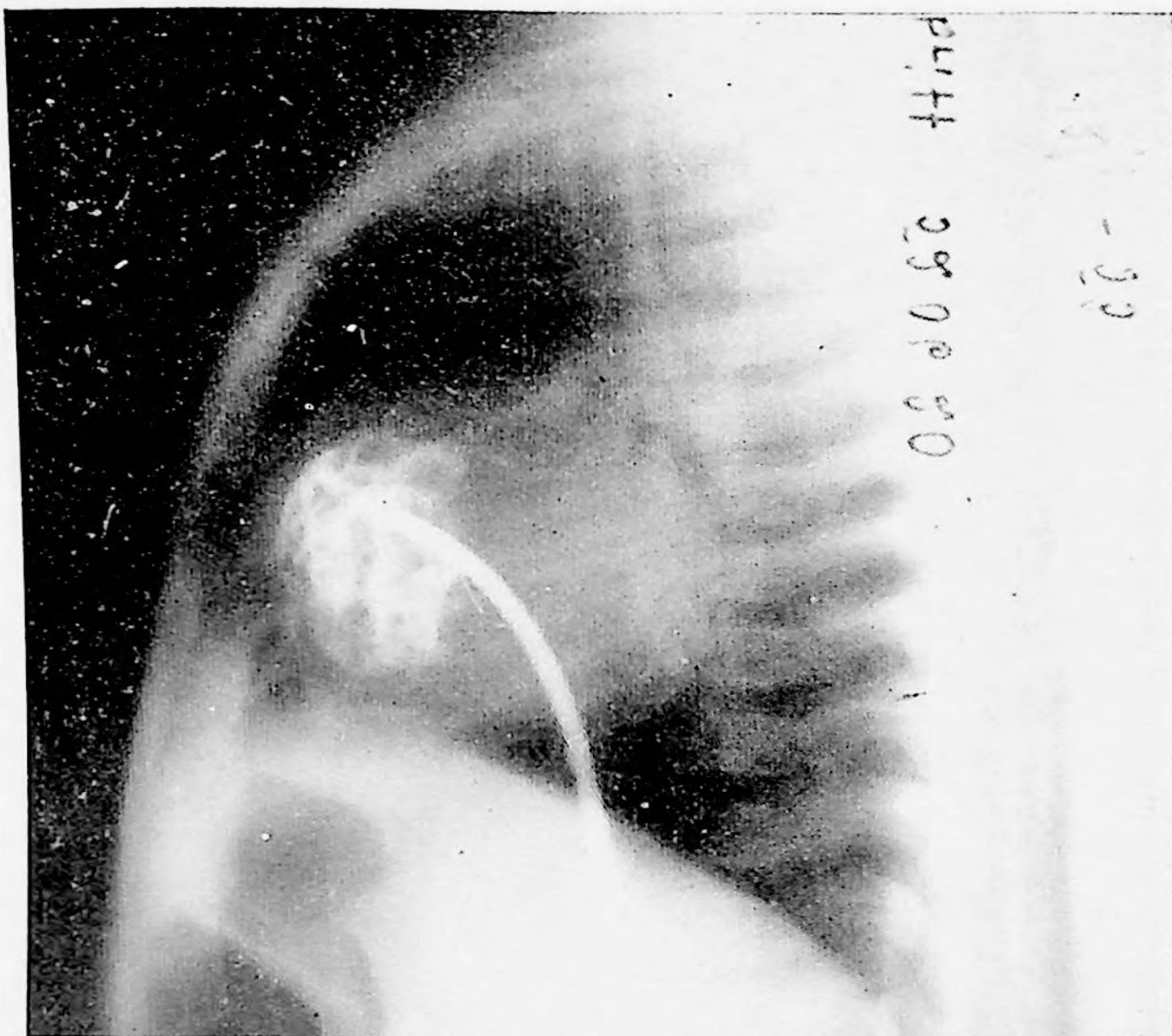


Bild 4. Zwei Spalte in Bleiblechen von Röntgen primitiv mit Korken zusammengebaut.
Sie dienen zur Ausblendung eines definierten Strahlenbündels.





Catéter en la aurícula derecha.



81-33

02 00 50 Hnd

Cuando logró el primer premio Nóbel que se otorgó en Física, ceremonia en que no hubo discursos, pudo comprar cerca de Würzburg un sencillo refugio, pues era aficionado a la cacería.

Al trasladarse a Múnich como profesor (Título N° 2.129, de 7 de diciembre de 1899), adquirió algo más amplio para recibir a su familia, a cuyos miembros quería mucho, y a las amigas de su hija adoptiva, a cuya cultura dedicó largo tiempo.

En esa época y ya antes muchas firmas comerciales le propusieron que patentara su descubrimiento. Röntgen contestó lo que ya había respondido Pasteur; y lo que más tarde repitieron Pierre y Marie Curie, Nicolle, los Joliot-Curie: "Nuestra tarea no ha sido otra que la de encontrar lo que ya había en la naturaleza, y la realizamos más para dar *expansión a nuestro espíritu que a cualquier interés material*, en el que nunca tuvimos tiempo para pensar. Por otra parte, todo esto pertenece a la comunidad".

En sus clases hablaba lentamente, en voz más bien baja, de manera que los estudiantes tenían que aproximarse mucho a él. Les exigía bastante en recompensa a los trabajos prácticos y a los ejercicios de laboratorio que hacía con ellos mismos. Como examinador era severo.

Mientras tanto fue abnegadísimo y tierno con su mujer que estuvo enferma varios años. Durante este tiempo ya Röntgen sufría de perturbaciones abdominales. El Profesor F. Sauerbruch, que era su amigo y admirador, quiso operarlo, lo que habría sido muy oportuno. "No puedo pensar en hacerlo. Debo dedicar todo el tiempo a mi mujer".

Después que ella desapareció, dejándolo en gran desconsuelo, su hija adoptiva y la viuda y la hija del gran biólogo Boveri, se encargaron de su salud. Lo acompañaron a Davos. Se negó a viajar a Italia, en donde le ofrecieron que se quedara, pues estaban dispuestos a darle la ciudadanía honoraria. Declinó tanta distinción, pues sentía la necesidad de estar presente en su tierra natal, que estaba sufriendo mucho. Vinieron los años difíciles posteriores a la primera guerra. Röntgen sufrió como todos los alemanes tal restricción nutritiva, que un día confesó que tenía hambre. En su quinta de Múnich había un puerco que habían engordado especialmente para él. Lo repartió entre sus vecinos, reduciendo su alimento a verduras y papas que él mismo sembraba con sus amigos. Nunca dejó de visitar sus laboratorios y dicen que fue un día de regocijo para él cuando su sucesor, Max von Laue, le explicó en forma clara la naturaleza verdadera de los rayos Röntgen. En esa época hizo destruir la mayoría de sus cartas, porque dentro de la constitución de su espíritu,

él pensaba que en lo que había escrito a sus amigos y sus respuestas estaban comprendidas en el conjunto de los 58 trabajos científicos importantes que publicó en su vida. Durante enero de 1923 se le veía escribir cada noche y después de hacerlo, leía la Biblia, lo que indicaba que estaba preparándose a su propia manera para el instante supremo.

El 10 de febrero de 1923 murió en su departamento en Múnich. Sauerbruch lo había acompañado algunos días y quiso operarlo tal como ya se lo había propuesto tiempo atrás.

El 11 de febrero de 1923 apareció en los Diarios de Múnich una breve nota en tipo especial de letra que decía lo siguiente: AL AMANECER DE HOY MURIÓ DESPUÉS DE CORTA ENFERMEDAD, A LA EDAD DE 78 AÑOS, S. E. GEHEIMRATH PROFESOR DOCTOR WILHELM CONRAD RÖNTGEN.

Sus restos se incineraron el 13 de febrero en el Cementerio del barrio Este de Múnich. Presentes estaban los hombres que constituían la selección intelectual de Alemania.

El 9 de diciembre de 1923 se inauguró en el Instituto de Física de la Universidad de Würzburg la *Sala Conmemorativa de Röntgen*.

Se encuentra intacta hasta hoy, porque durante la última gran guerra mundial se dio orden expresa por el Comando Aéreo Norteamericano de no tocar ese Instituto. Pero como se sabía que en las vecindades trabajaban físicos en la desintegración nuclear, éstos fueron bombardeados.

En el que pudiéramos llamar con propiedad el Santuario de Röntgen se encuentran su Biblioteca completa, una rica colección de "apartados", las distinciones científicas como el Diploma del Premio Nóbel, la Medalla de Honor Helmholtz, la Medalla francesa "Pour le Mérite" y muchas otras, todas las cuales rodean los originales de los dos manuscritos en que dio cuenta del descubrimiento de los rayos que llevan su nombre. Tales manuscritos son los pocos que se salvaron de su acto de quemar documentos.

El 30 de noviembre de 1930 se levantó en su ciudad natal un monumento simbólico esculpido por Arnoldo Breker, nacido en una ciudad cercana a Lennep, y habitante actual de París. Al mismo tiempo se organizó un Museo en el edificio del Liceo de Lennep, en el que se encuentran acumulados muchos recuerdos de su vida hiperlúcida, que dio rumbos nuevos a las transmutaciones permanentes de la ciencia.

Dr. LEONARDO GUZMÁN

*Miembro de Número del Instituto de Chile,
Academia de Medicina*

10 de noviembre de 1965.

SOBRE UN NUEVO TIPO DE RAYOS

(TRADUCCION DEL PRIMER INFORME)

I. Información

1. SI POR un tubo de vacío Hittorf, o un aparato de Lenard, Crookes u otro debidamente evacuado o vacío se hace pasar una descarga de un aparato de Rumkorf, tapando el tubo con un forro de cartón negro delgado, en una pieza totalmente oscurecida, se verá una pantalla de papel cubierta con platino cianuro de bario, debidamente acercado al aparato, relampaguear o presentar fluorescencia con cada descarga, no importando si el lado cubierto por el elemento químico o el otro esté hacia el aparato de descargas. La fluorescencia es vista aun a 3 m. del aparato.

Pronto se convence uno que el motivo de la fluorescencia proviene del aparato de descarga y no de alguna otra parte del conducto;

2. Lo extraordinario de esta aparición es que a través del forro de cartón, la cual no permite el paso de rayos visibles o ultravioletas del sol o del arco de luz eléctrica, atraviere un Agens, el cual es capaz de producir una viva fluorescencia, y por eso uno examinará primero si otros cuerpos poseen estas características.

Pronto se descubre que todos los cuerpos permiten el paso de lo mismo pero en diferente grado. Cito algunos ejemplos. El papel es muy traspasable: detrás de un libro empastado de alrededor de 1.000 hojas podía ver la pantalla fluorescente con facilidad. La tinta de imprenta no presenta un obstáculo importante. Asimismo, se denota la fluorescencia detrás de un juego doble de naipes; una sola carta sostenida entre el aparato y la pantalla casi no es visible al ojo. También un papel de estaño es casi invisible; sólo después de que varias hojas han sido superpuestas, se ve su sombra en la pantalla. Gruesos pedazos de madera todavía son traspasables; tablas de pino de 2 a 3

cm. absorben sólo muy poco. Una capa de aluminio de cerca de 15 mm. de espesor rebajó el efecto considerablemente, no siendo capaz de eliminar la fluorescencia por completo. Discos de caucho de varios cms. de espesor todavía permiten el paso de los rayos¹. Placas de vidrio del mismo espesor reaccionan distintamente, lo que depende del contenido de plomo del vidrio; mientras más plomo contengan menos traspasables son. Si se mantiene la mano entre el aparato de descarga y la pantalla, se verán las sombras más oscuras de los huesos y las menos oscuras del resto del miembro. Que el hidrógeno fuese más traspasable que el aire, fue imposible observarlo.

Detrás de planchas de cobre o de plata, plomo, platino u oro, la fluorescencia es vista con facilidad, pero solamente si el espesor de las planchas no es considerable. Platino de 0,2 mm. de espesor es traspasable; las planchas de plata o cobre pueden ser más gruesas. El plomo en planchas de 1,5 mm. es impermeable a los rayos y ha sido usado en muchas ocasiones por esta razón. Una barra de madera con un corte cuadrado de 20 × 20 mm. en el cual un lado ha sido pintado de blanco con color de plomo, se comporta de distintas maneras, dependiendo de como se mantenga entre el aparato y la pantalla; casi sin opacidad cuando los rayos X pasan paralelamente al lado pintado; la barra proyecta una sombra oscura, cuando los rayos deben traspasar la pintura. En una corrida similar igual a los metales, pueden clasificarse sus sales, concentradas o en solución según su permeabilidad para con los rayos;

3. Los resultados de las experiencias mencionadas y otras llegan al resultado que la permeabilidad de las distintas sustancias, suponiendo que el espesor del estrato es igual, depende directamente del espesor: ninguna otra propiedad se hace tan notoria como ésta.

Que el espesor no es la única propiedad dominante es demostrado por las siguientes experiencias. Yo examiné con respecto a su permeabilidad placas del mismo espesor de vidrio, aluminio, cuarzo y Ca CO_3 ; el espesor de estas sustancias resultó ser parecido y sin embargo se demostró que el Ca CO_3 es mucho menos permeable que los demás cuerpos que se comportaron en forma parecida. Una fluorescencia bastante fuerte del Ca CO_3 en comparación al vidrio no fue denotada;

4. Con el aumento de grosor todos los cuerpos se vuelven menos permeables. Para quizás establecer una relación entre la permeabilidad y el espesor del estrato hice fotografías, en las cuales las placas fotográficas estaban cubiertas en parte con capas de estaño de un

¹Debido a la brevedad quisiera usar el nombre de rayos X para distinguirlo de otros.

aumento gradual de laminillas. Una medición fotométrica será realizada cuando se encuentre en mi poder un fotómetro;

5. De platino, plomo, zinc y aluminio fueron preparadas, mediante prensas, latas de tal grosor que todas parecían casi igualmente permeables. El siguiente cuadro contiene el grosor medido en mm., el grosor relativo con respecto a la plancha de platino y el espesor.

Grosor		Grosor	Espesor
Pt.	0,018 mm.	1	21,5
Pb.	0,05 mm.	3	11,3
Zn.	0,10 mm.	6	7,1
Al.	3,5 mm.	200	2,6

De estas cifras es posible ver que la permeabilidad de los distintos metales no es igual, si el producto es igual en espesor y grosor. La permeabilidad aumenta en mayor cantidad, de lo que aquel producto baja;

6. La fluorescencia del cianuro platínico de bario no es el único resultado reconocible de los rayos X. Por de pronto hay que mencionar que también nuestros cuerpos presentan fluorescencia; así por ej. las uniones de calcio conocidas como fosfatos, después vidrio de uranio, vidrio común, Ca CO_3 y sal gema, etc.

Traducción parcial de:

Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft zu Würzburg. Jahrgang, 1895, S. 132 und Jahrgang, 1896, S. 10.

W. C. Röntgen: Ueber eine neue Art von Strahlen.

N. B. En el curso de la disertación hecha por el autor, proyectó esas copias fotostáticas mencionadas en el texto.