

La incorporación del estudio de la radiología en la Escuela Nacional de Medicina en México. Siglo XIX

The rays-X introduction in study plans of the National Medical School of Medicine. 19th Century

María Blanca Ramos-de Viesca^{1*}, Carlos Viesca¹, Diana E. Jiménez-Castañeda²,
Fernanda Villamil-Cabrera³, Armando Ramírez-Carrasco³, Carmen Macuil¹ y Alba Ochoa-Cabrera⁴

¹Departamento de Historia y Filosofía de la Medicina; ²Pasante de Medicina; ³Unidad de Posgrado; ⁴Programa de Especialización Médica. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

RESUMEN

A finales del año de 1895, Wilhelm Roentgen presentaba a la comunidad médica el descubrimiento de los rayos X. La primera noticia que llegó a la Escuela Nacional de Medicina fue a través de una carta enviada por el Despacho de Justicia e Instrucción Pública, escrita por el encargado de la Secretaría de Relaciones cumpliendo con ello la consigna del Gobierno de Porfirio Díaz de mantener actualizada a la comunidad médica. En ella se presentaba a los rayos X y su posible importancia dentro del terreno de la medicina. En este trabajo de revisión histórica de fuentes primarias, el objetivo fue documentar cómo y quiénes fueron los personajes que intervinieron para que este nuevo conocimiento se implementara en la Escuela Nacional de Medicina dentro de la cátedra de Física e Historia Natural Médicas, y su aplicación en los hospitales. Se destacan los nombres de los doctores Carmona y Valle, Tobías Núñez, Roberto Jofre, Secundino Sosa y la primera tesis sobre rayos X por el alumno Amador Zafra, en la Ciudad de México.

Palabras clave: Historia. Planes de estudio. Escuela de Medicina. Rayos X. México. Siglo XIX.

Correspondencia:

*María Blanca Ramos-de Viesca
E-mail: mamaviesca@yahoo.com

Recibido: 24-09-2018
Aceptado: 17-10-2018

DOI: 10.24875/ARM.M18000029
Disponible en internet: 13-12-2018

1665-2118/©2018 Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, AC. Publicado por Permalyer México SA de CV. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ABSTRACT

At the end of the year of 1895, Wilhelm Roentgen presented to the medical community his X-rays discovery. The first notice that came to the Mexico National School of Medicine arrived through a letter coming from the Office of Justice and Public Instruction written by the Secretary of Foreign Relations. Fulfilling the Porfirio Diaz Government instructions to update the medical knowledge. The aim of this paper is to present an historical review of primary sources to document how and who were the prominent figures who introduce this new knowledge at the Mexico National School of Medicine, and how it gets inside study plans, more specific into Physics and Natural History, and its application in the Hospitals. In Mexico City the outlined names are doctor Carmona y Valle, Tobías Núñez, Roberto Jofre, Secundino Sosa and Amador Zafra with the first thesis on X-rays.

Key words: History. Study plans. Medical School. X-ray. Mexico. 19th Century.

Transcurría el invierno de 1895 cuando, el 28 de diciembre, el Profesor Roentgen presentaba en la Universidad de Würzburg su gran descubrimiento que permeó rápidamente en la comunidad científica. Wilhem Conrad Roentgen había estudiado en la Escuela Técnica Superior de Plompstorengracht, en Utrech, y en el Polytecnicum de Zurich había obtenido su título como ingeniero con la tesis *Über die Gasen*. Tras varios tropiezos en su vida académica, apoyado por el Dr. Kundt obtuvo la plaza de profesor asociado en la Universidad de Strasburg, donde dedicó su tiempo al estudio del comportamiento de los gases, las descargas eléctricas, la estructura y las propiedades de los cristales. En 1888, la Universidad de Würzburg le ofreció el puesto de profesor y la dirección del nuevo Instituto. En su discurso conmemorando la fundación de la Universidad, citó al jesuita y explorador Athanasius Kircher, figura intelectual relevante de mediados del siglo XVII, que reflejaban su sentir: «A menudo la

naturaleza deja aparecer en las cosas banales fenómenos asombrosos, que sin embargo tan solo son reconocidos por aquellos que con sagacidad y con sentido para la investigación toman consejo de la experiencia, preceptor de todas las cosas»^{1,2}, sin saber que estas palabras serían proféticas años más tarde en el descubrimiento de los rayos X.

En aquel entonces, en México, el presidente de la República, Porfirio Díaz, junto con el presidente del Consejo Superior de Salubridad, el doctor Eduardo Liceaga, habían decidido colocar a México en un alto nivel de modernización de la salud con la implementación de todas las novedades científicas tanto en el campo hospitalario como en el de higiene y de enseñanza universitaria. Este trabajo tiene como finalidad conocer cómo se dio la introducción de los rayos X dentro de la currícula en la Escuela Nacional de Medicina en el siglo XIX y su aplicación hospitalaria.

LA ESCUELA DE MEDICINA Y EL DESCUBRIMIENTO DE LOS RAYOS X

La primera noticia que se tiene en la Dirección de la Escuela Nacional de Medicina, que estaba a cargo del doctor Manuel Carmona y Valle, fue el 5 de marzo de 1896, a escasos 3 meses de la presentación oficial de los rayos X. Fue a través de un documento enviado por la Secretaría de Estado y el Despacho de Justicia e Instrucción Pública, escrito por el Secretario de Relaciones el 22 de febrero y transcrito por M. García el día 5 de marzo de 1896, que expone: «... el encargado de negocios internos de México en Berlín dice a esta secretaría en nota número 66 del 27 pasado lo siguiente: el Profesor Wilhelm Röntgen de la Universidad de Würzburg ha realizado un descubrimiento que viene ocupándose las corporaciones científicas, se trata de rayos luminosos, invisibles para el ojo humano pero sensibles para ciertos cuerpos y placas fotográficas, gozando la singular propiedad de atravesar un gran número de cuerpos opacos. No son estos rayos ultravioletas, según se creyó al principio, sino rayos catódicos, conforme los califica Mr. Poincaré, aunque la hipótesis del descubridor es que deben atribuirse a oxilaciones (*sic*) longitudinales del éter, y no directamente a las descargas del aparato de Rumhkorf, dirigidas a través de un tubo de Geisoler o de Crooke, la aplicación ingeniosa que de dichos rayos se ha hecho, á fin de obtener pruebas fotográficas de diversos objetos encerrados en cajas de madera, o aún de las sombras producidas por los huesos en la mano de una persona viva, estimarse puede lisonjeras promesas de otras aplicaciones mucho más positivas e importantes...». El doctor Roentgen dice: «conviene

aguardar el resultado de otros ensayos antes de pronunciarse sobre la utilidad del descubrimiento con relación a las ciencias médicas». Comentaba también M. García que en diversos telegramas anunciaban a los diferentes hospitales sobre las aplicaciones de estos rayos y su éxito en la clínica. M. García adjuntó algunos recortes del periódico *Le Temps*, de París, en los que hablaban sobre Roentgen. Asimismo, expresó de la organización de una sociedad presidida por los señores Vogel y Goldstein para consagrarse al estudio de los rayos X, que contaba a escasos meses del descubrimiento con más de 400 miembros. El Secretario M. García también enfatizó que Roentgen, por su descubrimiento, había sido condecorado por el emperador³.

En la nueva organización del Consejo Superior de Salubridad, llevada cabo entre los años de 1888 y 1897 por el doctor Eduardo Liceaga, quien entonces la presidía, se perfeccionaron los servicios de las diferentes secciones del Consejo. Estaba formado por un presidente, 10 vocales, de los cuales seis eran médicos, un veterinario, un farmacéutico, un ingeniero sanitario y un abogado, un secretario general, el oficial mayor y los jefes de sección que tenían diferentes labores. Dentro de los nombramientos se cuenta como secretario general del Consejo al doctor don Jesús E. Monjaraz, oriundo de San Luis Potosí, quien había realizado sus estudios de perfeccionamiento en Europa y que estudiaba asuntos relativos a la higiene y a la actualización de otros conocimientos médicos. En sus manos estuvo la adquisición de libros y revistas tales como *Archives of Internal Medicine*, *Bulletin Général de Thérapeutique*, *Index Medicus*, *Comptes Hebdomadaires de l'Académie de Sciences*, *Medical Record* y *The Lancet*, entre

muchas otras. La preocupación mostrada por Liceaga para obtener revistas lo fue también para la obtención de libros y de equipo que fuera de ayuda para el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades, tal como menciona en sus memorias, y que a partir de esta oficina se estuvieran rastreando todos aquellos nuevos inventos que pudiesen incorporarse al ejercicio de la medicina. Es más, en las nuevas instalaciones del Consejo Superior que formaban parte de la antigua aduana de la Ciudad de México, fue en el piso principal y el piso bajo en donde se inauguró en 1896 el Segundo Congreso Panamericano, en el que se expuso por primera vez el caso del uso de rayos X en la Ciudad de México⁴.

El aparato de rayos X constaba de una caja de cartón cubierta con una sustancia fluorescente, probablemente de platinocianuro de bario, que servía como pantalla o fluoroscopio, y en su interior un tubo de tipo bianódico con forma esférica. Tenía dos polos unidos por un alambre espiral y que correspondían a los ánodos, y del lado opuesto de la porción tubular estaba el cátodo; ambos extremos estaban rematados por discos metálicos. Las asas exteriores en los extremos servían para conectar los cables de corriente eléctrica. Existen en México dos ejemplares de este modelo de aparato; el que se encuentra en el Museo de la Medicina Mexicana fue donado por el doctor Silvestre Frenk a la Facultad de Medicina y tiene en su interior escrito «cuidado con el calor y las radiaciones Roentgen innecesarias» (*Von Wärme und Unnötigen Röntgen Strahlen zu Schultzen*)⁵. Recientemente, el doctor Miguel Stoopan localizó y rescató el aparato traído a San Luis Potosí por el ingeniero Cuevas, el cual ha sido depositado en la Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen A.C.⁶.

En febrero de 1896, como era habitual para las convocatorias dentro de la Escuela Nacional de Medicina, la Secretaría de Estado y el Despacho de Justicia e Instrucción Pública comunicaba a los profesores los requisitos indispensables para ser catedrático, y a su vez para que fuesen publicados en la *Revista de Instrucción Pública*. A los profesores se les solicitaba el método para dar las clases, el análisis de los últimos libros sobre la materia, de dónde extraían sus clases, la obligación de una actualización continua, crítica a los libros de textos, y comparación de la enseñanza ofrecida en México con respecto a otros sitios y entidades políticas, debiendo los profesores respetar los tiempos que se marcaban los días primero de los meses de marzo, mayo, julio, septiembre y noviembre. Un mes más tarde, en cumplimiento de lo dispuesto por la Dirección de la Escuela, los turnos de los profesores que habían de presentar estudios para la *Revista de Instrucción Pública* fueron: Secundino Sosa en Reformas a la Enseñanza Médica; José Ramos, método seguido por dicho profesor para la enseñanza de la Oftalmología; Porfirio Parra, método seguido para la enseñanza de la Anatomía descriptiva; Adrián Canal, qué se debía hacer en la enseñanza de la Anatomía; Luis E. Ruíz, método seguido en enseñanza de la Higiene; y Alfonso Herrera, para la enseñanza de la Historia natural de las drogas simples⁷.

El 20 de octubre de 1898 se dio a conocer la convocatoria para la renovación de la Cátedra de Física e Historia Natural Médicas, en la cual se incorporaron entonces los nuevos conocimientos sobre los rayos X, la que se llevaría a cabo por medio del concurso de oposición en diciembre de ese año. Lo dispuesto por el Director de la Escuela estaba

contenido en los artículos 134, 135, 136, 147 y 148, enviado por el Secretario de la Escuela, el doctor Tomás Noriega. Los aspirantes debían ser mexicanos, acreditar que estaban autorizados para el ejercicio legal de su profesión en Medicina y Cirugía, y de notoria moralidad. Los aspirantes presentarían al secretario de la Escuela los documentos de su solicitud, y las pruebas a las que serían sometidos eran de tres tipos: una disertación escrita sobre el punto que eligiere el candidato, una exposición oral y un ejercicio práctico. También, 8 días antes de su examen, el candidato presentaría un ejemplar de sus tesis a los jueces, secretario y director de la escuela⁸. Se nombró una comisión integrada por los doctores Porfirio Parra, Ramón Macías, José Terrés, Francisco Vázquez-Gómez e Ignacio Capetillo, la cual renunció argumentando las siguientes razones: la Física y la Historia Natural Médicas no podían formar parte de un programa de estudios médicos, y mucho menos en el primer año de la carrera de médico cirujano. Era evidente la falta de profesores «sabios y hábiles» que dominaran la materia, y daban para ello el siguiente ejemplo: «como si un matemático quisiera resolver una ecuación de un triángulo cuando solo se conociera un solo lado»; para ellos, los candidatos propuestos no podían mostrar sus habilidades, la materia exigía una preparación docente, y «en la lealtad de hombres honrados que inspiran convicciones científicas y esperamos benévola acogida en la rectitud y conciencia». Por esa razón, el Director Carmona y Valle mandó un oficio donde los exime de responsabilidades y propone un sorteo para la integración del jurado. Esa Comisión quedó integrada en su lugar por los doctores Francisco B. Chacón, Tobías Núñez, Miguel Zúñiga, Ángel Gaviño y Francisco Hurtado, y como jueces suplentes

Joaquín Vértiz y Juan B. Hernández, el día 20 de diciembre de 1898. Los candidatos fueron Francisco Carral y Marrón y Jesús Carrillo, quienes se citaron el día martes 27 y el miércoles 28 de diciembre, a las 3 de la tarde, en el Salón de Actos de la Escuela Nacional Preparatoria para verificar el concurso de oposición. El día sábado 31, a las 7 de la tarde, se reunió la Junta de Catedráticos en la Dirección de la Escuela para definir al candidato ganador. Como presidente estaba Miguel Schultz, y junto a él los jueces propietarios, los profesores y ambos candidatos. Francisco Carral se había titulado en la Escuela 4 años antes, en 1894, y el doctor Carrillo en 1888. Finalmente, tras su evaluación, se declaró desierta la plaza^{9,10}.

En una carta dirigida al Director de la Escuela, fechada el 5 de enero de 1899, el doctor Secundino Sosa declinaba el nombramiento como catedrático interino de Física e Historia Natural Médicas. Los motivos que dio fueron que para «la difícilísima tarea me sería necesario emprender muy ardua labor intelectual en el doble trabajo de prepararme con un aprendizaje que me es completamente desconocido y transmitir a los alumnos la enseñanza respectiva», y continuó expresando que le era grato desempeñarse como servidor gratuito a la Escuela en el área de Patología Interna, y que también había dado clase en Enfermedades Mentales y en Clínica Externa, pero en esta ocasión estaba impedido por una enfermedad¹¹. Al quedar desierta la plaza, se abre nuevamente una convocatoria en abril de 1899, en la que se inscribieron una vez más Jesús Carrillo y Francisco Carral, quedando como responsable el segundo para ese año escolar. El director le exhortaba la necesidad de que se tuvieran tanto

clases teóricas como demostraciones prácticas, para lo cual era indispensable la formación de un gabinete¹². El doctor Carmona y Valle, que se distinguió por su habilidad para el diseño de planes de estudio, había incorporado las especialidades médicas, los concursos de oposición para la obtención de plazas y el trabajo clínico como herramientas para la enseñanza. Poco tiempo antes había creado las cátedras de especialidades médicas como la Clínica de niños, de Enfermedades Mentales, Oftalmología y Obstetricia.

EL PLAN DE ESTUDIOS Y LA CÁTEDRA DE FÍSICA E HISTORIA NATURAL MÉDICAS

La Cátedra de Física e Historia Natural Médicas se impartía en la Escuela Nacional de Medicina desde el año de 1854, los días lunes, miércoles y viernes, de 11 a 12 horas, con una duración de 1 año. En ella se daban nociones acerca de las propiedades de los cuerpos y las teorías físicas, siendo de su especial interés su aplicación a la medicina, como en el caso del espirómetro, las bombas de espesor, en fisiología sobre los mecanismos de contracción muscular, fenómenos moleculares entre líquidos, y el calor con la construcción de termómetros. Asimismo, en la aplicación de las teorías sobre electricidad, composición de los cuerpos, elasticidad, tenacidad, ductilidad, compresión de líquidos, fluido de gases, presión atmosférica, vapor, resistencia de líquidos, gases, ósmosis, ebullición, propagación de la luz, fluoroscopia, calor, aplicación de la termología a la higiene, uso de medios de calefacción, ventilación, estudio de la luz y sus rayos luminosos de reflexión, las leyes de los espejos planos y la reflexión, lentes de prismas para

la aplicación de dioptrías oculares y el uso del oftalmoscopio. El libro de texto era «el Gariel», al que se sumaban otros materiales convenidos entre el jefe de la cátedra y la Secretaría de la Escuela. Tal era el avance de la ciencia que profesores como Juan Hernández, titular de la materia, estaban en constante comunicación con el Secretario de la Escuela, poniendo énfasis en las prácticas de laboratorio y en el conocimiento de nueva tecnología. Para 1898 se había propuesto en el nuevo temario la incorporación de la electroterapia, los tubos de Géiser, los tubos de Crookes, la materia radiante de los rayos Roentgen y sus análogos, y la aplicación de estos rayos para la exploración profunda de los órganos por la radioscopia y la radiología¹³.

En el plan de estudios de la Escuela Nacional de Medicina se impartían 28 materias y la duración de la carrera era de 6 años (cada año escolar era de 9 meses), en comparación con la Universidad de Pensilvania, donde la carrera duraba 4 años (y el año escolar era de 8 meses) y se cursaban 35 materias. La enseñanza en la Escuela de Medicina de México estaba organizada con el fin de que el alumno pudiese encontrar fundamento y la aplicación del material aprendido en los primeros 3 años para luego que fueran reforzados y ampliados en los últimos 3 años en la práctica clínica.

Con el nuevo programa de la cátedra se suscitaban diferentes eventos. Los profesores se encontraban en desacuerdo con la materia porque consideraban que la instrucción de la física debía ser parte de la enseñanza a profundidad en la Escuela Preparatoria. El dinero para la paga de los profesores se había reducido, al igual que el número de horas. Se solicitaba la compra de los libros de texto, que eran

costosos y poco accesibles para los estudiantes.

Para el año de 1905 se realiza la modificación del Plan de Estudios y se integran las cátedras en dos bloques principales: el de materias básicas y posteriormente el de la clínica. No obstante que desapareció como tal la cátedra de Física e Historia Médicas¹⁴, es posible encontrar en el fondo histórico de la Biblioteca Nicolás León de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México textos como el *Manuel d'électrothérapie et d'électrodiagnostic* de Weil, publicado en París en 1906, y *X-Ray and high frequency in Medicine*, de Burdick, publicado en 1909.

LA APLICACIÓN DE LOS RAYOS X EN LA CLÍNICA MEXICANA Y LA ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA

A principios de 1896, por coincidencia, se encontraba en Alemania el señor Luis Espinoza y Cuevas, hombre adinerado, aficionado a las nuevas tecnologías, quien de inmediato adquirió la máquina de rayos X, el primero en México, y la llevó a San Luis Potosí. Junto con sus hermanos Javier y José María se dedicaron a tomar radiografías de diferentes objetos. Fue el doctor José María Quijano quien pidió prestada a los hermanos Espinoza y Cuevas la máquina de Roentgen para localizar una bala incrustada en la mano de un paciente¹⁵. Meses más tarde, el doctor Tobías Núñez, catedrático de Clínica Externa de la Escuela Nacional de Medicina, también compró su propio aparato, que utilizó por primera vez el Hospital Juárez de Ciudad de México el 28 de agosto de 1896. La enferma se encontraba en la Sala 11, y el objetivo era hacer el seguimiento de una fractura en el codo derecho que

había sufrido en agosto. El Dr. Tobías observó que los movimientos de la articulación habían quedado abolidos y los de semiflexión estaban limitados. A través de una placa de rayos X pudo determinar que existía una luxación del codo: el olécranon estaba desviado hacia atrás, y arriba se encontraba la apófisis coronoides apuntalada en la tróclea humeral, y la cúpula del radio estaba desviada hacia atrás y adentro. La epitroclea formaba una eminencia, lo que hacía pensar que se trataba de un callo vicioso, con disminución del largo de la extremidad. El caso era muy interesante, pues con el uso de los rayos X se había determinado exactamente el camino a seguir. El caso fue discutido con diferentes especialistas que se encontraban en esas fechas en el Congreso Panamericano en Ciudad de México. El doctor Núñez, bajo anestesia con cloroformo, redujo el codo el 17 de diciembre, maniobra sumamente difícil y con un resultado limitado por el tiempo que había transcurrido¹⁶.

En San Luis Potosí, el mismo doctor Quijano, junto con el doctor Daniel García, realizaron la primera inyección de yeso calcinado en el brazo de un cadáver como medio de contraste, visualizando los trayectos de las arterias humeral, cubital y radial, así como sus ramas menores. En el pie de la fotografía se encuentran los comentarios de puño y letra del doctor Quijano y Ramos. La noticia fue publicada en el semanario de la Ciudad de San Luis Potosí en el año de 1903¹⁵.

Para ese momento se hacían dos procedimientos con los rayos X que derivaron en disciplinas: la radiografía y la fluoroscopia. Las radiografías solo requerían material fotográfico ordinario y placas extrarrápidas que se colocaban con papel negro y reveladores

lentos y fuertes. La fluoroscopia consistía en el uso de pantallas con platino y cianuro de bario o de sodio, tipo Eidon, semejante a una pieza que va delante de los ojos y una más ancha para la pantalla fluorescente, la caja de Ducretet con una cajita cilíndrica.

En 1897, el estudiante poblano Amador Zafra realizó sus tesis sobre *Algunas aplicaciones de los rayos X a la clínica y a la cirugía* para obtener el grado de Médico Cirujano por la Escuela Nacional de Medicina de México, teniendo como asesores a los doctores Fernando López (oftalmólogo), Federico Abrego, Daniel Vélez y Roberto Jofre. En este documento recopiló todos los conceptos sobre el uso de los rayos X y la experiencia clínica en el Hospital General, así como su relación con el doctor Roberto Jofre. Este último laboraba en el Instituto de la Electricidad de la Ciudad de México. En alianza con la Compañía Knight habían diseñado un aparato de gasolina que producía rayos X con un transformador primario y como secundario con un excitador de chispas por un interruptor; de los alambres salía un segundo transformador que se unía a otro excitador, que se ponía en relación con la pila radiográfica. Las láminas que ilustran esta tesis son las primeras radiografías tomadas en México, y no podía faltar aquella semejante a la mano de Bertha, esposa de Roentgen¹⁶.

CONCLUSIONES

La aportación científica hecha por Roentgen a finales del siglo XIX rompe el paradigma de la constitución del cuerpo y la posibilidad de ser visualizado en vivo su interior. El descubrimiento y el uso de los rayos X coincidieron con un primer momento de desarrollo

de tecnologías aplicables en la medicina y la consecuente necesidad de establecer criterios para la elección de instrumentos que podrían beneficiar la enseñanza de la medicina y el apoyo en la clínica. Las nuevas tecnologías, incluidos los rayos X, fueron aceptadas e integradas de inmediato en los planes de estudio de la Escuela Nacional de Medicina de México, y se ajustaron continuamente mediante la revisión de los temas en tiempo y en forma.

Es de hacer notar la honestidad y la responsabilidad de los médicos mexicanos, catedráticos de la Escuela, hombres de convicciones firmes que renunciaron a conformar la Comisión de Evaluación de los concursantes a la oposición para acceder a la cátedra por pensar que no existían profesores suficientemente preparados para impartir la materia.

La exigencia de la propia Escuela en cuanto a evaluar la forma de la enseñanza y los contenidos de las materias dentro de sus planes de estudio, llevada a cabo a través de informes periódicos de cómo se impartían las cátedras y la actualización de los profesores dentro de la escuela, constituyeron desde el inicio una garantía de calidad.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte de la investigación De la Real y Pontificia Universidad de México hasta el Plan Único de la Facultad de Medicina de la UNAM. Proyecto PAPIIT no. IN403115 DGAPA, UNAM. Se agradece al Archivo Histórico de la Facultad de Medicina de la UNAM y al personal de la Biblioteca Histórico Médica Doctor Nicolás León de la Facultad de Medicina de la UNAM: Licenciado Óscar

Maya, Miguel Ángel Barrera Montes, Eduardo Recillas, María de Lourdes Domínguez, José Zaragoza y Adelina Montealegre.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gálvez Galán F. La mano de Bertha. Otra historia de la radiología. España: IM&C; 1995 p. 1-137.
2. Coqui C. Por los caminos de la medicina. La obra del Profesor Conrado Roentgen. Nociones de lipiodografía. México: Talleres Gráficos EFSA; 1955. p. 1-245.
3. Archivo Histórico de la Facultad de Medicina de la UNAM. Exp. 8, año 1895, fo. 21-23 bis.
4. Liceaga E. Mis Recuerdos de otros tiempos. Obra póstuma. Arreglo preliminar y notas por el doctor Francisco Fernández del Castillo. México: Impreso en la Cooperativa Talleres Gráficos de la Nación; 1949. p. 1-276.
5. Stoopen M. Aparato de rayos X del siglo XIX. Rev Mex Radiol. 1996;50:83-4.
6. Stoopen M. Comunicación verbal. Noviembre de 2016.
7. Archivo Histórico de la Facultad de Medicina de la UNAM. Leg. 172, exp. 7 1894-1905 fo. 3-5.
8. Archivo Histórico de la Facultad de Medicina de la UNAM. Leg. 3, exp. 4, año 1898, fo. 1-30.
9. Archivo Histórico de la Facultad de Medicina de la UNAM. Leg. 3, exp. 4, año 1898, fo. 14-16.
10. Archivo Histórico de la Facultad de Medicina de la UNAM. Leg. 172, exp. 7, 1894-1905, fo. 137-145.
11. Archivo Histórico de la Facultad de Medicina de la UNAM. Leg. 172, exp. 7, 1894-1905, fo. 137-137 bis.
12. Archivo Histórico de la Facultad de Medicina de la UNAM. Leg. 172, exp. 7, 1894-1905, fo. 19.
13. Archivo Histórico de la Facultad de Medicina de la UNAM. Leg 172, exp. 7, 1894-1905, fo. 3-5.
14. Archivo Histórico de la Facultad de Medicina de la UNAM. Leg 188, exp. 1, fo. 1-16.
15. Quijano Pitman F, Payón, Poyou F. Historia de la radiología. Un antecedente potosino de la arteriografía. Rev Mex Radiol. 1987;41:39-44.
16. Zafra A. Algunas aplicaciones de los rayos X a la cirugía y a la medicina. Tesis recepcional. Escuela Nacional de Medicina. México: Impresa en Tipografía Artística; 1897. p. 1-52.