

UNA MIRADA AL PASADO. 28

SEPTIEMBRE 2021

ALBERT BIETE

EL RINCON DE LOS LIBROS

A SHORT TEXTBOOK OF RADIOTHERAPY FOR TECHNICIANS AND STUDENTS

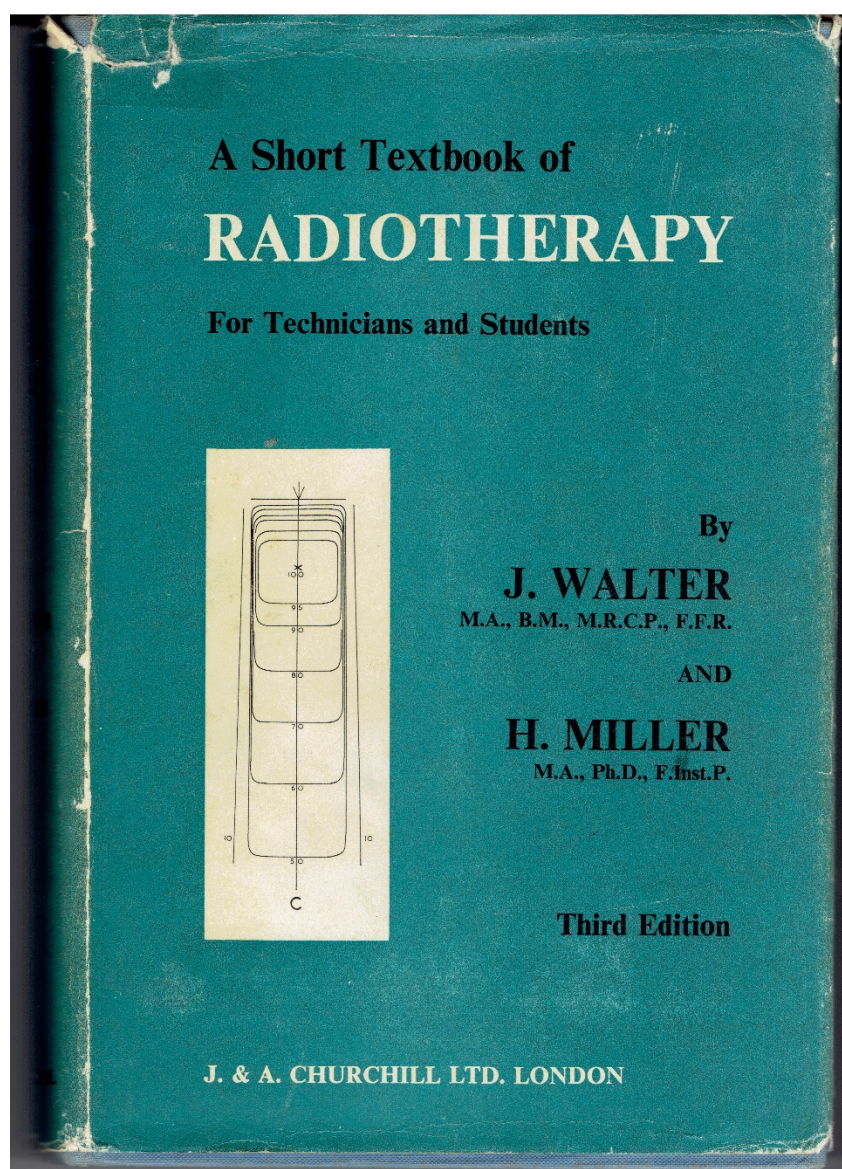


Fig. 1. Portada exterior del texto de J. Walter y H. Miller. 3ª edición. Londres 1969. (cortesía del Dr. Ignacio Petschen). El término Radioterapia aparece bien destacado en blanco sobre el fondo azul. En el lado izquierdo una figura con la curva de rendimiento en profundidad de un haz de megavoltaje.

El texto que comentamos en esta entrega es, hasta donde tengo conocimiento, el único de aquellos años escritos para que los estudiantes para técnicos de radioterapia pudieran superar el examen para ser miembros de la “*Society of Radiographers*”, tal como explican los autores en la hoja interior de las guardas y en el prólogo. El libro fue escrito por J. Walter, oncólogo clínico (que éste es el nombre de nuestra especialidad en Reino Unido) del *Sheffield National Center for Radiotherapy* (integrado desde 1970 en el Weston Park Hospital) y H. Miller, jefe de radiofísica del *Sheffield Regional Hospital*. Una nota a pie del prólogo hace notar textualmente “*By happy coincidence, publication of this edition occurs during the period of H. Miller is President of the British Institute of Radiology*”.

Se hicieron un total de cuatro ediciones. La primera apareció en 1950 publicada por J. & A. Churchill Ltd. de Londres. La segunda en 1959 y la tercera, que es la que comentamos, en 1969. Curiosamente aparece una cuarta tardíamente, en 1979, en que solo figura el Dr. Walter como autor.

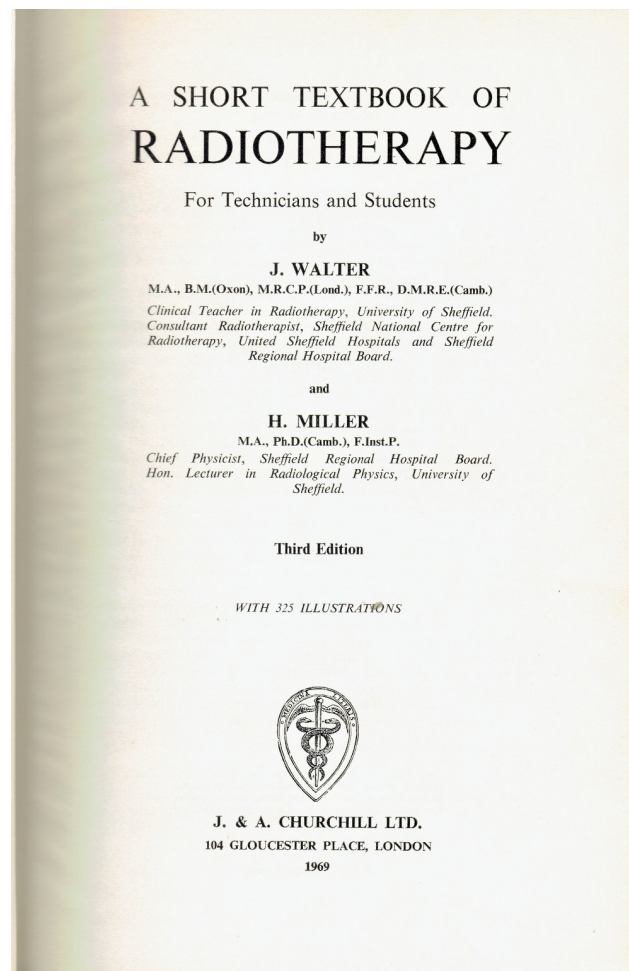


Fig. 2. Portada interior del libro. Una vez más debajo del título se recuerda a quien va dirigido el texto, técnicos y estudiantes. De forma típicamente inglesa, los autores figuran con sus títulos y colegiaciones, por cierto, ambos con doctorado en Cambridge. Seguidamente los datos de la edición, resaltando sus numerosas ilustraciones (325), el logotipo o emblema de la sección médica de la editorial y el nombre y dirección de los editores, junto al año de publicación de la tercera edición.

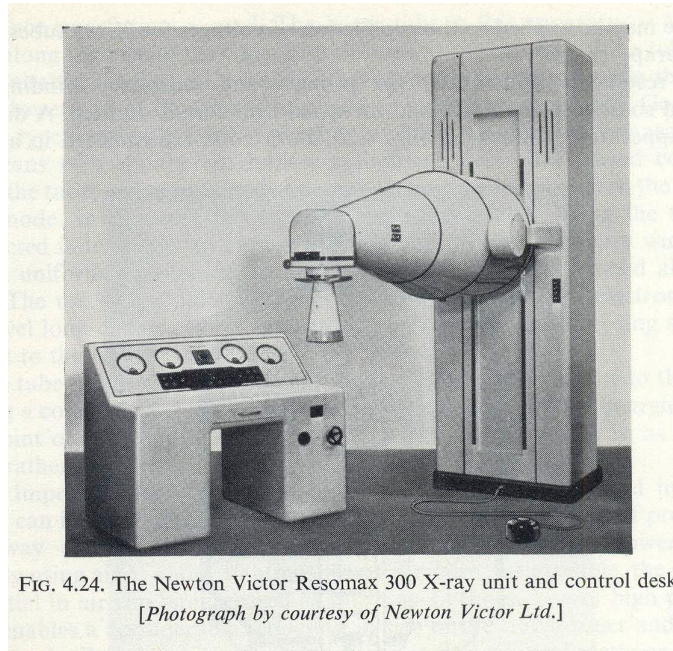
El libro, encuadernado en tapa dura de tela de color azul claro, dispone de unas guardas protectoras (fig. 1) que, en la portada, muestra el título y los autores sobre fondo también azul. Aparece también una imagen de unas curvas de isodosis de rendimiento en profundidad, que parecen pertenecer a un haz de megavoltaje de 6-10MV. En el lomo, en letras doradas, título sobre fondo azul oscuro, autores, edición y editorial.

El libro tiene un total de 523 páginas, el papel y la impresión son de muy buena calidad y resisten perfectamente el paso del tiempo. Incorpora 325 ilustraciones entre gráficos, dibujos y fotografías (éstas últimas de calidad un tanto deficiente). Tiene un total de 17 capítulos y un apéndice. Los 8 primeros se ocupan de las bases físicas y la producción y medida de las radiaciones, así como la radioprotección. El 9 y el 10 se dedican a la explicación de las bases de la radiobiología y los 3 siguientes a los principios de la aplicación terapéutica de las radiaciones y las principales técnicas utilizadas en radioterapia externa y braquiterapia. Referente a los generadores, explican en detalle tanto los de ortovoltaje como megavoltaje (Co-60 y aceleradores). El capítulo 14 trata de las técnicas e indicaciones en patología benigna y el 15 de los usos de los radioisótopos no encapsulados. En esta tercera edición se añadió un capítulo (el 16) dedicado a la quimio y hormonoterapia del cáncer. Revela el carácter docente y formativo del texto el título del último capítulo: *"Duties and responsibilities"*. No podemos dejar de citar los dos apéndices: El primero se ocupa de los riesgos de la radiación en la guerra y en la paz y el segundo realiza un repaso histórico del nacimiento y evolución de la radioterapia.

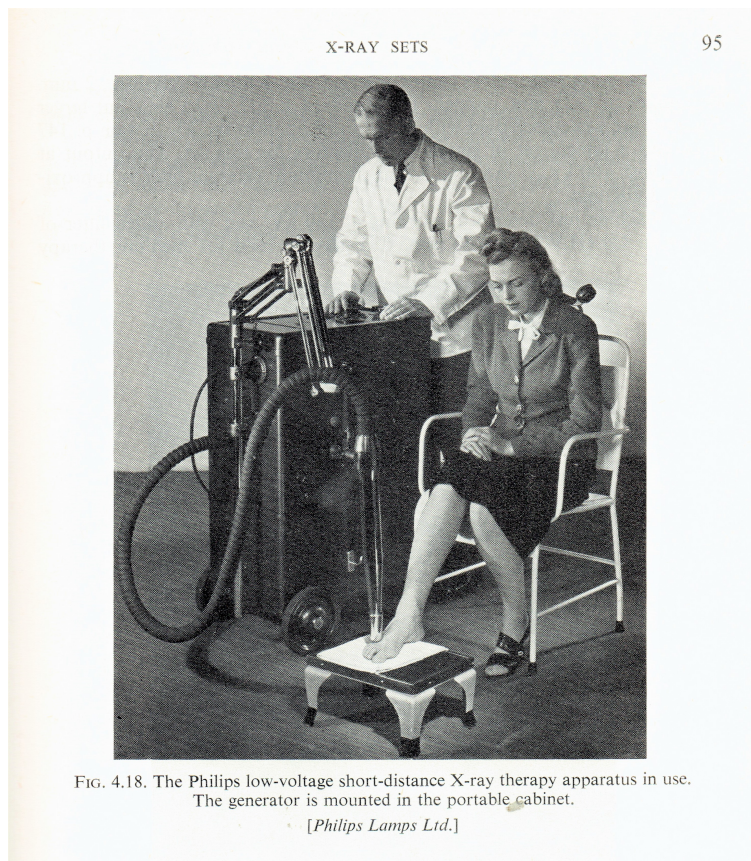
Este libro, en sus cuatro ediciones, es un claro ejemplo de la preocupación de los especialistas británicos por la correcta formación de sus técnicos de radioterapia, los conocidos hasta la actualidad como *"radiographers"*. Este hecho se reconoce, con un punto de admiración y también de envidia, en la nota de la revista americana *Radiology* en el comentario a la aparición de la segunda edición de 1959. No deja de sorprender que, tantos años después, no se haya publicado en español un texto de formación parecido para la formación de los técnicos superiores.

Mostramos algunas ilustraciones del volumen comentado:





*Fig.3. En la página 101 del capítulo dedicado a la producción de los rayos X se muestra el generador Resomax de 300Kv montado en estativo de columna, fabricado por Newton Victor con movilidad vertical y angular del cabezal.*



*Fig. 4. El popular generador de RX superficial Philips de 50Kv aparece en la foto en una aplicación de radioterapia cutánea. Probablemente es una imagen publicitaria de simulación ya que es muy poco habitual la localización de un carcinoma cutáneo u otra lesión benigna en el dorso de los metatarsianos del pie. (Philips Lamps Ltd.)*



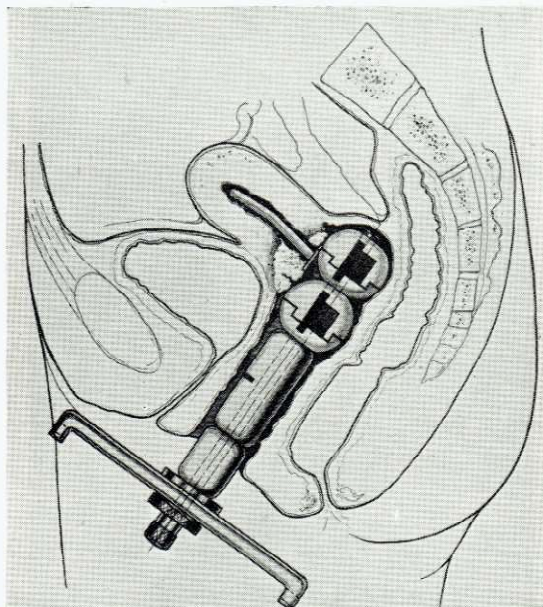


FIG. 13.7. The Sheffield applicator in position, with two radium-holding "kidneys" and uterine tube.

*Fig. 5. El aplicador cérvico-vaginal de Sheffield mostrado en posición en la paciente*

El capítulo 13 se ocupa de la braquiterapia en sus versiones endocavitaria, intersticial y plesioterapia cutánea. En la parte ginecológica se hace una somera descripción de la técnica mediante los ovoides de Manchester, para pasar seguidamente a una mucho más detallada del aplicador de Sheffield, nombre de la ciudad en que ejercían los autores del libro. Fue diseñado por G. W. Blomfield. Este ingenioso aplicador perfecciona los ovoides de Manchester al introducir protecciones extraíbles de tungsteno para disminuir la dosis en recto y vejiga (hasta un 50%). Es radiotransparente al estar fabricado en plástico Perspex (novedad en aquellos años). No precisa el taponamiento o "packing" al incorporar unos cilindros vaginales con una placa perineal que fija el sistema mediante el uso de tirantes y cinturón pélvico. Vemos pues como Delclós, en su etapa inglesa previa a Houston, se inspiró en los ovoides de Manchester y en el aplicador Sheffield para el diseño de los colpostatos que fueron mundialmente conocidos (el Radium System de Fletcher-Suit-Delclós).

#### **GENERADORES DE RADIACION: EL STABILIPAN DE SIEMENS-REINIGER**

Ya desde la década de los años 20 del siglo pasado, Siemens empezó a fabricar tubos de RX específicos para radioterapia. Se diseñaron dos líneas de producción diferenciadas: una de radioterapia superficial para lesiones cutáneas, neoplásicas o inflamatorias. Fruto de ella fue el desarrollo de dos aparatos que alcanzaron gran

popularidad y difusión y se mantuvieron en el mercado durante muchos años: En 1931 el Grenz Ray y a partir de 1950 el Dermopan. La segunda línea, para radioterapia profunda, desarrolló tubos de RX de más alto voltaje, alcanzando los 200Kv y más tarde los 300. El resultado fue el Stabilivolt y el Multivolt a partir de 1922 y que alcanzó su culminación con el desarrollo posterior del Stabilipan y su comercialización a partir de 1950.



*Fig. 6. Portada del folleto informativo del Stabilipan. En el logotipo de Siemens todavía figura la R de Reiniger, que posteriormente desapareció. Incorpora dos fotos, a la izquierda el Stabilipan II isocéntrico con dos centradores ópticos laterales incorporados al cabezal. A la derecha el Chaoul para irradiación superficial a corta distancia.*

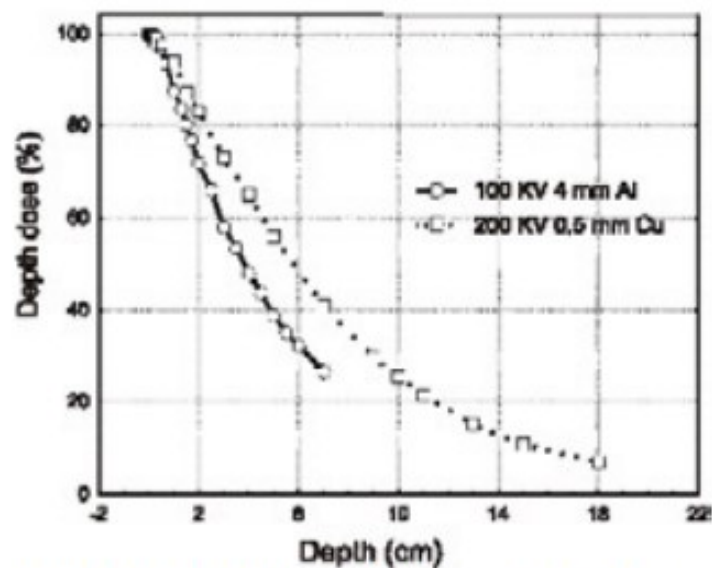


La razón de su nombre se basaba en su capacidad de rectificar y compensar las variaciones de tensión e intensidad de la red eléctrica, por otra parte, frecuentes en aquellos años y que comprometían el funcionamiento y la tasa de dosis de los tubos. Se fabricaron dos versiones sucesivas: el Stabilipan I, con tensiones de tubo entre 200 y 250Kv, montaba un cabezal con movimiento angular, que permitía la realización de campos oblicuos. El Stabilipan II, con mayor energía del haz de RX al tener una tensión en el tubo de 300 Kv, ya montaba el cabezal en un brazo con giro isocéntrico, lo que permitía la irradiación pendular de movimiento, muy en boga entre los especialistas alemanes (*pendletherapie*).



*Fig. 7. En esta portada de otro folleto informativo, también editado en castellano, se hace énfasis en que la misma consola de mando puede regular el funcionamiento de dos generadores simultáneamente, en este caso un Stabilipan y un Chaoul de contacto. El protagonista de la imagen es el botón selector, en tamaño gigante, que permite irradiar con uno u otro generador. Recalcan de nuevo el sistema estabilizador de tensión e intensidad que incorporan y que garantiza la estabilidad de la tasa de dosis. Este hecho es fundamental al programarse tiempo de irradiación y no dosis.*

El haz de RX producido, mediante un filtraje de Cu de 1.5mm (CHR de 4mm Cu) de espesor que eliminaba los RX de menor energía (rayos blandos) conseguía una penetración aceptable. Se empezaba a obtener una mínima protección cutánea al alcanzar el equilibrio electrónico 1mm por debajo de la piel y por los tanto evitar la epitelitis intensa de los aparatos anteriores. Igualmente, la combinación de varias puertas de entrada y sobre todo la terapia de movimiento, contribuían a disminuir la severidad de las reacciones cutáneas. La tasa de dosis (*rate*) habitual era de unos 50R/minuto, lo que acortaba significativamente los tiempos de tratamiento respecto a los aparatos previos.



**Figure 2.** Results of central axis depth dose measurements for 10×8 cm close-ended cone at 40 cm FSD.

*Fig. 8. Curva de rendimiento en profundidad en agua de los haces de RX del Stabilipan II con tensiones en tubo de 100Kv (filtro 4mm Al) y 200Kv (filtro 0,5mm Cu). (Bilge H. Beam characteristics of kilovoltage radiotherapy unit. J. of BUON 9:303-306. 2004)*



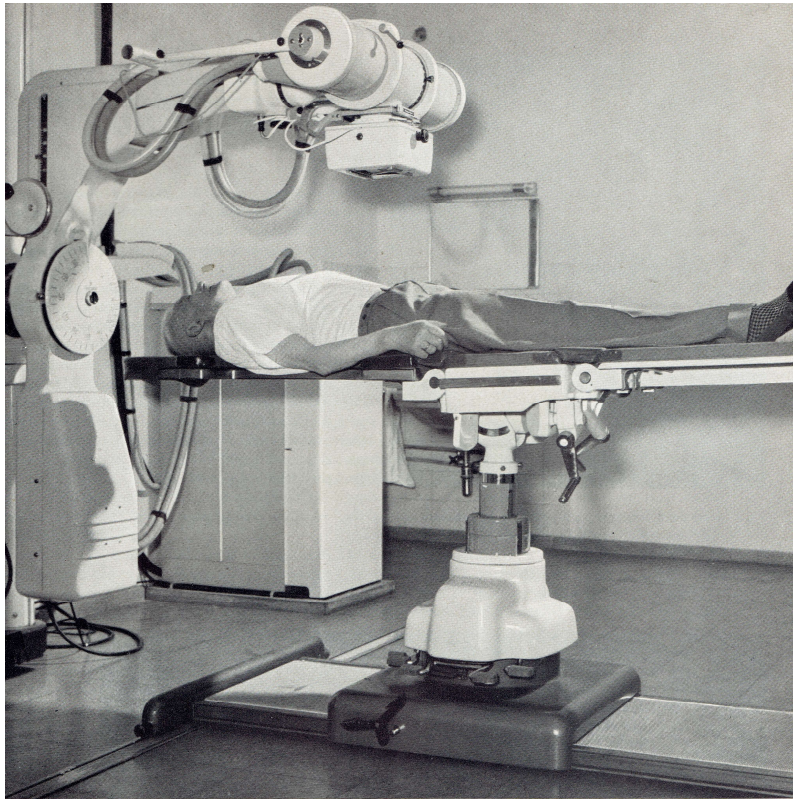
**Fig. 9.** Imagen del tubo de RX de 300Kv que monta el cabezal del Stabilipan (Siemens).



El Stabilipan alcanzó una gran difusión por su fiabilidad, escasas averías y coste razonable. Una ventaja destacada es que la misma consola de mandos permitía el control y funcionamiento de dos aparatos simultáneamente. Hasta hace pocos años se utilizó en irradiación experimental en radiobiología. Como anécdota final, mencionemos que en la revista *Medical Dosimetry* se publicó en 1988 un artículo sobre la utilidad del Stabilipan de 250Kv para RIO (irradiación intraoperatoria). En el servicio del Hospital Clínic de Barcelona hubo dos en servicio desde los años 60 y una técnica muy utilizada fue la irradiación pendular excéntrica de la pared costal post-mastectomía. El último se dio de baja en 1989.



*Fig. 10. Imagen del catálogo Siemens del Stabilipan I, con cabezal angular y diafragma de accionamiento manual. El teléfono de baquelita negra también nos recuerda la época. Se advierten claramente los detalles de los indicadores de tensión e intensidad, así como el selector central de tiempo de irradiación.*



*Fig.11. Stabilipan II de 300Kv. Cabezal angular en brazo isocéntrico con círculo que muestra los grados de giro. Diafragma manual. Mesa hidráulica con desplazamiento lateral sobre guías y variable en altura. La DFP habitual era entre 40 y 50 cm y se obtenía mediante el giro manual de una manecilla situada en el lateral D del estativo, visible en la imagen.*



*Fig.12. Imagen de catálogo Siemens de la operadora junto a la consola de mando, muy publicitada por el fabricante al incorporar varias ventajas técnicas y de manejo.*



## TESIS HISTORICAS: MARIA SKLODOWSKA CURIE

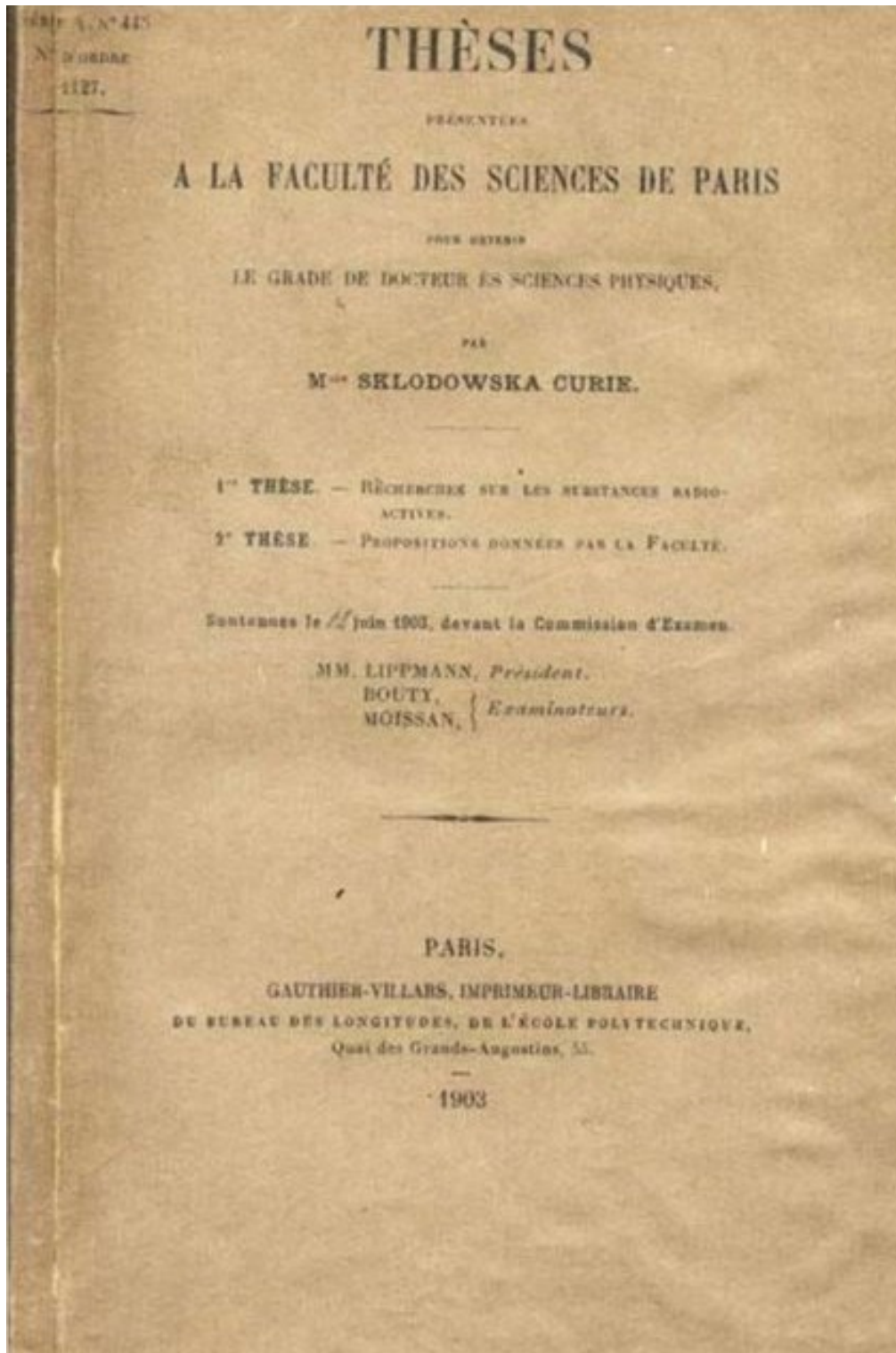


Fig. 13. Portada de la edición de la tesis sobre las investigaciones en sustancias radiactivas defendida por M. Curie ante un tribunal (Comission d'Examen) de la Facultad de Ciencias de la Universidad la Sorbona de París. Mediante ella obtuvo el grado de Doctora en Ciencias Físicas en 1903. (cortesía de la Pr. F. Pons)



*Fig. 14. La tesis de M. Curie ha sido objeto de una edición en castellano, publicada por la editorial Singular Sense SL en 2019 a un coste de 21 euros y una extensión de 156 páginas.*



*Fig. 15. Maria Skłodowska Curie en una fotografía en sus primeros años en París*





*Fig. 16. Sala de la Exposición en el Parque de las Ciencias de Granada dedicada a M. Curie, Al fondo un cuadro del Pr. Bernabé Dorronsoro, que tuvo una estrecha relación con los esposos Curie y revisó su tesis doctoral.*

Se ha escrito mucho sobre Maria Sklodowska Curie tanto en el aspecto científico como, incluso, en el personal. Libros, biografías varias, artículos, etc. Centrándonos exclusivamente en su tesis doctoral, objeto de este apartado de la Mirada al Pasado, repasemos algunos datos, la mayoría sobradamente conocidos.

Marie Curie obtiene su primera licenciatura en Ciencias Físicas en la Sorbona en 1893, posteriormente obtendrá la de Química. Impresionada por el descubrimiento de Bécquerel en 1896 de la emisión energética del uranio, decidió, junto a su esposo, el físico Pierre Curie, profundizar en el estudio e investigación de este fenómeno. Fruto de este trabajo, inicia la realización de su tesis doctoral basada en la siguiente hipótesis: *“La radiación energética no es resultado de la interacción molecular sino procede del propio átomo i en consecuencia los átomos no son indivisibles”*. A esta emisión constante de energía, que no se modifica por el estado químico del elemento, la denomina radiación. Durante la realización de sus investigaciones descubre que en el mineral que contiene uranio hay otro mucho más radiactivo, que es la pechblenda, al igual que la tobernita. Fruto del tratamiento y concentraciones sucesivas de la pechblenda va comprobando, mediante un electrómetro mejorado por su marido, como hay pequeñas trazas de elementos altamente energéticos y radiantes.

Fruto de extenuante trabajo, en 1898 los esposos Curie descubren dos nuevos elementos químicos intensamente radiactivos que denominan Polonio (en honor a su país natal) y Radio (del latín *radius*, rayo de luz). ¡Da fe de la dificultad que tuvieron que, mediante técnicas de cristalización diferencial, del tratamiento de una tonelada de pechblenda obtuvieron un

decigramo de radio!. Hecho que también explica que, pocos años después, un gramo de radio costara alrededor de 100.000 \$ de la época.

Su tesis, dirigida por Bécquerel, tuvo también el asesoramiento de Bernabé Dorronsoro, catedrático de Farmacia en Granada, impulsor de los RX en esta ciudad y que mantuvo una estrecha relación científica con los Curie. De él hablaremos en una próxima ocasión.



*Fig. 17. Retrato del Pr. Bernabé Dorronsoro, catedrático de Farmacia, gran impulsor de los RX en su ciudad y revisor de las investigaciones de la tesis de M. Curie, con la que tuvo estrecha relación.*

La tesis, titulada *“Investigaciones sobre sustancias radiactivas”* presentada en la Facultad de Ciencias de París, fue defendida el 12 de junio de 1903 ante un tribunal presidido por un científico eminente como Lippmann. La investigación presentada fue considerada tan relevante que, aparte de su calificación de *“cum laude”*, logró la obtención, junto a su esposo, del Premio Nobel de Física aquel mismo año. De forma un tanto jocosa, se ha dicho que nunca una tesis fue tan rentable. Si dejamos aparte el premio Nobel, es bien cierto. No fue rentable en el sentido económico, ya que, igual que Roentgen, los esposos Curie nunca patentaron su descubrimiento. Pero sí fue rentable, y mucho, en el progreso científico y las vidas salvadas gracias a los tratamientos de braquiterapia con el radio, al que muchos años después siguieron el cesio y el irido.

## **EL RINCON FILATELICO.**

Raras han sido las emisiones filatélicas españolas dedicadas al mundo de la medicina y más todavía a cáncer o radioterapia. En 2011 se cumplieron 25 años consecutivos de las sesiones formativas de post-grado sobre aspectos generales y de investigación básica en cáncer de mama, en las que tuve el honor de participar en algún tema. La entidad organizadora era el Grupo Multidisciplinario para el Estudio del Cáncer de Mama, dirigido hasta su reciente jubilación por el Pr. Eduard Escrich, del



Departamento de Biología Celular de la Universidad Autónoma de Barcelona. A lo largo de los primeros 25 años se desarrollaron un total de 580 temas.



*Fig. 18. Sello conmemorativo*

La emisión consta de un único sello con un facial A (correo nacional) con una imagen de fondo muy poco identificable, parece una punción citológica, a la que se superpone una lupa que magnifica el aniversario de los 25 años del curso. También muestra el logo y dos leyendas, la superior en violeta con el título del post-grado y la inferior con el grupo organizador.