

Polis de gradu

81-4-A-nº 16. vº 1313

Peris de Doctorado

por

D. Antonio Pierra Villant

ca 2480 (1313)



5 Octubre 1896

25180836

18332341



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE



5313244282

N.º 1313

39-2-1892

Rayos Xöntgen
Aplicaciones de los mismos en
Física anatómica



Feris que presenta para aspirar
al Grado de Doctor en Medicina

Antonio Sierra Villaret



Querido Sr.:

Si se estudia la historia del desarrollo y evolución de las ciencias, si se examina la manera como se ha constituido el caudal de conocimientos humanos, es fácil observar un fenómeno que casi constantemente se presenta cada vez que un sabio da a conocer el producto de sus descubrimientos: ó la admiración se convierte en entusiasmo, ó en delirio creyéndose que

La última novedad es el
mas grande progreso que
ha tenido lugar en el
mundo, para al cabo de
pocos dias al ver defran-
dadas sus esperanzas por
no corresponder a las situ-
ciones que en su prejui-
cio se habian formado
cae en descredito y se re-
lega completamente al
olvido, o bien resultan-
do el flamante traba-
jo del inventor o des-
cubridor desproporciona-
do a la facultad primi-
tiva de los restantes
mortales, lo consideran
estos como absurdo in-
verosimil y completamente

desprovisto de aplicaciones
prácticas.

Las dos maneras es-
puestas respecto a la apre-
ciación de todo lo que
de nuevo en el merca-
do científico se ofrece, si
bien antitéticas en la
forma, resultando ver-
daderamente paradójicas,
tienen un fondo común
y una aplicación sencilla.
La oposición de las mis-
mas: la impresionabilidad
y el deseo de emitir ju-
icios prematuros sobre
lo que aun necesita
confirmarse, depurarse y
perfeccionarse, siendo

Lo notable que la citada impresionabilidad ya característica en los meridionales, no tan solo es patrimonio del pueblo y de la gente de poca ilustración, sino que afecta muchas veces a las personas ilustradas y de verdadero valer científico.

Al hacer público.
Nünten su descubrimiento de que podían ser impresionadas plenas fotografías completamente empuñadas por rayos que atravesaban los cuerpos

heñidos por opacos, no se
 tardó en acrecentar la im-
 portancia del descubrimien-
 to, exagerándose esto segui-
 do el campo limitado inun-
 say día, de aplicaciones que
 al citado descubrimiento
 tiene, creyéndose en cam-
 bio que se habían resuel-
 to o no tardarían en re-
 solverse multitud de
 problemas de induda-
 ble aplicación a las cien-
 cias en general y de un
 modo especial a la Me-
 dicina.

Entre el público pro-

fano fue tal el entusias-
 mo al enterarse de
 la cosa llamada foto-
 grafia a traves de los
 cuerpos opacos, por los
 multiples detalles y des-
 cripciones publicadas no
 han solo en revistas cienti-
 ficas, si no que tambien
 en ilustraciones popula-
 res y periodicos politicos
 y de informacion general,
 que creyendose sin duda
 que a los medicos no nos
 era posible haver un
 diagnostico sin un detenido

examen visual de la
parte afecta y que nin-
gun valor tienen la
interpretacion de los
trastornos funcionales,
crezcan de buena fe
que se habia realizado
el paso mas agiganta-
do que darse pueda en
Medicina, cual es el
de ver y examinar de-
talladamente cada organo
de por si para apreciar
las lesiones que ofrece.
Poco seran los medicos
que no* les haya sido
solicitado por algun cliente,

el examen interior de su
cuerpo a beneficio de los
llamados rayos X.

No es preciso demoes-
trar pues la sola razon
basta para comprenderlo,
que pueden hacerse diag-
nósticos perfectamente afe-
ligrados, sin el examen
objetivo de la parte afectada,
asi como es foute com-
prender que con solo el
último examen no
pueden sacarse conclusio-
nes exactas respecto a
la naturaleza de una
enfermedad
con solo esta

aclaracion, se comprende
 lo reducido que queda
 el campo de aplicaciones
 de la llamada fotogra-
fia aritica, pero la
 limitacion es mayor
 aun si se tiene en cuenta
 las dificultades prác-
 ticas que la misma ofrece
 y lo imperfecto aun de
 los resultados. ¿Que que-
 da pues, de aplicativo
 del descubrimiento Rönt-
 gen para la Medici-
na? ¿Resulta completa-
 mente inutil para esta
 ciencia? No: por razones

do es el criterio de considerar el citado descubrimiento como uno de los mas fecundos en aplicaciones a las ciencias biológicas parangonándolo con el descubrimiento de la pampersia, como creer que de nada va a servir a la Medicina lo que Röntgen nos ha dado ultimamente o conocer.

El haber formado parte de la comision que en la Facultad de Medicina realiso de Barcelona realiso ensayos y

experimentos sobre los rayos X, ha sido el motivo para que escogiera el tema que encabeza esta memoria para no tentarnos con la misma ya que la inflexibilidad del reglamento me obliga a ello. Mas como el hacer un estudio completo sobre los rayos Röntgen, seria de una extension excesiva para un trabajo de esta naturaleza, y ademas la tesis resultaria mas bien propia del grupo de ciencias físicas,

que no de las biológicas,
me limitaré a tratar el
asunto de un modo ca-
si exclusivo, bajo el pun-
to de vista de aplicaciones
médicas, y aun procuraré
reducirlo en la parte prin-
cipal del mismo, a las
anatómicas que forso-
mente tienen que llama-
rme mas la atención, y me
resulta mas fácil ampliar
el trabajo no tan solo
por mis aficiones a la
Anatomía, sino por las
facilidades que en esta

estudio pueden encontrar,
 aprovechándose del cargo
 oficial de Director de
 Trabajos anatómicos que
 desempeño en la facultad
 de Medicina de Barcelo-
 na.

El orden de expo-
 sición de esta memoria
 va a ser por el si-
 guiente.

- I. Ligera idea respecto
 a los rayos Röntgen en
 general, su naturaleza
 y manera de obrar.
- II. Manera de ope-
 rar con los mismos.

Experimentos varios.

III Aplicaciones en general y especialmente medicas.

IV. Estudio especial de los citados rayos como procedimiento de estudio en técnica anatomica.

I

Si en un tubo de cristal se hace el vacío con la trampa de Sprengel modificada por Crookes, u otro procedimiento cualquiera hasta obtener un vacío relativo pero bastante aproximado al perfecto, y en sus dos extremos colocamos alambres de platino que los atraviesen, para hacer pasar por los mismos una corriente

eléctrica inducida por una bobina de Ruhmkorff, al cerrar el circuito y establecerse la citada corriente, la chispa eléctrica al saltar del polo negativo al positivo, produce en el primer irradiaciones fosforescentes que por su origen reciben el nombre de rayos catódicos y que son los con que Röntgen estudiando sus propiedades obtuvo los maravillosos resultados de

todas conocidas

Los rayos catódicos que sirven de estudio a Röntgen, habien sido observados y conocidos desde que Geimter construyó el tubo que lleva su nombre, si bien no obtuvo en aquella fecha otro uso que el servir de simple aparato de física recreativa, sin pensar de curiosidad y sin sacar de él mismo consecuencia alguna práctica.

Crookes utilizó el principio de los tubos de Geimter, para construir

el aparato que le sirvió para sus curiosísimos e instructivos experimentos acerca de la materia radiante. Röntgen trabajando en estos mismos tubos fué cuando descubrió las propiedades de los rayos que parten del polo negativo del tubo, observando los fenómenos de fluorescencia que los mismos producían en el sulfuro de calcio y en otros cuerpos, así como la propiedad que tienen los citados rayos, llamados modestamente X por su autor, de atravesar cuerpos

teridos hasta la fecha
por completamente opacos.

No voy a relatar en
modo alguno la historia
del descubrimiento, ni las
fases por las cuales ha
pasado. Tampoco creo per-
finitamente entrar en disquisi-
ciones de carácter puramen-
te físico respecto la natura-
leza de los mismos, pues
sería salir de nuestro te-
rreno el analizar si son
materia radiante, o simples
vibraciones de la materia.
Lo lógico, lo mas admitido
por todos los físicos es
la unidad de fuerzas,

y con este criterio los rayos
 Xontgen no serian mas que
 vibraciones materiales, como
 lo son la luz, electricidad,
 magneticas, sonido etc. etc.

Las vibraciones ete-
 reas llamadas luminosas
 sabemos tambien que al
 percibirlos la retina, dan
 sensacion de caloraciones
 diversas segun el numero
 de vibraciones por segundos,
 correspondiendo el menor
 numero a los rayos rojos,
 y el mayor a los viola-
 dos, creyendose con fun-
 damento que algunos ani-
 males tienen retina apro-
 piada para percibir vibra-

siones ultra-rojas que evidentemente se nos manifiestan por sus fenómenos térmicos concomitantes, y rayos ultra-violetos que nosotros apreciamos por sus efectos químicos.

Si se tuviera que clasificar la naturaleza de los rayosöntogen en un grupo de fuertes de ~~estas~~ conocidas, deberían sin duda colocarse entre las vibraciones luminosas (aun que no sean visibles) y entre las que constituyen el espectro ultra-violeto.

La propiedad que ofrecen los rayos Röntgen de atravesar cuerpos opacos, resulta clara y fácil de explicar. Los que creen en los efluvios materiales salen de un foco luminoso, dirán que atraviesan estos, los imperceptibles poros, pero poros al fin, que ofrece todo cuerpo. Para los partidarios de las oscilaciones etéreas, no resulta mas sino que la materia que forma los cuerpos llamados opacos y

que no vibran con las an-
dulaciones luminosas ordi-
narias, lo hacen con los
rayos Röntgen, haciendo
vibrar tambien el aire,
despues de atravesarlos,
siendo en este estado
capaces de producir trans-
formos quimicos en una
placa fotografica. La op-
ciudad o poder aislador
de un cuerpo es un fe-
nomeno puramente rela-
tivo segun la naturaleza
de las vibraciones que
reciben

No es tampoco
proprio de este lugar el
testar de los estudios que
sobre la luz de petroleo
y de otras sustancias se
han hecho para utilizar
sus propiedades de una
manera analoga a la que
ha hecho Röntgen con los
rayos catódicos emitidos
por un tubo de Crookes. Asi
mismo no me ocuparé
de los curiosos estudios
acerca las propiedades
que Röntgen y sus disci-
pulos han encontrado

en los rayos que llevan su nombre y solo como resumen de todos estos trabajos, voy a enumerar las principales propiedades de los mismos

A. Los rayos Röntgen son radiaciones oscuras, probablemente de las llamadas ultra-violetas, emitidas por la luz producida en el polo negativo o cátodo, cuando una chispa eléctrica de suficiente potencia atraviesa el seno de una atmósfera sumamente enrarecida.

B Los citados rayos

aprecen como una de sus cualidades mas caracteristicas el atravesar cuerpos tenidos por opacos, formando manchas de gran espesor

C. Los cuerpos ofrecen resistencia variable al ser atravesados por los rayos Röntgen. En los orgánicos la resistencia es mayor que en los inorgánicos y generalmente está la resistencia en razon directa del peso molecular de los mismos

D. Los rayos Röntgen al

chocar sobre varios cuerpos producen fenomenos de fluorescencia

E Los citados rayos tienen accion quimica sobre determinadas sustancias, especialmente sobre las sales de plata en las que obran reduciendolas, por lo que pueden utilizarse para la fotografia.

F Los rayos Röntgen marchan en linea recta sin reflejarse ni refractarse y sin producir probablemente bandas de difraccion

II

Conociendo las principales propiedades de los rayos Röntgen, no fue difícil a su descubridor el idear aprovecharlos para fotografiar objetos a través de los cuerpos vulgarmente llamados opacos.

Como se comprende teniendo los citados rayos, propiedades reductoras sobre las sales de platino y mostrándolos anímicamente

La propiedad de atravesar
cuerpos opacos, el problema
resulta de facil resolucion
ya que se reduce a colocar
una placa fotografica en
suavemente
en papel negro para
que la luz ordinaria no
la impusiere, debajo del
catodo de un tubo de
Crookes, interponiendo entre
este y la placa el obje-
to que se desea fotogra-
fiar

Los aparatos e ins-
trumentos necesarios para
obtener las citadas foto-

grafías son las siguientes.

A Una pila eléctrica (generalmente de Bunsen, pero puede emplearse cualquier otro sistema) de un número de pares suficiente para hacer funcionar con regularidad la bobina

B. Una bobina de Ruhmkorff de potencia suficiente para producir chispas por lo menos de diez centímetros.

C. Una tubo de Crookes de farma y tamaño

indiferentes (aun que es preferible sea esférico y de diez centímetros de diámetro) en el que se haya hecho el vacío exactamente, hasta dejar un quillan o quintilla solamente de aire. Es también conveniente no contengan cuerpo alguno en su interior como ocurre frecuentemente en los del comercio en que hay sustancias fluorescentes, azules y cruces metálicas etc. etc.

V. Papel negro en cantidad suficiente para envolver las placas fotográficas.

E Placas fotograficas de
las usadas ordinariamente.

F Laboratorio fotografico
con los baños reveladores, fi-
jadores, papel fotografico
para los positivos, prensas
para los negativos, baños pa-
ra el virage etc. etc.

La manera de ope-
rar con los citados objetos
es en extremo sencilla. Puer-
ta en comunicacion la pila
de Bunsen con el tubo
de Crookes, se dispone
la placa fotografica

al gelatino bromuro de Mouchon-
net, Sifford, Lumiere u otra
marca acreditada, dentro
del chassis, o bien envuelta
en varias dobleses de pa-
pel negro. Esta precaucion
es indispensable por veri-
ficarse la operacion foto-
grafica en plena luz no
necesitándose por consiguien-
te camera oscura alguna, asi
como tampoco debe usarse
objetivo de ningun genero,
por ser la marcha de los
rayos paralela

Entre el polo ne-
gativo del tubo de Crookes

Y la placa ennegrita, to-
cando generalmente á esta
se coloca el objeto que
se desea fotografiar, pu-
diéndose colocar si se
desen ennegrito en papel,
en una caja de cartón ó ma-
dera, pero teniendo en
cuenta que si bien se
puede de este modo como
experimento de demostración,
se usa al desnudo cuando
el objeto es hacer una
investigación científica, ya
que siempre dificulta
la envoltura aun que
sea en pequeño grado,

el paso de los rayos, necesi-
tándose por consiguiente
mayor tiempo de exposi-
ción.

Lo importante es solo
que el cátodo, el objeto, y
la placa, estén en un
mismo eje, colocándose
generalmente el tubo en
la parte alta sujeto por
un sustentador, y la pla-
ca en suelta, apoyada en
la mesa en que se opera,
y con el objeto que se
desa fotografiar encima,
pero pudiéndose colocar

los citados objetos en orden
inverso, o' bien en un eje
horizontal en vez de ser
como se indicado verti-
cal. Disponer las cosas
de este modo, no resta
mas que hacer pasar
la corriente para lograr
la impresion de la pla-
ca

El tiempo de exposi-
cion es imposible fijarlo
de un modo general por
depender de multiples fac-
tores como son la inten-
sidad de la corriente, la
potencia de la bobina,

el tamaño del tubo de
Crookes, la distancia de
este al objeto (que general-
mente es de 10 a 150 centí-
metros) el espesor y natu-
raleza de las envolturas
a' que se ha sujetado la
placa o' el objeto, y sobre
todo de la naturaleza y
composición química del
cuerpo que se desea fo-
tografiar. Solo por
falta y después de algu-
na práctica e' inutilización
de bastantes cliques, es co-
mo de una manera su-
peramente individual me-

de revelarse la parte mas
difícil en la fotografía
a través de los cuerpos
opacos, cual es el tiempo
de exposición.

Otra vez impresionada la placa poco
interes ofrece el resto
de operaciones por ser
las ordinarias de la foto-
grafía. Se revela con un
sal de Hierro, con el me-
tol, la hidroquinona, la pi-
rocatequina, el sionógeno, el
pirrogálico o cualquier otro
baño revelador; se lava
la placa, se refuerza si

es necesario, se fija, se ha-
ce el definitivo lavada y
se seca el cliché. No se usa
generalmente el retoque
porque lo importante aquí
es la verdad en la foto-
grafía. Los pnegos po-
sitivos se obtienen en
la prensa; se viran, fijan
y lavan por los proce-
dimientos comunes y ordi-
narios de la fotografía.

Los pnegos, los ex-
perimentos que con los
rayos Röntgen se han
verificado por diversos

operadores y con fines distintos, que resultaría el exponerlos aun que fueran de una manera resumida, un trabajo de innecesaria extension; solo dire' que los citados experimentos pueden resumirse en dos grupos. 1.º los que tienen por objeto la comprobacion y el perfeccionamiento de los estudios de Röntgen. 2.º los que tienen por objeto la parte optiativa, procurando utilizar el

procedimiento como medio
de diagnóstico médico y otro
fin de utilidad inmediata.

Los primeros, como
es fácil comprender, han sido
los más numerosos por en-
contrarse este estudio en
lo que se podría llamar
período embrionario. Entre
los clíetes hechos en la
Facultad de Medicina
de Barcelona y de cuya
primera serie se remi-
tieran las fotografías a
la Dirección general de In-
strucción pública, acom-
pañando la explicación
a cada prueba, se pre-

den ver distintos objetos
como son lente, medallas,
monedas, peines, instrumen-
tos de cirugía etc. etc. todos
metidos en sus respecti-
vos estuches, y encerrados
estos en una caja de cartón,
interponiendo además entre
esta y el tubo de Crookes,
una tabla de madera
de mas de un centimetro
de grosor. La distancia co-
munmente empleada entre
el objeto y el tubo fue de
15 centímetros, y el tiem-
po de exposición varió
entre 10³ y 60 minutos.
De foto

grafías de sustancias orgánicas se hicieron varias pruebas, que salieron con la misma pulcritud que las anteriores, de pecados en los que se ve' con limpieza el esqueleto, de ranas en las que se obtuvieron los mismos resultados, y de manos y pies de adulto y de feto. Sobre estos trabajos y demas de igual índole, volveré á hacer mencion al tratar de las aplicaciones de este género de fotografía.

Resumiendo so-

lamente los resultados obtenidos dire'

1º Que las sustancias orgánicas son en general de fácil atravesar por los rayos Röntgen

2º Que los órganos donde se depositan las sustancias inorgánicas como ocurre en los huesos, son difícilmente permeables a los citados rayos.

3º Que la facilidad mayor o menor que ofrecen los cuerpos para ser atravesados por los rayos Röntgen depende

de su composición química, siendo las sustancias carbonadas las mas fácilmente penetrables, y las que menos las resinas y sales metálicas.

4^o Las metales coniferos ofrecen opacidad. El aluminio sin embargo, es atravesado en laminas de un milímetro.

5^o Las sales metálicas ofrecen las mismas propiedades que los metales.

6^o La mayor ó menor facilidad que ofrecen los metales para dejarse penetrar por los rayos Röntgen está en relación con su peso atómico: ó mayor peso, mayor opacidad.

7^o El plomo y sus sales parece gozar de una opacidad absoluta.

I I I

El comienzo de esta memoria señalaba las exageraciones hijas del buen deseo que circularan a raíz del descubrimiento Röntgen. Indudablemente que el campo de aplicaciones es mucho más reducido de lo que a primera vista parece. El instrumental caro, el local apropiado para laboratorio, el dilatado tiempo que absorbe la obtención de las pruebas, el prolongado tiempo

que se necesita en la expo-
sición, malita como se com-
prende si se trata del exa-
men de un enfermo etc. etc, son
causas que dificultan la
aplicación de los rayos X-
ray como procedimiento
diagnóstico, sobre todo en
la clínica particular. Mas
a parte de estas inconvenien-
tes existen otras por deficien-
cia industrial y por im-
perfecciones científicas. Suvan-
to a las primeras dire que
obteniendo las fotografías
del mismo tamaño que el
objeto fotografiado por
ser impresionadas por pue

bas por rajas paralelas y
no por convergentes, resul-
ta que actualmente no pue-
den obtenerse pruebas de
objetos voluminosos, por
no existir ni placas fo-
tográficas de gran tamaño,
ni tubos de Crookes de gran
volumen, ni bobinas de
Wulmhoff capaces de pro-
ducir chispas dentro de gran-
des tubos vacíos que para
este objeto se contrajeron.

Estas deficiencias
industriales dificultan
el obtener pruebas de
gran tamaño, como p. ej.

el esqueleto entero de un
hombre, pero a pesar de todo
son los que menos deben
preocuparnos por ser re-
lativamente fáciles de ven-
cer

Más difíciles son
de corregir las deficiencias
científicas. Existen estas
(y voy solo a referir las que
al médico interesan) en que
la fotografía Röntgen solo
da sombras sin detallar
superficies; que lo único
que resulta netamente
visible es el esqueleto

y como se comprende las
lesiones del mismo casi sien-
pre resultan mas facilmen-
te diagnosticables por otros
medios, y en que ciertas
condiciones, como la craneom
quedan completamente in-
visibles en su interior
por resultar muchísimo
mas opaco el continente
que el contenido.

¿Significa lo represen-
to que estas deficiencias
son invisibles? No: de nin-
guna manera: lo capital
es el descubrimiento ma-
dre, los perfeccionamientos,

ya vendran posteriormente
y fail es no se hagan es-
perar. Se comprende fail-
mente que una vez calen-
tado para cada cuerpo el
tiempo de exposicion nec-
saria, aumentado o dismi-
nuyendo esto, se podran
obtener pruebas en que
de un mismo objeto se
vean partes distintas; asi
p. ej. si fotografiamos una
extremidad y la sujetamos
intensamente a los rayos
catódicos veremos sola-
mente los huesos; a menor
intensidad, seran opacas



tambien las sustancias cor-
tilaginosas; si menor aun, las
fibras se nos marcaran
en la placa, y si tan corto
es el tiempo de exposicion
veremos el miembro inte-
ro y solo de nuestra vis-
ta desaparecerá el ropaje
que la cubria.

Se dice ya de
un criptoscopio que colo-
cado ante la vista a ma-
nera de lente, formado
por una sustancia fluo-
rescente permiten ver
los objetos de gran opa-
cidad a traves de los

que la ofrecen menor, sin
necesidad de fotografiarlas,
y ¡quien sabe si no
sardará en descubrirse
lentes formados por mi-
suras de las llamadas
vulgarmente opacas,
con las que combinados
de determinada manera
podrá lograrse la refracción
y la reflexión de los esta-
dos raios Röntgen! Mas
sin dar rienda suelta
a la fantasía, prescindien-
do del porvenir y con-
sentáneos con el
presente, repito la

pregunta? Sirven actualmente para algo los rayos Röntgen? Si!

Las ciencias más apartadas de las físico-naturales, la misma sociología, ya ha sacado partido de la aplicación de los rayos Röntgen. Gracias a los mismos pueden examinarse el contenido de cajas y paquetes cerrados de naturaleza sospechosa.

Las ciencias químicas encuentran en el nuevo procedimiento un método analítico

fundado en la mayor i me-
nor facilidad de pene-
tracion que ofrecen los
cuerpos a los rayos tint-
ger. A este fin y sola
a' via de ejemplo citare
el caso de un alfiler de
carbata de oro con brillan-
tes y rubis que dentro de
su estuche se fotografió
en la facultad de Medi-
cina de Barcelona, y en
cuya prueba salio per-
fectamente fotografiado
el alfiler y los rubis,

permaneciendo invisible los
brillantes, por ser estos
perfectamente atravesados por
las radiaciones cotidianas. Sub-
stituido el alfiler de brillan-
tes por otro que los tenga
falsos de los llamados ame-
ricanos, resultaran estos
de una opacidad completa.
He aqui un ejemplo de
como dos sustancias de
composicion quimica di-
versa aun que de caracte-
res fisicos analogos
daran resultados en
sistemas diferentes,

en cambio el diamante y
un trozo de carbón son
distintos en su forma
pero de igual composición
química obedecen del mis-
mo modo a los rayos Rönt-
gen: ambos son comple-
tamente transparentes.

Para las ciencias na-
turales indudablemente que
reportan inmensos bene-
ficios las irradiaciones
Röntgen puesto que
permiten estudiar de
halladamente el esque-

reto de animales de pequeña talla y apreciar la disposición de las articulaciones sin apelar a la dirección, conservando en consecuencia las partes blandas y la conformación externa que siempre es un carácter de importancia en Historia natural.

Desde sus aplicaciones tiene la fotografía Röntgen, a pesar de todo lo expuesto, es indudablemente

en el campo de la Medicina. Para no alargar innecesariamente esta memoria omito citar múltiples casos publicados en las revistas científicas sobre el diagnóstico de presentaciones y posiciones del feto vertical a través del vientre de la madre de la que quedaron fotografiados los huesos de la pelvis. Así mismo vienen publicadas historias clínicas en las que se relata que a beneficio de los

razos Röntgen se han hecho
diagnósticos de lesiones óseas
y articulares, así como de
multitud de cuerpos ex-
traños situados en el
interior del organismo.
A este propósito citaré
como ejemplo, que entre
las fotografías obtenidas en
la Facultad de Medicina
de Barcelona, hay la
de un pie al que se
introdujo artificialmen-
te un alambre á tra-
vés de las partes blandas,

sabiendo perfectamente
se marcada en la
fotografía, la dispo-
sición del alambre y
la de los bucles con
que contactaba.

IV

Terminada esta li-
gera reseña sobre las
principales aplicaciones
de los rayos Röntgen a la
Medicina, porre' o' detallar
de un modo especial
los referentes a la Qua-
rumia

¿ Pueden las cita-
dos estudios tener uti-
lidad como procedi-

miento de técnica anatómica? A primera vista parece que no. Tal como se opera hoy con los rayos Xöntgen y prescindiendo de los perfeccionamientos que probablemente no tardaran en efectuarse, parece que constituye un medio de investigación poco fecundo en resultados y que según he indicado, lo único que con toda pureza aparece en

Las fotografías son los
huesos, y con la fotogra-
fía de esqueletos se ga-
na poco por no decir
nada en el estudio de
la conformación exterior,
ya que se puede con
suma facilidad apelar
al examen directo de los
citrados huesos. Sin embargo
se pueden resolver varios
problemas anatómicos con
los rayos Xöntgen

En primer

lugar podremos hacer
con los citados rajes im-
portantes estudios de
osteogénesis, apreciando
el beneficio de las mismas
la aparición y evolu-
ción de los distintos
puntos de osificación.
En marzo y junio de fe-
chos de término foto-
grafiados en la Facul-
tad de Medicina de
Barcelona, se vieron
con suma claridad
marcados por un in-

feroso color negro, las partes del esqueleto osificadas, á sí como quedarán solamente sombreadas, las piezas esqueléticas en estado cartilaginoso

Indudablemente pues que con este medio puede apreciarse de una manera mas rápida, comoda y tan precisa como por la direccian y estudio histológico consecutivo, el estado de osificación de un esqueleto,

y como es posible fotogra-
fiar el embrión humano
dentro de la cavidad
uterina puede seguirse
día por día el proceso
osteogénético.

Aun que no po-
seo experiencia personal
respecto a la fotografía con
los rayos Röntgen, de hue-
ros de animales oscipu-
ros, ni creo nadie haya
aun verificado este es-
tudio, me propongo
ensayarlo a la prime-
ra ocasión con lo

que se lograría en caso de obtener buenos resultados, un medio fácil para seguir el desarrollo embrionario en los huevos de ave incubados artificialmente en los que ahora por ahora se podría hacer un examen para ver lo que ocurría en el interior de los mismos.

Otra de las aplicaciones que en Anatomía tienen los rayos Röntgen es en el estudio de la distribución vascular

en los diversos órganos.
 Benovida la propiedad que
 tienen las sales de plomo
 de permanecer opacas á los
 citados rayos, empecé por
 coger un envase que su-
 mergí la mitad en una
 disolución de acetato plom-
 bico; dexado despues de la
 inmersión y fotografiado
 por el procedimiento Stant-
 gen tal como antes he
 expuesto me resultó
 en el clique completa-
 mente invisible la
 parte que no habia

sido mojada con la diso-
 lucion de acetato de plomo,
 apareciendo perfectamente
 delineado en negro el
 foso que habia sido su-
 mergido en la disolucion.
 Animado por este ensayo,
 me dedi con una masa
 de inyeccion a base de
 gelatina la citada sal
 de plomo, y con ella
 inyecté la arteria su-
 meral en un cadaver,
 cortando despues un tro-
 zo de piel del ante-
 brazo, en el que no se
 notaba rostro aparente

de vasos arteriales por
ser estos de pequenísimo
calibre, y sujetándolo a la
acción de los rayos Röntgen,
apareció una red vascular
casi capilar marcada
por un trazado reticu-
lar negro sumamente
fino. Repetido el experi-
mento tres veces más,
obtuve siempre los
mismos resultados.

Cuando se ve los
rayos Röntgen soufe-
cundor en aplicaciones
en técnica anatómica
é indudablemente

que con paciencia, no des-
mayando en los ensayos y
procurando perfeccionar el
procedimiento, podrá for-
mar la fotografía Röntgen,
un capítulo importante
en las obras de Técnica
anatómica

Resumiendo
pues en conclusiones
todo lo que en esta te-
sis viene oportuno
decir:

1º Las fotografías
obtenidas con los ra-

zos Röntgen, sin que se
 pueda afirmar constitu-
 yan un progreso en la
 Medicina capaz de re-
 volucionar los procede-
 res diagnósticos ordina-
 rios, constituye indu-
 dablemente un buen
 medio supletorio para
 el reconocimiento de en-
 fermedades.

2^a La fotografía con
 los rayos Röntgen, es
 un buen procedimien-
 to de estudio en Oña-

Tomia que indudablemente
despues de algunas
perfecciones y me-
jos trabajos llegara a
formar un importante
medio de investigacion
en tecnica anatomica

He terminado

Antonio Piers Villaret

Admirable
Karnel Gajia



Admirable
St. Jivens

etomica
e Herney

Verificada

En lectura de la presente
Memoria el Graduado obtuvo
la calificación de Generalmente

Analisis Financiero

Manuel Lopez
Herrera

R. Perez Jimenez

Adolfo Alvarez
Garcia



Manuel Lopez
y Garcia