

# RESIDENCIA

REVISTA DE LA RESIDENCIA DE ESTUDIANTES

MADRID



1932

2

MARIE CURIE:

LA  
RADIOACTIVIDAD  
Y LA EVOLUCION  
DE LA CIENCIA

M. DE ZETLAND:

LA INDIA: EL PAIS  
Y SUS HABITANTES

CIUDAD  
UNIVERSITARIA  
DE MADRID  
LA FACULTAD  
DE MEDICINA

HAMILTON RICE:

ENTRE LOS INDIOS  
MAIONGONG

ETC., ETC.



*Marie Curie, en la Residencia.*

MADRID  
A B R I L  
1 9 3 2

# RESIDENCIA

VOL. III  
NÚM. 2

REVISTA DE LA RESIDENCIA DE ESTUDIANTES · APARECE SEIS VECES AL AÑO

## LA RADIOACTIVIDAD Y LA EVOLUCIÓN DE LA CIENCIA

RESUMEN DE LA CONFERENCIA DADA POR  
MARIE CURIE

EN LA SOCIEDAD DE CURSOS Y CONFERENCIAS EL 23 DE ABRIL DE 1931

*María Skłodowska nació en Varsovia el 7 de noviembre de 1867, recibiendo su primera educación científica de su padre el distinguido profesor Skłodowski. Habiendo intervenido en la organización revolucionaria de estudiantes polacos, tuvo que abandonar Varsovia, yendo primero a Cracovia y luego a París, donde cursó la licenciatura en ciencias físicas y en ciencias matemáticas. Allí conoció a Pierre Curie, sintiéndose atraída por su bondad y talento. Nombrada profesora de la Escuela Normal de Sevres, continuó desde allí sus relaciones con el ilustre sabio, contrayendo con él matrimonio en 1895, fecha en que Pierre Curie se doctoró en la Sorbona.*

*Madame Curie fué la más asidua y eficaz colaboradora de su marido. Comenzados sus estudios sobre la radioactividad, obtuvieron en 1898 el polonio, nombre que dió al nuevo elemento en recuerdo de su patria, y el radio; ambos cuerpos fueron obtenidos a partir de la pechblenda. En 1903 les fué concedida la medalla Davy, de la Royal Society, y el mismo año también el Premio Nobel de Física, que compartieron con Henri Becquerel. También en 1903, María Curie presentó su tesis de doctorado ante la Sorbona, siendo nombrada Chef de travaux en la Cátedra de Física creada para su marido. Pierre Curie fué elegido miembro de la Academia de Ciencias en 1905, y al perecer trágicamente, su viuda le reemplazó en la Cátedra de Física de la Sorbona. Su tratado clásico de radioactividad apareció en 1910, y en 1911 le fué concedido el premio Nobel de Química. María Curie contribuyó grandemente a la creación del Instituto de radioactividad en Varsovia. Con ayuda de las mujeres norteamericanas, el Presidente Harding regaló a Madame Curie, en 1921, un gramo de radio, como reconocimiento de sus servicios científicos, y en una segunda visita a los Estados Unidos, en 1929, el Presidente Hoover le entregó 50.000 dólares, ofrecidos por los devotos norteamericanos de la Ciencia, destinados al Instituto de Varsovia.*

El descubrimiento de la radioactividad, en 1896, por Henri Becquerel, y más tarde de los radioelementos muy activos, como el radio, marcan una época en la historia de la ciencia, ya que las investigaciones radioactivas, han desempeñado un papel fundamental en la evolución científica moderna. Relativamente a la física y la química de la época en que fueron descubiertos, los fenómenos radioactivos constituían una novedad fundamental, puesto que las leyes que aquéllas estudiaban se referían casi exclusivamente a relaciones externas, mientras que la radioactividad representaba una propiedad atómica por excelencia.

La característica principal de las substancias radioactivas, a la cual deben su descubrimiento, es la propiedad que tienen de emitir continuamente radiaciones, invisibles para nuestra vista, pero productoras de diversos efectos, bien perceptibles, tales como el ennegrecimiento de las placas fotográficas, la fluorescencia de ciertas substancias, el poder de hacer conductor el aire (esto explica que los cuerpos radioactivos descarguen los cuerpos electrizados situados en sus cercanías) y, en fin, la producción continua de calor.

Todos estos efectos son debidos a que las substancias radioactivas emiten tres clases de "radiacio-

nes" denominadas  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ ; los rayos  $\alpha$  y  $\beta$  son de naturaleza corpuscular, mientras que los rayos  $\gamma$  son de naturaleza ondulatoria, al igual que la luz ordinaria o los rayos X. El estudio preciso de estas radiaciones ha permitido demostrar que los rayos  $\alpha$  son, en realidad, átomos de helio que transportan dos cargas eléctricas positivas y que son expulsados del interior del átomo con una velocidad de 10 a 20.000 kilómetros por segundo. En cambio los rayos  $\beta$  están constituidos por corpúsculos de electricidad negativa, o electrones, expulsados por los átomos radioactivos con velocidades iniciales superiores a 100.000 kilómetros por segundo. Tanto los rayos  $\alpha$  como los  $\beta$  son absorbidos por la materia, pero en muy diverso grado, pues mientras los primeros se los caracteriza por su recorrido en el aire (expresado en centímetros, a la presión de 1 atm. y a 0°), los rayos  $\beta$  se definen por el espesor de aluminio que necesitan atravesar para reducir su intensidad a la mitad. En definitiva, los rayos  $\alpha$  y  $\beta$  pueden ser asimilados a diminutos proyectiles, que los átomos radioactivos lanzan en su desintegración.

Otro carácter distintivo de los fenómenos radioactivos es la imposibilidad en que nos hallamos de modificarlos en lo más mínimo por la acción de cualquier agente físico. Ello induce a pensar que la ra-

31

ca

MARIE CURIE

dioactividad debe tener por base la región más interna del átomo, es decir, el *núcleo*. En resumen, el estudio de los fenómenos radioactivos ha permitido profundizar en la estructura del átomo, el cual puede imaginarse como un minúsculo sistema planetario compuesto de un núcleo central, o núcleo, cargado positivamente y de un cierto número de electrones exteriores girando en derredor.

La radioactividad ha puesto, por primera vez, en evidencia, que los núcleos atómicos deben poseer una cierta estructura y que para mantener unidos sus constituyentes serán necesarias fuerzas potentes. Pero los núcleos no forman un mundo estático, sino que su equilibrio es de carácter dinámico y de tal naturaleza que al ser perturbado en los átomos radioactivos, el núcleo se rompe con expulsión de fragmentos animados de enormes velocidades (partículas  $\alpha$  y  $\beta$ ). Por otra parte, el estudio de la radiación  $\gamma$  ha suministrado algunas nociones sobre la estructura del núcleo atómico, cuyos constituyentes no están reunidos al azar dentro de éste, sino que indudablemente forman grupos parciales (núcleos y átomos de helio), siendo además muy probable que los distintos grupos estén distribuidos de modo semejante a como lo están los electrones periféricos del átomo.

Dejando de lado los dos elementos ligeros potasio y rubidio, que acusan una radioactividad muy débil, resulta que los fenómenos radioactivos sólo aparecen en un cierto número de elementos pesados, cuya masa atómica es superior a 200. Las substancias radioactivas muestran entre sí una relación genética bien definida, pues todas ellas proceden de dos elementos, el uranio y el torio. Los cuerpos radioactivos, en número de 40, se agrupan en tres *familias* distintas, dos de las cuales, la del *urano-radio* y la del *actinio* proceden de un tronco común (el uranio). El comportamiento químico de ciertas substancias radioactivas es sorprendente, ya que aun diferenciándose en sus masas atómicas, y desde luego en sus características radioactivas, son inseparables por vía química. Así, el ionio mezclado con el torio es imposible separarlo de este último. Pero el ejemplo más interesante, en este aspecto, es el de los tres productos finales de desintegración de las tres familias radioactivas ya mencionadas; estos tres elementos son iguales entre sí, desde el punto de vista químico, e indiferenciables también del plomo ordinario. Este resultado constituye el primer ejemplo conocido de *isotopia*, fenómeno que consiste en que elementos químicos de masas diferentes pueden tener propiedades químicas casi idénticas, ocupando, por consiguiente, el mismo lugar en la clasificación periódica de los elementos. Las interesantes investigaciones de Aston, llevadas a cabo con su "espectrógrafo de masas", han demostrado, sin embargo, que el fenómeno de la isotopia no es privativo de las substancias radioactivas, sino que se presenta también en los elementos ordinarios.

Ya queda dicho que la radioactividad aparece casi exclusivamente en los elementos más pesados; esto evidencia una cierta inestabilidad de los átomos a medida que crece su masa atómica, y explica por qué los átomos pesados, como el uranio, no pueden existir largo tiempo sin descomponerse. La desintegración de las substancias radioactivas da origen, según hemos visto, a ciertas radiaciones, dos de las cuales (la  $\alpha$  y  $\beta$ ) son de naturaleza cor-

puscular y pueden compararse a diminutos proyectiles de gran potencia. Se comprende, por tanto, que estos proyectiles, al chocar con átomos ligeros, provoquen la descomposición de estos últimos. Desde el punto de vista de su eficacia los rayos  $\alpha$ , aun poseyendo velocidades menores que los rayos  $\beta$ , son más enérgicos que éstos en su acción, y ello por la gran diferencia de masas que existe entre ambos. El primer ejemplo de desintegración atómica conseguida por este medio, fué el realizado por Rutherford, quien bombardeando nitrógeno con partículas de  $\alpha$  emitidas por el radio C, logró demostrar que los "rayos de hidrógeno", animados de gran velocidad, producidos en la experiencia, eran debidos a la descomposición del nitrógeno.

Los análisis cuidadosos de numerosas rocas de la corteza terrestre han demostrado que los radioelementos están muy extendidos en la Naturaleza y, asimismo, que la cantidad de radio y, por consiguiente, de uranio, existente en las rocas, es bastante mayor que lo que a primera vista pudiera creerse. Por otra parte, como la cantidad de calor que pasa del interior de la tierra a su superficie, y luego de ésta al espacio, se conoce desde hace bastante tiempo, ello ha permitido averiguar que el radio existente en las rocas bastaría para compensar todo el calor que la tierra pierde por radiación. Evidentemente esto que acaba de decidirse respecto al régimen térmico de la tierra, se aplicará, con toda probabilidad, al sol y a los demás astros; es de advertir, sin embargo, que las pérdidas de calor experimentadas por el sol difícilmente pueden ser compensadas por la presencia de radio, pues para ello sería necesario que una gran parte de la masa del sol estuviera constituida por uranio, cosa muy poco probable según los datos que poseemos merced al espectroscopio.

Puesto que las substancias radioactivas se caracterizan por la emisión de radiaciones muy penetrantes que, entre otros efectos, producen la ionización del aire, se comprende que los radioelementos puedan desempeñar un papel importante en el estado eléctrico de la atmósfera y en los fenómenos meteorológicos.

Ya queda dicho anteriormente que los términos finales de las tres *familias* radioactivas son elementos cuyas propiedades químicas resultan casi idénticas a las del plomo ordinario; ahora bien; la presencia de substancias radioactivas en ciertos minerales, hará posible calcular la *edad* de estos últimos y ello merced a la cantidad de plomo que se haya ido acumulando en virtud de las transformaciones radioactivas. Así, suponiendo que las mismas causas actuales son las que existían hace 5.280 millones de años (período de tiempo necesario para que un peso determinado de uranio se reduzca a la mitad), las cantidades de uranio y radio serían en dicha época dobles de las actuales; pero como la pechblenda de Joachimstahl tiene ahora una riqueza en uranio del 50 por 100, este mineral no ha podido existir, bajo su forma presente, un período de tiempo superior al mencionado. Razonando de manera análoga para el caso del uranio y plomo, resultará que una vez conocida la relación entre las cantidades de ambos elementos, existentes en un mineral, podrá calcularse la *edad* de este último.

Finalmente, es verosímil que los radioelementos puedan intervenir en la evolución biológica sobre la superficie de la tierra.



*Tres fotogramas del film de Marie Curie y su hija, tomado en la Residencia.*



EMISIÓN: AÑO INTERNACIONAL DE LA QUÍMICA

MOTIVOS: Logo e imagen de Marie Curie

CUANTÍA: sin determinar.

FORMATO DEL SELLO TREPADO: 40,9 x 28,8 mm

MEDIDAS DE LA MANCHA: 36,9 x 24,8 mm

PROCEDIMIENTO DE IMPRESIÓN: Calco-Offset

N.º COLORES: 5: cuatricromia+(negro-calco)

BOCETO..... 1

MODIFICACIÓN..... 0

RCC..... 21891

FECHA ..... 28-09-10



EMISIÓN: AÑO INTERNACIONAL DE LA QUÍMICA

REVERSO:

MOTIVO: Marie Curie, probetas y logotipo

VALOR FACIAL: 10 Euros

MÉTRICA: 40 mm.

METAL: PLATA

BOCETO: .....	10
MODIFICACIÓN: .....	
COPIA: .....	
FECHA: .....	14-9-2010