

Discurrí que eso debía ser el Canal de Panamá de que, á fines del siglo pasado y principios de éste, se habló tanto, y costó á Colombia tantas camorras y la puso en las magnas complicaciones y dificultades. ¡ Ah, si entonces se hubiera previsto lo que estaba á punto de suceder !

## XXXI

—¿ Has leído la noticia del gran descubrimiento que se está haciendo?

—Nó. ¿ De qué descubrimiento se trata ?

—Pues nada menos que del que viene á ser el triunfo casi completo del hombre sobre el espacio ó la distancia.

—A ver, ¿ y cómo es eso ?

—Pues quieres tú, v. gr., trasladarte á París, y para hacerlo casi no tienes que moverte. Lo que se moverá será el camino. Subes con tu provisión de aire respirable, hasta donde tu globo no esté sometido á la atracción de la tierra. Allí anclas y no tienes más que hacer que mirar con cuidado para saber cuándo va á pasar París por debajo del sitio en que estás ; y unos pocos momentos antes de pasar París, te bajas y desembarcas en la plaza ó en el Boulevard que se te antoje.

—Pero no entiendo.....

—¡ Ah!, es que te olvidas del movimiento de rotación de la tierra.

JOSÉ MANUEL MARROQUÍN  
Ex-Rector del Colegio

---

## EL RADIUM

### Y SUS PROPIEDADES MARAVILLOSAS

El descubrimiento de este cuerpo maravilloso, y de propiedades tan sorprendentes, ha causado una sensación profunda, no sólo en el mundo científico, sino también en la generalidad de las personas, que aunque no se ocupan de las ciencias, tienen curiosidad y avidez de conocer

los progresos que ella alcanza en todos sus ramos. Todo mundo habla del rádium, y aun se valen de él para explicar á su modo hechos que están fuera de su alcance; pero esto es explicable, porque de todo nuevo descubrimiento, del cual no se ha dicho la última palabra, se esperan grandes resultados en sus aplicaciones de todo género.

Lo publicado hasta ahora por la prensa científica se halla diseminado, no forma cuerpo de obra y aun carece de cierto orden en la exposición de los hechos. Nuestro propósito, al ocuparnos de este asunto, es dar á los lectores de esta Revista, y principalmente á los alumnos de la clase de Física del Colegio, un resumen ordenado en cuanto es posible, de lo que hemos encontrado en los periódicos científicos, principalmente en el llamado *Le Radium*, cuyo Redactor en Jefe es el Sr. Danné, preparado en el Laboratorio de Mr. Curié, es decir, del sabio que ha contribuido á tan notable descubrimiento.

## I

Primeramente daremos á nuestros lectores una ligera noticia de la posición científica de que gozan las tres personas principales, que con sus estudios han concurrido á este grande y sorprendente descubrimiento de la época actual.

Mr. Curié, francés, es Profesor en la Sorbona, y de Física y Química en la Escuela Municipal de París.

Los trabajos científicos de Mr. Curie le valieron desde 1891 ser coronado varias veces por el Instituto; pero su obra capital consiste en las investigaciones de nuevas sustancias de radiaciones activas, y en el descubrimiento del *Polonium* y del *Radium*.

Como Jefe de los Trabajos prácticos de la Escuela Municipal de París, antes de alcanzar el Profesorado, tenía la costumbre de asociar á ellos á un estudiante distinguido como colaborador.

Una joven dama, polaca, nacida en Varsovia, llamada Madama Sklodoska, había ido á París á estudiar, y lo hizo con tal aprovechamiento, que la Facultad de Ciencias le confirió el título de Licenciado; y en 1895 fue elegida por Mr. Curié como su colaboradora. Para obtener esta distinción se había hecho conocer del sabio Profesor, por sus estudios sobre la *propiedad magnética de los diversos aceros imanados*, estudio solicitado por la Sociedad de *Fomento de la Industria nacional*. En 1900 fue recibida como Doctora en ciencias físicas. Su primera tesis tiene por objeto sus investigaciones sobre las sustancias radioactivas; y para la segunda le propuso la Facultad el siguiente tema: "Relaciones entre los pesos atómicos y los espectros luminosos de los cuerpos simples." La nueva Doctora fue nombrada, en el mismo año, Profesora de la Escuela Normal Superior de señoritas de Sevres, puesto que ocupa aún. Finalmente, para intimar más su colaboración científica, unió su vida á la de Mr. Curié, haciéndose su esposa. La Sra. Curié ha contribuido poderosamente á poner en su punto científico y práctico el descubrimiento del Radium.

Mr. Henri Becquerel, hijo de Eduardo Becquerel, y nieto de César Becquerel, ambos eminentes físicos, miembros del Instituto, es Profesor del Museo de Historia Natural en la Escuela Politécnica, y miembro de la Academia de Ciencias. Este sabio Profesor descubrió en 1896 que el metal *Uranium* y sus combinaciones emiten espontáneamente radiaciones, que presentan analogías con los rayos X, descubiertos por el Profesor Roengen. Estos rayos, que impresionan la placa fotográfica, y hacen el aire buen conductor de la electricidad, no se reflejan ni se refractan, pueden atravesar el papel negro y las láminas metálicas delgadas, y llevan el nombre de rayos Becquerel en honor de su descubridor; igualmente han servido de base para descubrimientos posteriores.

Las sociedades científicas han conferido premios muy honrosos y muy merecidos á estos tres sabios. El Instituto

de Francia atribuyó en 1902, por unanimidad de sus miembros, una pensión de 20,000 francos, como recompensa de sus trabajos científicos á los esposos Curié. El mismo Instituto propuso á Mr. Becquerel y á los esposos Curié como acreedores al premio Nobel, y la Academia de Stockholm correspondió á esta insinuación en 1903, repartiéndoles 100,000 coronas del premio Nobel, fundado para las ciencias físicas. El Sindicato de la Prensa de París resolvió en el mismo año de 1903 atribuir á la Sra. Curié la suma de 60,000 francos del premio Osiris. De esta manera son recompensados los esfuerzos científicos que han elevado á la Sra. Curié á la categoría de los sabios que excitan la admiración del mundo científico.

## II

Veamos ahora la serie de estudios que ha dado origen al descubrimiento del cuerpo maravilloso llamado *Radium*. Resumiremos estos hechos tomándolos de las publicaciones más recientes, principalmente de la conferencia que hizo Mr. Henri Becquerel en la *Royal Institución de Londres*; pero antes creemos necesario hacer un ligero recuerdo histórico del descubrimiento de los rayos X, como base de la exposición subsiguiente. Haciendo funcionar un tubo ó bombillo de Krooques encerrado en una caja de cartón negro é iluminado con electricidad para un experimento, Mr. Roengen observó entonces que en un estante del laboratorio, colocado en un punto retirado, un fragmento de *Platino cianuro de Barium* se iluminaba espontáneamente, y que la fosforescencia producida así aparecía y desaparecía, según que se hacían obrar ó se interrumpían las descargas eléctricas en el tubo de Krooques. Este fenómeno, observado por casualidad, pero bien estudiado científicamente, dio origen al descubrimiento de rayos desconocidos hasta entonces (1885), que por esto mismo se denominaron rayos X. Indudablemente que los rayos emitidos por el bombillo de Krooques debían de atravesar los cuerpos opacos para llegar á influir el *platino cianuro de Barium*. Efectivamente, estos rayos desconocidos, toma-

dos de fuentes luminosas, convierten, por decirlo así, en transparentes los cuerpos opacos, permitiendo penetrar con la vista al través de su masa, y analizar en el interior de los órganos dotados de vida sus funciones misteriosas.

En los primeros bombillos productores de los rayos Roengens, la fuente de estos rayos se encuentra en las paredes mismas del vidrio golpeadas por los rayos catódicos; al mismo tiempo esta pared se hace vivamente florescente. Por consiguiente, era de sospecharse que la facultad de emitir rayos de Roengens, podría ser propiedad de todas las materias florescentes.

Siendo una de las propiedades fundamentales de los rayos X la de impresionar las placas fotográficas, muchos experimentadores se propusieron investigar si las sustancias florescentes podrían impresionarlas de la misma manera, y aun interponiendo entre ellas y la sustancia florescente una pantalla opaca á la luz. Como resultado de estos experimentos, Mr. Henry anunció que había obtenido impresiones fotográficas al través del papel negro con el sulfuro de zinc fosforescente. Mr. Uicwenglowsk obtuvo el mismo resultado con el sulfuro de calcium expuesto á la luz. El profesor Troost obtuvo impresiones fotográficas fuertes con la blenda exagonal artificial fosforescente, obrando al través de papel negro y un grueso cartón. Pero no obstante, por ensayos efectuados después, no han sido reproducidos estos resultados; sin embargo, se puede deducir de ellos, como probado, que todas estas sustancias sometidas á la acción de la luz, emiten radiaciones invisibles que atraviesan cuerpos opacos y obran sobre placas fotográficas.

Se pensó también que siendo la fosforescencia (1) un

(1) La fosforescencia es la propiedad que tienen algunos cuerpos de volverse luminosos en la oscuridad cuando se les ha expuesto á los rayos violetas ó á los rayos oscuros ultravioletas del espectro solar, y también, á la acción directa de los rayos del sol. Esta propiedad la conservan, durante un tiempo más ó menos largo, algunos cuerpos, tales como las conchas de las ostras y el espatu fluor. Los cuerpos florescentes, como el sulfato de quinina y el vidrio de uranio, son los que lucen en iguales circunstancias, pero que cesan de brillar una vez interrumpidos los rayos del espectro.

fenómeno que realiza un modo conocido de transformación y de emisión de la energía, la materia misma fosforescente podía emitir radiaciones análogas á los rayos Roengens. Esta idea no podía ser aplicable al fenómeno de la radiación espontánea de la materia, sin embargo, fue fecundo en sus resultados, porque condujo á la elección entre los cuerpos fosforescentes, de las sales de *uranium*, cuya constitución óptica es notable por la serie armónica, por las bandas de sus aspectos de absorción y de la fosforescencia.

El profesor Becquerel eligió para sus experimentos láminas de sulfato doble de uranio y de potasio. Colocó una de estas láminas sobre el papel negro que envolvía una placa fotográfica sensible, la dejó así durante algunas horas; y tratándola después como lo practican los fotógrafos para desarrollar una imagen, obtuvo que la sal de uranio había emitido rayos activos, que atravesaron el papel negro como también diversas pantallas de láminas delgadas de aluminio, de cobre, de vidrio, interpuestas entre los cuerpos radiantes las placas fotográficas.

El sabio citado ha demostrado con estos experimentos, que el fenómeno de radiación producida es independiente de la fosforescencia, y aun de toda excitación de naturaleza conocida, tales como la acción anterior de la luz ó de la electricidad, ó una variación muy notable de temperatura.

Se trata, pues, de un fenómeno producido espontáneamente por la materia radiante, de un orden nuevo, sin que el tiempo lo disminuya en la sustancia activa, siendo permanente al través de los tiempos, existente en la naturaleza misma de la materia.

La nueva radiación tiene la propiedad de descargar en el aire y á distancia los cuerpos electrizados, fenómeno que sirve para estudiar numéricamente ó en cantidad, con un electroscopio la radiación espontánea de los cuerpos, pues que el método fotográfico sólo señala su presencia.

En el mismo año de 1895, reconoció el profesor Becquerel que todas las sales de uranium emiten radiaciones

de la misma naturaleza; que la propiedad radiante es atómica, ligada al elemento uranium; y que las medidas eléctricas le enseñaron que el uranium metálico es próximamente tres veces y media más activo que el sulfato doble de aluminium y potasium para producir la *ionización* (1).

Una esfera de uranium metálico conserva la electricidad en el vacío, pero en el aire la descarga.

En 1898 el Sr. Schmiat y la Sra. Curie observaron separadamente que el metal llamado *torium* tiene propiedades análogas á las del uranium; éstas han sido estudiadas particularmente por los Sres. Orrens y Rutherford. La Sra. Curie midió el poder ionizante de un gran número de minerales que contienen uranium ó torium, é hizo notar que muchos de estos minerales son más activos que el uranium metálico; de aquí dedujeron los esposos Curie, que debiera existir en el mineral un cuerpo más activo que el uranium, y se propusieron la tarea de extraerlo. Tratando desde luego uno de los minerales más activos, el *pechblenda* de *Joachimsthal*, separaron un cuerpo al que dieron el nombre de *Polonium* (se cree que sea bismuto activo); después obtuvieron varium muy activo, al que acompañaba una sustancia desconocida, por cuya actividad la designaron *Radium*.

Estos productos se preparan por precipitaciones fraccionadas, para las cuales sirven de guía las indicaciones del electrómetro y así clasificarlos según la potencia de su actividad. La energía de los productos obtenidos es cien mil veces mayor que la del uranium.

De estas diversas preparaciones el radium es el único caracterizado como elemento nuevo; posee un espectro luminoso de emisión, formado de líneas que no pertenecen á cuerpo alguno conocido; y el peso atómico de las sales del uranium radíferas, aumenta con la cantidad de radium que contienen.

(1) Mr. Becquerel llama *ionización* al cambio del estado físico eléctrico del aire y el poder de aumentar su conductibilidad para la electricidad.

La radiación del uranium es muy débil para excitar la fosforescencia de los cuerpos; en tanto que los esposos Curie observaron la fosforescencia producida por los rayos del Radium, y aún más, que las sales del Radium son fosforescentes por sí mismas; es decir, que este fenómeno, como el de la radiación, es espontáneo.

Los rayos del Radium producen acciones químicas diversas, coloran el vidrio, ozonizan el oxígeno, transforman el fósforo blanco en fósforo rojo, *ionizan* no solamente los gases sino también los líquidos (petróleo, aire líquido) y también los sólidos malos conductores de la electricidad, dejando de ser aisladores, tales son la parafina, el caucho, &c., desarrollando en ellos una conductividad residual, que dura mucho tiempo después que ha cesado de obrar la radiación. Producen sobre los tejidos orgánicos quemaduras profundas, análogas á las que producen los rayos X.

Es un hecho comprobado por los experimentos del Profesor Becquerel con impresiones fotográficas, que la radiación del Polonium no atraviesa una hoja delgada de papel negro, que forma un pequeño cilindro cerrado por aluminio ó por mica, y en el fondo del cual se puso la materia en polvo; mientras que la radiación del Radium atraviesa fácilmente esta envoltura; además, existen entre las dos radiaciones diferencias aún más profundas.

Las radiaciones del Radium devuelven á ciertos cristales y al vidrio la propiedad de ser fosforescentes por el calor, cuando estos cuerpos la han perdido por una elevación de temperatura previa.

Los fenómenos de absorción, estudiados sea por la fotografía ó por la fosforescencia ó por la ionización del aire, habían hecho ver ya la desigualdad en la naturaleza de los hacecillos de rayos emitidos por los cuerpos radiantes, y nuevas observaciones la han confirmado.

Al fin del año de 1899, el Sr. Giesel y después los Sres. Meyer y Schweidler observaron que la radiación de las

preparaciones activas es desviada por un campo magnético como los rayos catódicos. Por otra parte, el Profesor Becquerel en la misma época, sin tener conocimiento de estos experimentos, hizo la misma observación con la radiación del Radium. Casi inmediatamente después reconoció que los rayos del Polonium no son desviados por el campo magnético, dedujo que existen dos especies de rayos, unos desviables y otros no desviables. Los esposos Curie hicieron un estudio eléctrico, que les señaló la presencia simultánea en el Radium de dos especies de rayos de desigual penetrabilidad, variable con la distancia de la pantalla absorbente. El Profesor Becquerel ha visto después que el uranium emite únicamente rayos desviables, bajo la reserva de la existencia de rayos no desviables menos activos. En efecto, existe una tercera especie de rayos que son desviables, pero que son extremadamente penetrantes, y su existencia ha sido evidenciada particularmente por el Sr. Villard.

En consecuencia, se admite que las radiaciones de los cuerpos radioactivos comprenden tres grupos principales de rayos: dos de estos grupos son desviables por un campo magnético, pero uno de ellos lo es más que el otro; y un tercer grupo no desviable. El Uranium emite principalmente los rayos del primer grupo; el Polonium los del segundo; y el Radium emite los tres á la vez.

Los rayos así emitidos por las sales del Radium forman una mezcla compleja de los tres grupos, que el Sr. Rutherford ha designado con las letras griegas  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ .

Si se coloca una cápsula pequeña de plomo, que contenga una sal de Radium, entre los polos de un poderoso imán, los tres grupos de rayos son diversamente dirigidos en su proyección. Los rayos  $\alpha$  poco desviables son formados, según la expresión de Rutherford, de pequeñísimos proyectiles lanzados inmediatamente de la sal de Radium y cargados de electricidad positiva; son absorbidos muy rápidamente por el aire en el momento de su salida; una

lámina de aluminio de algunos centésimos de milímetros de espesor los detiene completamente; en general no des-  
empeñan ningún papel en la producción de la radiografía.

Los rayos  $\beta$  más desviables que los anteriores forman el segundo grupo, compuesto de especie de proyectiles cerca de 2,000 veces más pequeños que los precedentes, y cargados de electricidad negativa.

Estos pueden atravesar un gran número de cuerpos opacos; pero la transparencia que producen en las diversas sustancias es variable según la naturaleza de ellas; así la madera, el papel, las materias orgánicas, se hacen muy transparentes; los metales, por el contrario, son opacos á esta radiación; la platina y el cobre la absorben fuertemente; el aluminio es el metal más transparente.

Los rayos del tercer grupo no desviables son análogos á los rayos X. Algunos de ellos son extremadamente penetrantes y pueden atravesar muchos centímetros de plomo.

Los hechos que han sido relatados precedentemente, son relativos exclusivamente á la radiación oscura que atraviesa los cuerpos opacos, como los metales, el vidrio, &c., pero existe además un fenómeno muy interesante, y es el siguiente: los rayos que producen estos efectos, es decir, los que son detenidos por el vidrio y otras sustancias, son comparables á una emanación vaporosa de naturaleza particular. Este fenómeno fue descubierto en 1899, simultáneamente por el Sr. Rutherford y los esposos Curie. Estudiando el primero de estos sabios la radiación del torium (metal) vio que juntamente con la radiación ordinaria, hay un efecto producido por una emanación semejante á una especie de vapor, emanación que ozoniza el aire; y que se deposita sobre los cuerpos, principalmente sobre los electrizados negativamente, y les hace momentáneamente radioactivos.

En esta misma época los esposos Curie descubrieron que bajo la influencia del Radium los cuerpos se vuelven radioactivos, fenómeno persistente mucho tiempo, que des-

aparece muy lentamente después que ha cesado la influencia del Radium; y á este fenómeno le designó con el nombre de "radiación inductiva." Los cuerpos activos por influencia producen los mismos efectos que el radium; emiten una radiación penetrante, que atraviesa la envoltura del vidrio que los contienen y hacen á ésta luminosa.

Recientemente los Sres. Elster y Esciel han encontrado que el aire atmosférico presenta propiedades radioactivas; y han podido recoger, sobre hilos metálicos electrizados negativamente, señales de productos radioactivos. La causa de esta radiación es un problema cuya resolución es de grande interés.

El fenómeno más notable de las sales del radium es el de emitir continuamente y de una manera espontánea calor y luz. El cloruro y el bromuro de radium son las sales de este cuerpo que más se han estudiado, las más activas y las que dan luz más intensa; la luz que emiten se puede ver en pleno día, su tinte es de un color pálido. La luminosidad de las sales de radium disminuye con el tiempo pero sin extinguirse completamente. Las emanaciones de este cuerpo se condensan en el aire líquido.

El radium es de una sustancia tal, que conservando el mismo estado, da lugar á un desprendimiento continuo de energía muy considerable. El origen de la energía de los cuerpos radioactivos es hasta ahora un enigma. Este hecho parece en desacuerdo con los principios fundamentales de la Física, admitidos para explicar la producción y conservación de la energía; pero es muy posible que desaparezca la contradicción aparente, por nuevos experimentos que establezcan armonía entre las propiedades fundamentales del radium y aquellos principios considerados hasta hoy como evidentes. Diversas hipótesis han sido propuestas para resolver este problema.

Si, como dice el Profesor Becquerel, se admite la hipótesis material, no parece inverosímil asimilar al fenómeno á la evaporación de un cuerpo odorífero ó á la *emisión*

de una especie de gas cuyas moléculas tendrán masas de un orden y tamaño semejantes á las de los *ions eléctricos*; y de identificar la radiación á rayos catódicos, provenientes de la dislocación de estos *ions*; dando al mismo tiempo una emisión de rayos X. Así, se imputaría el gasto de energía á la disipación de la materia activa. Aun cuando esta hipótesis daría casi completa cuenta de la mayor parte de los fenómenos producidos, no existe experimento alguno preciso que la confirme.

Se puede también suponer, lo que dice Mr. Curie, que el radium es un elemento en vía de evolución, y que la energía que él produce es la energía sin duda muy considerable, puesto en juego en la transformación de los átomos.

Viene en apoyo de esta hipótesis un hecho nuevo de grande importancia: ha sido descubierto por los Sres. Ramsay y Soddy que la emanación del radium al tiempo mismo en que desaparece, da lugar á la producción de *helium*, cuya presencia se ha demostrado por el análisis espectral. Parece, pues, en este caso, que por primera vez se está en presencia del fenómeno de la formación de un elemento. Es posible que el radium sea un elemento químico inestable, y que el helium sea uno de los productos de su desagregación; esta transformación explica la producción de una grande energía que se manifiesta bajo la forma de calor, luz, electricidad y aun de acciones mecánicas poderosas.

### III

#### *Resumen de las cualidades que posee el radium y valor de su energía*

Este cuerpo nuevo que preocupa á todos los espíritus científicos, aunque se encuentra difundido en toda la naturaleza terrestre mineral, es infinitamente raro, porque para extraer un solo gramo de radium es necesario tratar

por procedimientos mecánicos y químicos más de 10,000 kilogramos de mineral radioactivo.

Así es que al principio de 1904, un gramo de radium puro, calculado en una de sus sales, valía cerca de 150,000 francos.

Para los experimentos que se han verificado hasta hoy han empleado el cloruro y el bromuro de radium, pues el radium puro no se ha obtenido aún. Las sales de este cuerpo son espontáneamente luminosas; impresionan las placas fotográficas sensibles al través de todos los cuerpos opacos, pero esta impresión es más ó menos rápida según el medio que atraviesa la radiación.

Esta radiación es la misma, cualquiera que sea la temperatura: no varía entre la temperatura de ebullición del hidrógeno líquido, que es de 252 grados centígrados, *bajo cero*, y la de agua hirviendo que es de 100 grados, *sobre cero*, á la presión de una atmósfera.

Como los rayos X, los del radium no se reflejan ni se refractan, atraviesan en línea recta los espejos, los prismas y las lentes; pero un imán lo descompone en tres haces distintos desigualmente desviados, cargados de electricidad positiva unos, y de negativa otros.

Los rayos negativos son asimilables á verdaderos proyectiles, animados de una velocidad comparable á la de la luz, que es de 300,000 kilómetros por segundo, y cuya masa es *mil veces más pequeña* que la del más pequeño átomo conocido del hidrógeno.

El radium es una fuente perpetua, indefinida y espontánea de electricidad: un tubo de vidrio cerrado, que contenga una sal de radium, se carga de electricidad como una botella de Leyden. Si se traza sobre el vidrio que lo contiene un rasgo con una lima, la pared [se perfora y salta una chispa, produciendo en el operador una conmoción.

Los rayos del radium hacen buenos conductores todos los cuerpos que antes no lo eran y que se emplean como aisladores de la electricidad: tales son el aire ga-

seoso, el aire líquido, el petróleo, la bencina, el sulfuro de carbono, el vidrio, &c.

En una pieza en la que se manipule durante algún tiempo con sales de radium, es imposible aislar eléctricamente un aparato.

El radium comunica sus propiedades á otros cuerpos, haciéndolos radioactivos, esto es lo que Mr. Curie llama *radioactividad inductiva*.

El radium es también una fuente perpetua é indefinida de calor.

Bajo la forma de calor, el radium desprende un número de calorías suficiente para elevar su propio peso á 34 kilómetros de altura en una hora.

Agregando á la energía calorífica la energía eléctrica y la de las otras radiaciones, se puede concebir aproximadamente cuál puede ser la potencia indefinida del radium.

Parece que el radium emite, además, una emanación material, que se fija sobre los cuerpos sólidos y se difunde en los gases á la manera de un vapor infinitamente sutil. Pero esta emanación es diferente de los rayos del radium, pues no atraviesa los cuerpos; permanece confinada en el frasco que la contiene; y se puede trasvasar aún por un tubo capilar. Y se puede concentrarla por destilación en un pequeño espacio, con la condición de enfriar enérgicamente el espacio que la recibe, lo que se consigue sumergiendo la vasija en el aire líquido.

En definitiva, el radium desprende constantemente calor, luz, electricidad y una materia sutil, imponderable, que se puede trasvasar y condensar. Disipa continuamente una cantidad de energía considerable, conservando su mismo estado y su mismo peso. Realiza, por decirlo así, el movimiento perpetuo, cuya concepción misma ha parecido siempre un absurdo á los sabios.

Finalmente, se preguntará: ¿Cuál es la medida de esta energía? Reduciendo hipotéticamente la velocidad de las partículas emitidas por los rayos del radium cargados de

electricidad negativa al tercio de su valor (300,000 kilómetros); la energía desarrollada por un solo gramo de radium representa *millones de caballos de vapor*.

Mr. Gouy, Profesor en la Facultad de Ciencias de Lyon y miembro correspondiente del Instituto de Francia, afirma que el radium se desagrega y pierde de su peso, pero que teniendo las partículas de este cuerpo una masa muy débil, es necesario un tiempo extremadamente largo para que se pueda observar una disminución de peso apreciable. Apoyándose en este fenómeno de la desagregación del radium, dice lo siguiente, á propósito de la energía potencial de este cuerpo: "El día en que conozcamos las circunstancias en las que se opera esta destrucción, y que podamos, según nuestra voluntad, activarla ó suspenderla, este día tendremos en el radium y en los cuerpos análogos, como el Urarium, el Polonium, el Actinium, el Tharium (y aun en el aire que respiramos) el más violento explosivo que jamás ha existido."

Un gramo de radium, destruyéndose instantáneamente, reduciría á migajas casas y monumentos, por la violencia de su explosión.

LIBORIO ZERDA  
antiguo alumno  
y actual Catedrático de Física

## EN EL CAUCA

### I

Una vez más á tus comarcas llego,  
Cauca, y en la explosión de mi alegría,  
Bendiciendo al Señor el alma mía  
Hasta besar tus plantas me doblego.

Naturaleza con potente riego  
Cruzó tu seno en anchurosa vía;  
Pompa á la flor, al fruto lozanía  
Dio, y á tus hijos indomable fuego.