

DEMÓCRITO

PIÉRRE Y MARIE CURIE

$$A = X + B$$

FÍSICA ATÓMICA

ERNESTO RUTHERFORD

JOHN DALTON

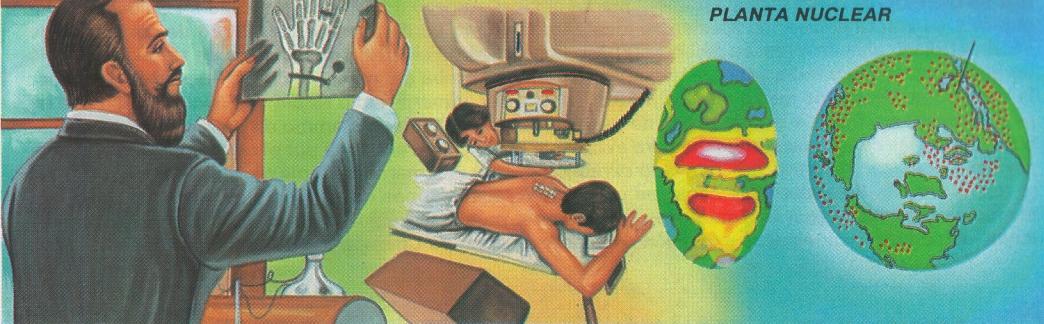
ANTONIO BECQUEREL

ENERGÍA NUCLEAR A TRAVÉS DE LOS TIEMPOS

DETECTOR DE INCENDIOS



PLANTA NUCLEAR



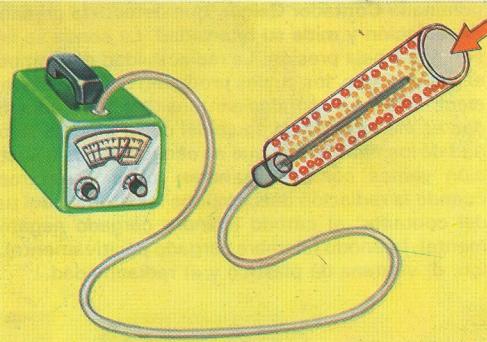
LA RADIACTIVIDAD

RAYOS ALFA

RAYOS BETA

RAYOS GAMMA

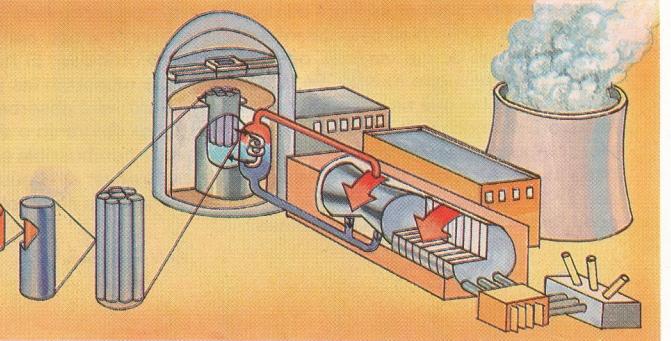
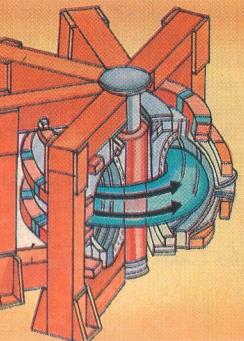
3 TIPOS DE RADIACIÓN



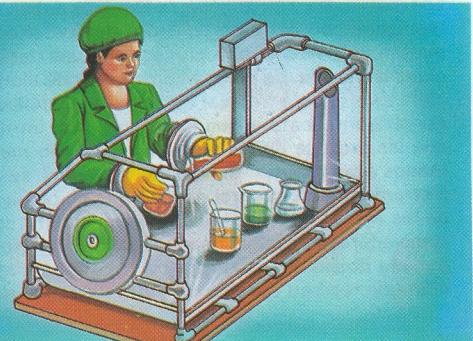
MEDICIÓN DE LA RADIACIÓN

LA FISIÓN Y LA FUSIÓN

A. EINSTEIN Y SU TEORÍA



REACTOR NUCLEAR



MANIPULACIÓN



DESECHOS NUCLEARES

DEMÓCRITO

PIÉRRE Y MARIE CURIE

$$A = X + B$$

FÍSICA ATÓMICA

ERNESTO RUTHERFORD

JOHN DALTON

ANTONIO BECQUEREL

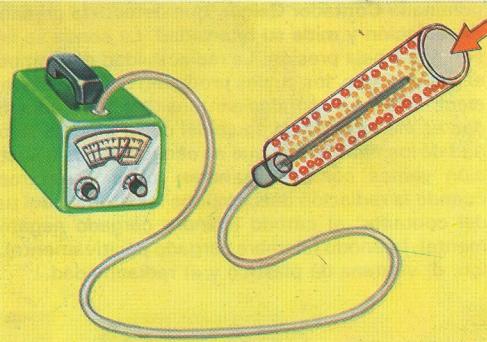
ENERGÍA NUCLEAR A TRAVÉS DE LOS TIEMPOS

RAYOS ALFA

RAYOS BETA

RAYOS GAMMA

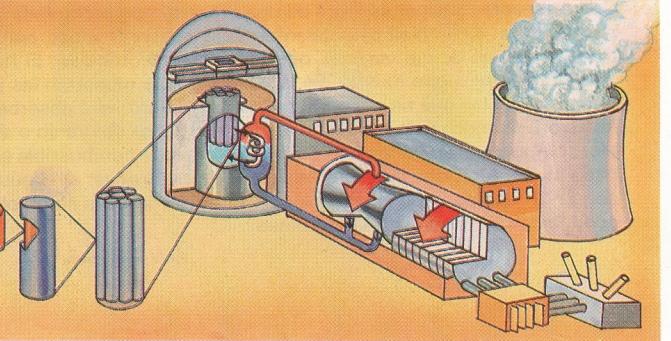
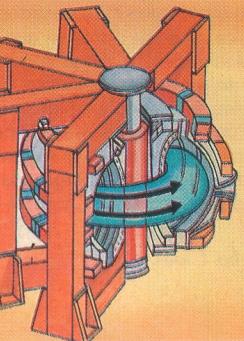
3 TIPOS DE RADIACIÓN



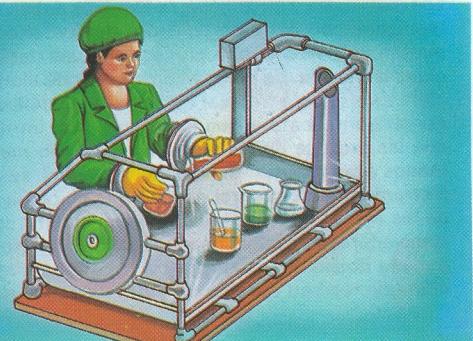
MEDICIÓN DE LA RADIACIÓN

LA FISIÓN Y LA FUSIÓN

A. EINSTEIN Y SU TEORÍA



REACTOR NUCLEAR



MANIPULACIÓN



DESECHOS NUCLEARES

LA RADIACTIVIDAD

La radioactividad es un fenómeno producido por algunos átomos con núcleos inestables, que emiten espontáneamente radiaciones invisibles, capaces de atravesar ciertos materiales. Recibe el nombre de energía nuclear, porque es producto de la desintegración del núcleo. Los isótopos son átomos del mismo elemento que difieren en el número de neutrones. Todos los isótopos de los elementos pesados, es decir, los que tienen un número atómico superior a 83, son radioactivos. Además, hay cierto número de isótopos radioactivos de los elementos normalmente estables. Los físicos han logrado producir artificialmente la inestabilidad nuclear, forzando a los átomos estables a emitir diversas partículas y rayos. También han obtenido isótopos radioactivos de todos los elementos por medios artificiales. Las radiaciones pueden provocar severos daños, como cáncer, mutaciones genéticas, esterilidad y muerte, pero, si se toman medidas de seguridad para trabajar con ellas, pueden dárseles empleos que benefician de muchos modos a los seres humanos. Los científicos las utilizan para hacer experimentos y detectar y curar enfermedades, y en el campo industrial también tiene muchas aplicaciones. En el anverso se presentan algunos ejemplos de los múltiples usos de la radioactividad: a) Detector de incendios, cuya cámara contiene una sustancia radioactiva que percibe la presencia de humo, y si éste entra en la cámara, se acciona una alarma; b) el sol ha sido capaz de proporcionar luz y calor durante millones de años, gracias al fenómeno de la fusión nuclear; c) Planta nuclear: produce energía eléctrica con uranio enriquecido, que es un material radioactivo. La primera planta nuclear empezó a funcionar en 1956 en Calder Hall, Inglaterra. La planta nuclear de México se localiza en Laguna Verde, Veracruz; d) El 18 de noviembre de 1895, el físico alemán **Wilhelm Roentgen** pasó una descarga eléctrica por un tubo de Crookes, y brilló un papel negro que estaba sobre la mesa. Puso su mano arriba del papel, y vio los huesos de su mano. Fue así cómo descubrió los **rayos X**. En 1901, obtuvo el primer Premio Nobel de Física; e) Máquina de radioterapia para tratar a los enfermos de cáncer, en la que los rayos gamma de un radioisótopo de cobalto matan las células cancerígenas para evitar que el cáncer se extienda por el resto del cuerpo; f) Imagen de un corazón humano, en cuyo lado derecho aparece una marca en forma de herradura, que señala el tejido dañado. Esta marca se consigue inyectando radioisótopos en el cuerpo del paciente, para que el médico pueda examinar fácilmente los órganos enfermos, y g) Regiones del planeta que recibieron una lluvia radioactiva, después de la **explosión del reactor nuclear de Chernobyl**, en Ucrania, en abril de 1986.

MEDICIÓN DE LA RADIACIÓN

El físico alemán **Hans Geiger** inventó un aparato denominado **Contador Geiger**, que detecta la presencia de radiación y mide su intensidad. La sonda se llena con gas a baja presión. La radioactividad descompone el gas en iones, los cuales producen una pulsación de electricidad. La cantidad e intensidad de la radioactividad es indicada por la aguja del disco o por la velocidad de los chasquidos que se escuchan. En la ilustración vemos cómo se generan iones y electrones cuando la radioactividad descompone los átomos del tubo del contador: a) cátodo (cilindro cargado negativamente), b) ánodo (alambre cargado positivamente), c) ion, d) ventana de plástico y e) radioactividad.

TRES TIPOS DE RADIACIÓN

Los tres principales tipos de radiación nuclear son los rayos alfa, beta y gamma. Los rayos alfa no pueden atravesar ni el papel. Los metales impiden el paso de los rayos beta, y sólo un grueso bloque de plomo o concreto puede detener a los rayos gamma. En la ilustración se muestra el comportamiento de estos rayos: a) Rayo alfa, compuesto por dos protones y dos neutrones, que viaja al 10% de la velocidad de la luz; b) Rayo beta, formado por una corriente de electrones, que viaja al 50% de la velocidad de la luz; c) Rayo gamma, que es una forma de radiación electromagnética, y viaja a la velocidad de la luz; d) hoja de papel; e) lámina de aluminio y f) bloque de plomo.

DESECHOS NUCLEARES

Los desechos nucleares conservan su radioactividad durante más de 25,000 años. Para evitar que contaminen el ambiente, se blindan antes de tirarse. Existen diversas técnicas de blindaje, como colocarlos en tanques de acero inoxidable cubierto de concreto. Los más peligrosos pueden convertirse en bloques de vidrio y enterrarse a gran profundidad. Antes se acostumbraba meterlos en contenedores de plomo y arrojarlos al fondo del mar, pero se ha demostrado que este método no es seguro, pues existe la posibilidad de que las radiaciones se fuguen. En la ilustración aparece un pequeño que cayó gravemente enfermo, por haber sido expuesto a un exceso de radiación.

MANIPULACIÓN

Los materiales y sustancias radioactivos deben ser manipulados con extremo cuidado, porque el contacto directo con ellos puede provocar graves daños e incluso la muerte. Se colocan en cabinas de vidrios empomados y, para trabajar con ellos, los empleados se ponen gorra, bata y guantes hechos de un material que los protege de las radiaciones, y sólo meten las manos a las cabinas. Si no caben en éstas, se utilizan instrumentos de control remoto que imitan la acción de las manos. Como medida de seguridad, todos los trabajadores nucleares usan un gafete especial denominado **dósímetro**, que registra la cantidad de radiación que reciben durante un determinado período.

LA ENERGÍA NUCLEAR A TRAVÉS DE LOS TIEMPOS

Todos los inventos y descubrimientos han sido fruto de la acumulación de profundos estudios, efectuados por un gran número de sabios y pensadores, algunas veces, a lo largo de muchos siglos. Jamás científico alguno ha llegado a una conclusión ni ha sido capaz de exponer una teoría, sin basarse en los conocimientos que le legaron sus antecesores, por muy vagos e incompletos que hayan sido. Al ser humano le tomó casi dos mil quinientos años descubrir la energía atómica. Los primeros pasos fueron dados hacia el siglo V a.C., por el filósofo griego **Leucipo**, que realizó un estudio sobre la estructura de los átomos. Poco después, el también filósofo griego **Demócrito de Abdera**, formuló la **teoría del atomismo**, según la cual, el mundo se formó por la combinación fortuita de los átomos y todos los seres están compuestos de átomos. En el siglo XVIII de nuestra Era, el físico, químico y naturalista inglés **John Dalton**, expuso la **teoría atómica**, cuyos puntos principales son: 1) Todas las sustancias están compuestas de partículas infinitesimales e indivisibles, llamadas átomos, y hay tantas clases de átomos como clases de elementos; 2) los átomos de los diferentes elementos difieren, sobre todo en peso, pero todos los átomos del mismo elemento son idénticos, y 3) los átomos no pueden crearse ni destruirse. Durante mucho tiempo se creyó que el átomo era la partícula más pequeña de la materia y que, por tanto, era indivisible. Por esa causa se le dió tal nombre, que deriva de los vocablos griegos "a", que significa "sin", y "tomo", "división". Pero a fines del siglo XIX, el físico inglés **Joseph Thomson** descubrió el **electrón**, que lo hizo merecedor del Premio Nobel de Física de 1906. En 1896, el físico francés **Antonio Becquerel** descubrió la **radioactividad**, al notar que las placas fotográficas se velaban cuando se encontraban cerca de muestras de pectina, que es el más importante y rico de los minerales de uranio. Poco después, la científica polaca **María Skłodowska**, con la colaboración de su esposo **Pierre Curie**, logró separar del pectina el radio y el polonio. En 1903, Becquerel y los esposos Curie compartieron el Premio Nobel de Física. En 1911, ella volvió a ser galardonada con este premio y, en 1934, murió de leucemia, probablemente por haberse expuesto a tanta radiación. En 1908, el físico inglés **Ernesto Rutherford**, obtuvo el Premio Nobel de Física, por sus investigaciones de radioactividad y, en 1919, realizó la **primera transmutación del átomo**, y logró separar los núcleos de un átomo de nitrógeno. Durante la Segunda Guerra Mundial, la física austriaca **Lise Meitner** y los alemanes **Otto Hahn** y **Fritz Strassman** lograron dividir un átomo de uranio; mientras que el físico danés **Niels Bohr** produjo la primera imagen matemática de la estructura del átomo.

LA FISIÓN Y LA FUSIÓN

Este físico alemán, naturalizado estadounidense, demostró que al ocurrir una reacción nuclear, parte de la masa se convierte en energía, y lo explicó con la fórmula $E = mc^2$, en que "E" representa la energía de una partícula de materia, "m" la masa de la partícula y "c²" la velocidad de la luz (300,000 km/segundo) al cuadrado. Así, pues, la energía que libera una diminuta partícula de materia es asombrosamente elevada. Esta teoría condujo al descubrimiento de la energía atómica, que inicialmente tuvo funestas consecuencias, pues cuando los científicos lograron liberar y controlar el poder de un átomo de uranio, se creó la bomba atómica que estalló en el Japón en 1945.

EL REACTOR NUCLEAR

Con un reactor nuclear se logra de una manera muy controlada la fisión de átomos muy pesados. Es una pila atómica. Se emplea para calentar agua y generar vapor, con el que se mueven turbinas, que son ruedas hidráulicas de eje vertical, que producen electricidad. El físico italiano **Enrico Fermi** construyó, en 1942, el primero que existió. En la ilustración se muestran las partes de que se compone: a) barras de uranio, entre las que se encuentran barras de boro, que absorben los neutrones y controlan el índice de reacción, cuando ocurre la fisión nuclear; b) pellet de uranio o dióxido de uranio; c) barras de combustible, compuestas de varios pellets; d) las barras de combustible están empotradas en un material denominado moderador, que baja la producción de electrones; e) el núcleo está rodeado de una gruesa capa de concreto, que absorbe la radiación; f) el fluido caliente se emplea para producir vapor, y g) el vapor es conducido por tuberías a las turbinas.

Texto redactado por Tere de las Casas.