

# Fundamento de la obtención de energía atómica

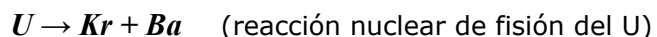
Por Joaquín González Alvarez

La obtención de energía atómica o nuclear se basa fundamentalmente en la famosa fórmula de Einstein:

$$E=mc^2$$

En esa fórmula, es **E** energía, **m** masa, **c= 300000000** metros por segundo, velocidad de la luz en el vacío aproximadamente. El cuadrado de c, que es como aparece en la fórmula es 9 seguido de 16 ceros, una cifra enorme! Por eso aunque la masa **m** sea muy pequeña, la energía atómica que se puede obtener de ella es sumamente grande.

El uranio (símbolo químico U), es uno de los cuerpos mas utilizados para obtener energía atómica o nuclear. Su masa o peso atómico (número de protones mas neutrones en el núcleo de su átomo) es 235. Si su núcleo es "tiroteado" con neutrones, se divide, se parte (se fisiona) en dos núcleos, uno de kryptón (Kr) y otro de bario (Ba). Esto lo podemos representar esquemáticamente así:



Ya vimos que el peso atómico del U es 235, pues bien, el del Kr es 93 y el del Ba es 140.

En la reacción de fisión del U se da el caso de que la suma de los pesos atómicos de Kr y Ba, (233), es menor que el peso o masa atómica del U (235).

En la fisión del U se ha perdido una masa  $m = 2$  unidades de masa por cada núcleo fisionado de ese elemento. Esa masa perdida se convierte en energía (calor, velocidad de las partículas, etc.), en virtud de la fórmula de Einstein antes vista.

La fórmula de Einstein nos muestra que por cada gramo de masa perdida se obtiene una energía enorme de 9 seguido de 13 ceros, joules.

Si la energía atómica o nuclear se controla debidamente, evitando que neutrones que se emiten en la fisión de un núcleo, fisionen otros en una reacción en cadena explosiva, en instalaciones llamadas reactores, puede utilizarse en plantas eléctricas nucleares que tiene la ventaja que no necesitan combustibles no renovables, que se están agotando como el petróleo y además el daño al medio ambiente es mínimo.

Sin embargo, también se utiliza la energía nuclear en la Bomba Atómica aprovechando el hecho de que cuando el uranio no alcanza una determinada masa crítica no hay reacción en cadena. El mecanismo de la bomba consiste esquemáticamente en preparar dos cantidades de uranio de masa igual a la mitad de la crítica., mantenerlas separadas mientras no se quiera una explosión y tener preparado un dispositivo que cuando se quiera la explosión, una las dos mitades y al tenerse ya la masa crítica, comience la reacción en cadena y por ende ocurra la explosión.

Existen otras sustancias además del uranio que se utilizan para estos fines como es el plutonio.

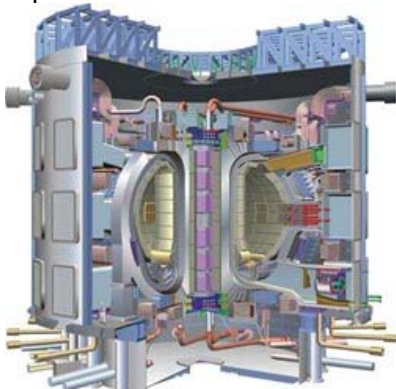
Existe otra posibilidad de obtener energía nuclear. El procedimiento a emplear en este caso, se conoce como fusión que significa unión, lo contrario del procedimiento de fisión antes descrito.

La fusión nuclear se basa en el llamado efecto de empaquetamiento el cual se manifiesta por el hecho de que la suma de las masas medidas aisladamente de los protones y neutrones del núcleo atómico, resulta mayor que la masa total al empaquetarse, fusionarse, para formar el núcleo. De modo que en la fusión se pierde cierta cantidad  $m$  de masa. Esa masa  $m$ , como ya vimos por la fórmula de Einstein, se convierte en energía cuyo enorme valor resulta de la multiplicación por el enorme cuadrado de la velocidad  $c$  de la luz.

La formidable cantidad de energía que se produce en nuestro sol resulta de una perenne reacción de fusión nuclear como la descrita.

Llevado a la práctica, la "materia prima" la constituyen núcleos de hidrogeno (H) que al fusionarse uno de ellos con un neutrón, se obtiene un núcleo de deuterio (D) con la citada perdida de masa y consecuente obtención de fabulosa cantidad de energía.

Al igual que la fisión, la fusión nuclear debidamente controlada puede ser una muy eficiente forma de obtener energía que sólo necesita una de las sustancias mas abundantes en el mundo como componente del agua: el hidrógeno.. La forma de controlarla resulta mucho más difícil y peligrosa que en el caso de la fisión. En un fabuloso enclave a unos 60 kilómetros de Marsella, Francia, el International Termonuclear Experimental Reactor (ITER), científicos y técnicos de elevado nivel de preparación, llevarán adelante un ambicioso proyecto para lograr la fusión controlada, la cual significará la solución definitiva del problema energético mundial, pues sólo se necesitaría agua como suministradora del hidrógeno fusionable. Lamentablemente más factible es producir con el procedimiento de fusión, un instrumento de exterminio mucho más poderoso que la bomba atómica: la llamada Bomba de Hidrógeno.



Diseño del ITER



Maqueta del sitio de Cadarache (en el sureste de Francia), donde se construirá el futuro reactor termonuclear ITER

Un organismo internacional tiene como encargo velar el que no se utilice la energía nuclear con fines bélicos. A pesar de las dificultades para conseguir controlar la proliferación, lo cierto es que la posesión de armas atómicas hasta ahora ha servido como disuasivo de emprender guerras en las que se utilice ese tipo de armamento y posiblemente siga prestando esa función, siempre que, como todos esperamos de algún lado no emane la satánica idea de emplearlas para adelantarse a un presunto ataque que se sepa no atómico.

**Joaquín González Álvarez.**  
[joaquin.gonzalez@crystal.hlg.sld.cu](mailto:joaquin.gonzalez@crystal.hlg.sld.cu)