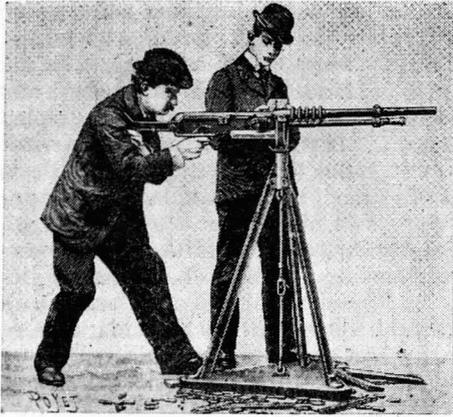


dio" (este entrecorillado no es una cita exacta, sino el resumen de una actitud).

En cuanto al contenido histórico, no tendría importancia que la pieza no lo tuviera, o que expresara una gran mentira, con tal de que hubiera cierta congruencia entre los diferentes elementos



Autor tratando de defenderse

que la componen. Pero no es el caso. Vamos a ver: por necesidades de la marejada, las virtudes de los diferentes personajes están distribuidas de la siguiente manera: Juárez es la izquierda atinada, y por consiguiente bueno; Almonte, Miramón y Co., menos Mejía, son malos por reaccionarios, malinchistas y convenencieros; Mejía es bueno por ser indio y tonto de capirote; Herzfeld es bueno por liberal; Napoleón III es malo por extranjero y por querer imponer en México un emperador extranjero; Maximiliano y Carlota, en cambio, que son la encarnación de las ambiciones de los conservadores (malos) y de Napoleón III (malo), son buenos porque querían un gobierno justo para México, lo que significa que ni Napoleón era tan malo, ni los conservadores estaban tan equivocados. Si partimos de que el gobierno de Juárez es bueno para México, los conservadores son unos traidores, Napoleón III un pirata, y Maximiliano un lambicón. Si partimos de que Maximiliano pudiera haber sido un buen emperador, Napoleón es un benefactor de México, los conservadores unos patriotas, y Juárez un mal con el que hay que acabar. Si el Imperio era una cosa mala para el país, Napoleón hizo muy bien en negarle su apoyo; si era buena, hizo bien en querer implantarlo. La tesis de Cantón —si es que así se puede llamar— parece ser que lo mejor hubiera sido un gobierno con Maximiliano de emperador y Juárez de primer ministro, que es lo más romántico que nadie se hubiera podido imaginar.

Según Cantón, el pueblo era liberal y los ricos, conservadores, lo cual no es cierto; Miramón era un convenenciero orgulloso, lo cual tampoco es cierto, porque supo enfrentarse a las consecuencias de su equivocación, que consistió entre otras cosas en importar a un emperador inepto. Si Maximiliano creyó que aquí todos querían que él viniera, y que su Imperio sería popular, era un cándido, un vanidoso y un ignorante. No quedan más que dos soluciones, o bien Maximiliano era un gobernante pelele tan detestable como todos los de su clase; o bien, el miembro de una confabulación imperialista que vino a sabiendas de la injusticia que significaba su presencia, y que fue derrotado cuando la confabulación fracasó, es decir, cuando los Estados Unidos sacaron las uñas. En un

asunto de tanta envergadura no es justificación bastante ser un incapaz en materia política, y un marido modelo.

La puesta en escena del Fábregas es exactamente la que la obra merece: Gloria Marín, que es mucho más bella en escena que en el cine, y que no tiene malas mañas, se hunde al querer sacar adelante un personaje que habla como cualquier historia de México; Carlos Bribiesca, Maximiliano profesional, con unos veinte años más que el original, con unas barbas postizas que tiemblan más de la cuenta, chongo y unos ademanes mecánicos de esos que prohíben hasta los manuales de declamación, encarna un Maximiliano que-bendito-sea Dios-que-lo-fusilaron; Ricardo Fuentes, de Napoleón III, no sabe qué hacer con un personaje contradictorio, de quien se dice que es el Mal, y vive aterrado por Eugenia de Montijo, etcétera.

Para solucionar el gran número de cambios de escena que tiene la obra, David Antón construyó cuatro carros que tienen unas enormes columnas blancas, que van cambiando de posición según convenga y que logran, con la ayuda de una iluminación muy poco imaginativa, que se pierda todo el sentido de "interior" o "exterior" que ha de indicar la pieza.

La dirección, tan descuidada y cándida como los espectadores, no supo limar las incongruencias de la obra, ni las vacilaciones del autor en cuanto al tono. Por ejemplo, en el cuadro que se desarrolla en el Vaticano, Carlota dice que tiene días sin comer por temor de que la envenenen; entonces Pío IX encarga un chocolate para que ella lo tome; cuando traen el chocolate ella lo huele y pide que lo pruebe antes un gato para estar segura de que no está envenenado; entonces Su Santidad se vuelve a uno de los lacayos y: "Que traigan un gato". Imagínese a toda la guardia suiza gritando de un lado a otro del Vaticano: "¡Un gato para Su Santidad!" Por alguna razón misteriosa, al señor Virgilio Mariel no le pareció cómica la coyuntura y no la aprovechó. Traen un gato, que huele la taza, no se muere, y se acabó la escena.

Recomiendo al próximo autor que se ocupe de este tema le dé un giro más sensacional. Por ejemplo: Carlota no va a Europa a pedir ayuda para Maximiliano, sino en pos de Bazaine, de quien se ha enamorado perdidamente. Bazaine, con el recato característico de su profesión, huye, y ella va por todas las cortes de Europa preguntando por él, hasta que desesperada, enloquece...

CIENCIA

EL ÁTOMO DOMESTICADO

Por Juan José MORALES

Un combustible barato, fácil de obtener, prácticamente inagotable, limpio y que produzca una gran cantidad de energía por unidad de volumen. Ése es el ideal de los especialistas en energética. Hasta no hace mucho tiempo, tal combustible no pasaba de ser un sueño, pero la física atómica ha venido a cambiar radicalmente la cuestión.

Como se sabe, hay dos medios para liberar la colosal energía del núcleo atómico: por fisión de núcleos de elementos pesados, o por fusión de núcleos ligeros. Del primer tipo es la reacción que ocurre en una bomba atómica de uranio o plutonio. En la segunda categoría se incluyen los procesos mediante los cuales producen su energía el Sol, las estrellas y la bomba de hidrógeno. Las reacciones de fisión son ahora cosa corriente y se emplean para producir energía industrial en centrales eléctricas. Lógico es que este tipo de reacciones haya sido el primero en ser "domesticado": Frédéric e Irene Joliot-Curie descubrieron que al escindirse el núcleo de un elemento pesado se libera, además de energía calorífica, cierta cantidad de neutrones que a su vez pueden escindir otros núcleos. Así se establece la llamada reacción en cadena, y la "llama" atómica se mantiene encendida. Pero los elementos pesados no son el combustible ideal. Su extracción es costosa y aunque las reservas de ellos contienen de 10 a 20 veces más energía que todos los yaci-

mientos de carbón y petróleo juntos, son de todas maneras limitados y algún día se agotarán.

La fusión, en cambio, puede lograrse con un elemento muy abundante en la naturaleza y virtualmente inagotable: el hidrógeno. Un isótopo de ese elemento, el deuterio o hidrógeno pesado (que se representa por H²) abunda en el agua de mar y de río, y puede ser extraído a un costo relativamente bajo. Cuando cuatro átomos de hidrógeno (o dos de deuterio) se unen para formar uno de helio, se libera una cantidad de energía superior a la obtenida en la fisión del uranio: 160 mil kilovatios-hora en la fusión de un gramo de deuterio contra 22 mil en la fisión de un gramo de uranio.

Defensas impenetrables

Pero, como cualquier Maquiavelo sabe, es más fácil dividir que unir. Una reacción en cadena puede comenzar de manera relativamente fácil, pero la reacción de fusión es mucho más difícil. El átomo está rodeado de poderosas defensas: sus fuerzas de repulsión, que rechazan a otros átomos que quieran acercarse demasiado. Puede emplearse una máquina aceleradora de partículas para impulsar los deuterones a tal velocidad que rompan las barreras de sus vecinos, pero desde el punto de vista del rendimiento esto es antieconómico. Otro medio consiste en calentar el deuterio de

tal manera que sus átomos, dotados de una gran energía cinética, se fusionen. Esto es lo que ocurre en el Sol y las estrellas y en la bomba H. A 7,500 grados, que ya es una temperatura respetable, las posibilidades estadísticas de que la fusión ocurra son insignificantes. Se requiere cuando menos un millón de grados para lograrla.

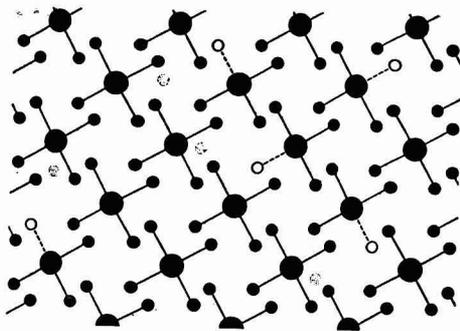
Cuando la fusión comienza, la energía liberada en el proceso eleva la temperatura a un extremo tal que ya no es necesario el auxilio energético exterior y el combustible sigue "ardiendo". No es cosa fácil, sin embargo, obtener tales temperaturas ni manejar materiales tan calientes. En la bomba de hidrógeno la fusión comienza gracias al calor liberado por una bomba de hidrógeno, pero a nadie se le ocurriría hacer estallar una bomba atómica en un laboratorio. Además, en la bomba H la liberación de energía es instantánea, y lo que se necesita no es una explosión sino un flujo de energía continuo y regulable, una reacción termonuclear controlada.

Cuando los físicos encararon el problema, parecía no tener solución: a una temperatura de millones de grados se volatiliza el más resistente material. En el Sol no existe nada en estado sólido; es una pelota de gas y aunque en su interior la tremenda presión hace que el material tenga una densidad superior a la del platino, no por eso deja de comportarse como gas. Por si la temperatura fuera poco, había que añadir el problema de la presión. A semejante temperatura se generan presiones de millones de atmósferas. Y, como para volver locos a los físicos, se creyó que no era posible lograr una temperatura de un millón de grados. Se razonaba así:

Supongamos que existe una cámara hermética de paredes suficientemente

e iones — átomos que han perdido uno o más electrones. Este caos de iones y electrones recibe el nombre de plasma.)

Mientras mayor es el número de iones y electrones, mayor será la cantidad de corriente que pase por el plasma, y así la temperatura se va elevando, pero las partículas, al calentarse, se mueven locamente y chocan con las paredes de la cámara, transfiriéndole parte de su energía calorífica. A muy altas temperaturas esa pérdida de energía es tan grande que llega un momento en que la temperatura permanece invariable y no puede aumentarse más.



El Genio en la Botella

Para obviar ese inconveniente había que aislar eficazmente el gas, separarlo de las paredes de la cámara mediante una barrera que impidiera el intercambio térmico. Pero cualquier material que se interpusiera tendría el mismo efecto que la pared, y así lo que se pedía a los físicos era que inventaran un material "inmaterial" e impenetrable. ¡Menuda tarea!

La solución resultó, sin embargo, mucho más sencilla de lo que se esperaba. Sajarov y Tamm, físicos soviéticos, idearon encerrar el plasma dentro de un campo magnético. Como los iones y electrones están cargados eléctricamente, cuando penetran en un campo magnético las líneas de fuerza de éste curvan sus trayectorias. Cuanto más potente es el campo, menor es el diámetro de la circunferencia descrita por las partículas. De esta manera un campo magnético de intensidad suficiente puede "encarcelar" el plasma dentro de un volumen reducido e impedir que toque las paredes de la cámara.

Más aún: como en torno a una corriente eléctrica aparece siempre un campo magnético, el simple hecho de hacer pasar la corriente a través del plasma para calentarlo forma la "botella" invisible donde se encierra a Deuterón, el genio. Sólo que, a diferencia de los genios vulgares, Deuterón no necesita salir de la botella para servir a su amo, debe permanecer adentro. Sajarov y

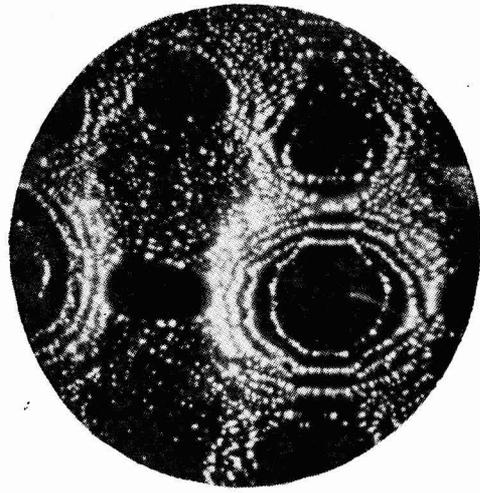
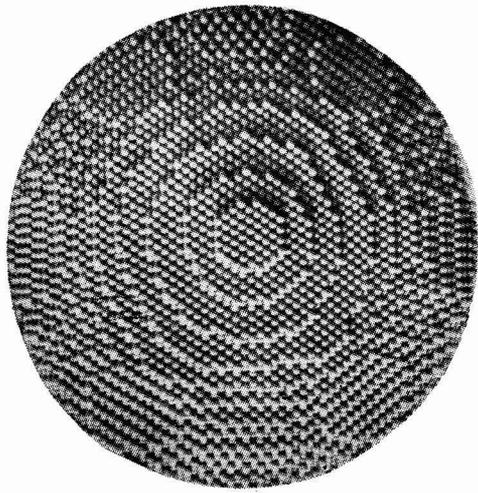
Tamm lograron producir temperaturas de un millón de grados y la primera reacción termonuclear controlada.

El problema, sin embargo, no está del todo resuelto. Para que Deuterón se ponga al servicio de la industria es necesario todavía dominar complejos artificios de ingeniería, relacionados con la producción y mantenimiento de grandes campos magnéticos y de corrientes eléctricas.

Las investigaciones avanzan, y a la fecha los mayores programas han sido logrados en los centros de investigaciones nucleares de Dubna (URSS) y Harwell (Gran Bretaña) con los aparatos *Alfa* y *Zeta*, ambos de muy semejante diseño. Los norteamericanos entraron con cierto retraso en este terreno, pero han logrado, al parecer, importantes progresos en campos secundarios de la cuestión, como por ejemplo la fabricación de materiales de alta conductividad eléctrica susceptibles de ser utilizados en los reactores de fusión. Se piensa que para 1972 la energía termonuclear estará disponible en escala industrial.

Cuando eso ocurra el hombre tendrá en sus manos la más colosal fuente de energía con que jamás ha soñado. El deuterio, como se ha dicho, abunda en el agua, se puede extraer fácilmente a un costo reducido, es prácticamente inagotable, no produce humo ni gases que envenenen la atmósfera, bastan unos kilogramos para satisfacer las necesidades energéticas de una gran ciudad...

Deuterón, el genio de la energía, sólo espera que se le encierre definitivamente en la botella, para ponerse a trabajar. El aparato *Alfa*, en el que los soviéticos obtuvieron la primera reacción termonuclear controlada. Se encuentra en el centro de investigaciones nucleares de Dubna, cerca de Moscú.



gruesas y resistentes al calor. En ella encerramos hidrógeno gaseoso y lo calentamos haciendo pasar a través de él una corriente eléctrica. (El paso de la corriente disocia los átomos en electrones

Deuterones el genio de la energía, y su amo, un investigador británico de Harwell. El artefacto es un modelo del aparato *Zeta*, con el que se intenta domesticar a la bomba de hidrógeno.