

# El acelerador ¿de Granada?

**S**e ha escrito mucho en la prensa sobre la conveniencia de que España y Granada apoyen la instalación del acelerador IFMIS-DONES en Granada. En estos artículos se ha puesto de manifiesto el enorme interés económico, tecnológico y social que para España, y más en concreto para Andalucía, y más en concreto para Granada, tendría que este acelerador se ubicara bajo nuestro suelo. Sería un triunfo dinamizador de Granada. Aquí vamos a procurar otro enfoque complementario, destacando la importancia que este acelerador puede tener para el futuro de la Humanidad. Hay que poner también las cosas en contexto. La Humanidad tiene un problema muy serio de energía a muy corto plazo.

Empezaré escribiendo una ecuación fácil de comprender: La energía que consume la Humanidad es el producto de la energía que se consume por habitante, multiplicada por el número de habitantes. Esta descomposición es clave para el planteamiento del gran problema que la Humanidad tiene que resolver en el siglo XXI. La forma de abordar ambos factores es muy diferente. Con respecto al segundo, el número de habitantes crece de forma explosiva. Es lo que se llama la 'explosión demográfica', problema planteado hace ya tiempo pero que sigue siendo una gran amenaza. A veces, los problemas se pasan de moda sin que se pasen los problemas. Cada medio siglo, aproximadamente, se duplica la población. Si no le ponemos solución, la naturaleza impondrá la suya, que no será muy piadosa: hambre, migraciones, guerras... De hecho la naturaleza ya ha comenzado su tétrica acción porque ya somos demasiados humanos en el mundo. Y si la población crece exponencialmente, de igual forma crece el consumo de energía, la contaminación, la basura, etc.

Supongamos que se acaba controlando la explosión demográfica y que no sobrepasamos los diez mil millones de vecinos en tan pequeño planeta. ¿Se acabarían así los problemas que la Humanidad tiene que arrostrar en este siglo? Ni muchísimo menos. Otro gran problema se llama 'energía'. Esta Humanidad y esta civilización requieren grandes cantidades de energía para mantenerse.

Los combustibles fósiles, petróleo y carbón, además de contaminantes y sucios, se están acabando. No hay ni tanto petróleo ni tanto carbón en la Tierra y a este ritmo se acabarán en este mismo siglo. La energía obtenida por fisión en reactores nucleares es también muy contaminante, pero además tampoco hay cantidades inagotables de uranio. También el uranio se acabará en este siglo, a este ritmo. Podemos recurrir a las llamadas energías 'renovables' pero, aunque su aprovechamiento ayude, no puede darnos la solución. La energía fotovoltaica solar proporciona en Europa actualmente solo el 3,5% de la energía requerida. Según la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) podría llegarse, en un cálculo optimista, al 13% en 2030. La energía eólica es otra buena ayuda. España, que tiene un puesto destacado en la fabricación y aprovechamiento de turbinas eólicas, cubrió el 18,3% de la demanda eléctrica. La energía hidráulica cubre el 6,78 %

**EDUARDO BATTANER**  
MIEMBRO DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS  
MATEMÁTICAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES DE  
GRANADA. PROFESOR EMÉRITO DE LA UGR

Desde el punto de  
vista científico y tecnológico  
es una oportunidad única.  
No se puede perder  
este tren. El acelerador  
tiene que venir aquí



II ILUSTRACIÓN GASPAS MEANA

de la demanda mundial. Además, sinceramente, ¿aspiramos a cubrir el planeta con placas solares y turbinas eólicas?

Hay que buscar una solución definitiva y esa solución se llama ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor; 'Iter' en latín es 'camino'). La solución es la fusión nuclear. ¿Quién ha descubierto este nuevo tipo de producción de energía? Fue descubierto hace casi 14 mil millones

de años... por las estrellas. De esta manera producen su energía la mayoría de las estrellas. Con 4 núcleos de hidrógeno se forma un núcleo de helio. Pero un núcleo de helio tiene menos masa que 4 de hidrógeno. Ese defecto de masa es lo que se obtiene como energía según la conocida fórmula de Einstein,  $E=mc^2$ . Debemos imitar a las estrellas. ¿De dónde sacamos el hidrógeno? Lo sacamos del agua, donde la H de H<sub>2</sub>O es H de hidrógeno. Y el agua lo sacamos del mar. Esta energía es prácticamente inacabable y es absolutamente limpia. Esta es la buena solución al problema energético de la Humanidad. ITER se está instalando en Cadarache (Francia). El problema es tecnológico. Las estrellas producen la fusión del hidrógeno una vez que se alcanzan en su interior diez mil millones de grados.

Pero ITER necesita de otros experimentos adjuntos. Y es aquí donde viene a colación el acelerador que puede venir a Granada, el IFMIS-DONES (IFMIS = International Fusion materials irradiation facility; DONES = DEMO-Oriented Neutron Source). El mecanismo de fusión es ligeramente diferente al preferido por las estrellas. Se aceleran deuterones que inciden en litio líquido. De la fusión se producen neutrones con una gran intensidad y muy energéticos. Se trata de investigar qué tipo de materiales pueden aguantar la irradiación de estos neutrones. En el símil de las estrellas las partículas tendrían una energía similar a la energía interna correspondiente a una temperatura de diez mil millones de grados. Eso sí, un gramo de la fusión deuterio-litio proporciona la misma energía que 8 toneladas de petróleo.

La resistencia de los materiales que puedan estar sometidos a este flujo de neutrones de tanta energía, tan intenso y de forma prolongada es lo que se quiere investigar con este acelerador, paso necesario para la futura fabricación comercial de reactores de fusión.

España quiere que ese acelerador se instale aquí. Si se logra que sea en España, será en Granada y, dentro de Granada, en Escúzar. La Universidad de Granada apuesta firmemente por esta posibilidad y ya ha contribuido, entre otras cosas importantes, con las prospecciones geológicas para la ubicación subterránea del acelerador. Las otras instituciones granadinas, andaluzas y estatales también se han manifestado al unísono para que el acelerador venga aquí. En España hay centros y científicos con experiencia tecnológica reconocida mundialmente para contribuir a este proyecto europeo e internacional. Las ventajas sociales y económicas son indiscutibles (12.000 empleos de calidad, mil millones de euros de retorno, posibilidad de liderazgo en el proyecto energético que puede salvar a la Humanidad, creación de una capacidad tecnológica puntera, etc.) Desde el punto de vista científico y tecnológico es una oportunidad única. La decisión se tomará pronto y España es consciente de lo que quiere y se juega. No se puede perder este tren. El acelerador tiene que venir aquí. Granada puede ser un centro privilegiado en la gran empresa de dar solución al gran problema de la Humanidad del siglo XXI.