

## Saber más

### EL UNIVERSO

$$E=0$$

**LA ENERGÍA TOTAL DEL UNIVERSO** es cero. La energía positiva de la materia creada en el Big Bang fue equilibrada por la energía negativa de la atracción gravitacional.

# 70%

**LA ENERGÍA OSCURA**, cuya naturaleza no se conoce, debe de suponer la mayor parte de la energía que posee el universo. Al menos así se explicarían todas las observaciones de los astrónomos.

$$10^{41} \text{ J}$$

**LA ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA** del Sistema Solar. Casi toda está en el Sol. La de todos los planetas supone 1/100.000 del total.



# 10.000 millones

**EL METEORITO DE CHICXULUB**, de 15 kilómetros de diámetro, causante de la extinción de los dinosaurios, liberó el equivalente a 10.000 millones de bombas atómicas de Hiroshima o a un millón de las bomba H más potente jamás explosionada.

$$4 \times 10^{26} \text{ W}$$

### LA RADIACIÓN SOLAR

El Sol emite la energía que procede de la fusión de 600 millones de toneladas de hidrógeno por segundo. Para hacerse una idea, toda la energía que usamos los humanos se lograría de transformar en energía 20 kilos de materia por segundo; el Sol convierte en energía 4 millones de toneladas de materia por segundo.

# 2,3

### MEGAJULIOS POR KILO

Debido al elevado calor latente de vaporización del agua en la atmósfera (el necesario para que pase de líquido a gas), la evaporización produce frío y la condensación, calor.

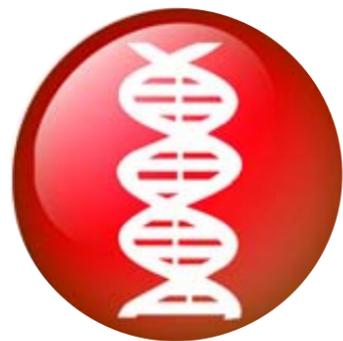


Aspecto de la exposición *Energía, principio y final de todo*, que puede verse en Civican hasta el 28 de marzo.

JESÚS CASO

La energía está en todos los lugares y sustenta todas las actividades, microscópicas o macroscópicas. Es clave para el futuro de la humanidad y como tal se expresa en una muestra en Civican

## Energía, el reto con mayúsculas



**JESÚS RUBIO**  
Pamplona.

**D**e igual manera que la campaña de Bill Clinton contra George Bush padre hizo icónica aquella frase de "Es la economía, estúpido!", para referirse a lo que de verdad importaba en la batalla política, la exposición que estará abierta en Civican hasta finales de marzo vie-

ne a decir lo mismo y con igual ímpetu, pero de la energía. La energía es el "origen y el final de todo". Es la idea que se expresa en el título y la que destilan todos los paneles de la muestra, que ha sido comisariada por el físico navarro Javier Tejada y por el científico experto en cristalografía Elíes Molins.

"La energía es un tema fundamental que afecta a toda la humanidad", aseveró Tejada en el acto

de la inauguración de la muestra. "El futuro de la humanidad será un camino que tendremos que ir alumbrando cada vez con más y más energía", afirmó el físico navarro unas horas más tarde, en una conferencia también en Civican. La humanidad ha llegado hasta aquí gracias a que ha conseguido imprimir energía a acciones cada vez más ambiciosas. El reto ahora es seguir haciéndolo, pero de un

**JAVIER TEJADA** COMISARIO DE LA EXPOSICIÓN

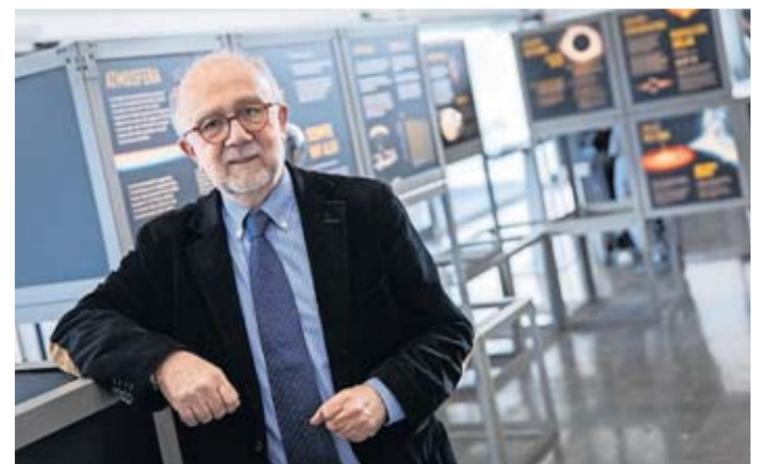
## "La fusión nuclear dará un futuro mejor"

**J.R.S.** Pamplona

El físico navarro Javier Tejada Palacios (Castejón, 1948) siente una mezcla de realismo y optimismo sobre el futuro de la energía. Por un lado, afirma que no será posible gastar menos, porque eso sería lo mismo que parar el desarrollo de la humanidad. Por el otro, Tejada, Premio Príncipe de Viana 2006, confía en que en un plazo no excesivamente lejano se logre dominar la fusión nuclear, que solucionaría gran parte de los problemas. En este punto conviene distinguir en-

tre la fisión y la fusión nuclear. La primera consiste en romper átomos muy pesados. Es la que sustenta la actual energía nuclear y requiere materiales radiactivos que generan residuos peligrosos. La segunda es la energía que se produce en el Sol, consiste en la unión de dos átomos ligeros y utiliza un elemento tan abundante como el hidrógeno, pero todavía no se está experimentando cómo controlarla.

**¿Sin fusión nuclear no hay futuro?**  
Eso es decir demasiado pero es



Javier Tejada, fotografiado en Civican.

JESÚS CASO

verdad que el futuro será mucho mejor si hay fusión nuclear. Y la Tierra estará mucho más limpia. **¿Estamos cerca de poder utilizarla?**

El problema de la fusión es meramente tecnológico. Aunque es complicado, estoy totalmente convencido de que la inteligencia artificial, los nuevos algoritmos y modelos matemáticos y el computador cuántico ayudarán muchísimo a solucionar esos pro-

blemas tecnológicos de la fusión nuclear. Hasta ahora se ha trabajado con ordenadores de gran capacidad de cálculo, pero los computadores multiplicarán esa capacidad por millones.

**¿Qué papel cree que jugarán los robots y las máquinas de inteligencia artificial en un futuro?**

Ahora hay mil millones de coches circulando por la Tierra, que se dice pronto, y en 2040 o 2050 se calcula que habrá 600 millones de co-