

Explorando las maravillas de fusión y fisión nuclear, la energía del futuro

Ariadna Flavia de la Sota Fernández, Katherine Cabral Moro.

Resumen— Fisión Nuclear: La fisión nuclear implica la descomposición de un núcleo pesado por neutrones, liberando gran energía. En reactores nucleares, este proceso controlado es la base para la generación de energía.

Fusión Nuclear: La fusión nuclear es la unión de núcleos ligeros, como hidrógeno, liberando energía. Aunque prometedora por su limpieza, lograrla controladamente es un desafío. A diferencia de la fisión, la fusión no genera residuos nucleares y no emite gases de efecto invernadero.

Palabras Claves— Fisión, Fusión, Energía, Nuclear, Núcleo.

1. INTRODUCCIÓN

En el vasto panorama de la energía que impulsa nuestro mundo moderno, la nuclear ha emergido como un actor destacado, con la capacidad de generar grandes cantidades de electricidad sin las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con los combustibles fósiles. En este contexto, la fisión y la fusión nuclear dos procesos misteriosos que ocurren a nivel subatómico, han capturado la atención de científicos y visionarios por igual, ofreciendo promesas de un futuro energético más sostenible. La fisión nuclear, conocida por su papel en las centrales nucleares convencionales, implica la división de un núcleo atómico pesado en fragmentos más ligeros, liberando una gran cantidad de energía en el proceso. Este fenómeno, descubierto en la década de 1930, ha sido fundamental en la generación de electricidad en todo el mundo, pero también ha planteado desafíos considerables en términos de gestión de residuos nucleares y preocupaciones sobre la seguridad.

En contraste, la fusión nuclear, el mismo proceso que ali-



Fig.1. Central nuclear de Garoña (Burgos)

menta al sol, consiste en la unión de núcleos ligeros para formar uno más pesado, liberando una cantidad aún mayor de energía. Aunque la fusión ha demostrado ser un reto técnico formidable, los científicos están trabajando incansablemente para hacer realidad su potencial como

fuentes de energía limpia y abundante. Su atractivo radica en la abundancia de materiales para la fusión, la falta de residuos radioactivos a largo plazo y la eliminación del riesgo de fusiones nucleares descontroladas.

2. FUSIÓN NUCLEAR

La fusión nuclear implica la combinación de dos núcleos de átomos ligeros, generalmente hidrógeno y sus isótopos (deuterio y tritio), para formar un núcleo más pesado, con la posible liberación o absorción de energía. La dirección de la liberación de energía depende de si la masa de los núcleos resultantes es mayor o menor que la del hierro.



Fig.1. Fusión nuclear

En el sol, por ejemplo, la fusión nuclear ocurre cuando los núcleos de hidrógeno se fusionan para formar helio, liberando una gran cantidad de energía en forma de radiación electromagnética. Esta radiación llega a la superficie terrestre y se percibe como luz y calor.

Para que la fusión nuclear tenga lugar, se requiere alcanzar niveles elevados de energía que permitan que los núcleos

se aproximen a distancias muy cortas, superando las fuerzas de repulsión electrostática mediante la fuerza de atracción nuclear.

En ese escenario, se emplean dos enfoques: la fusión con confinamiento inercial (FCI) y la fusión por confinamiento magnético (FCM). En ambos casos, ya sea aumentando la densidad del medio (en el primero) o mediante la aplicación de un campo magnético (en el segundo), se busca evitar que las partículas tengan oportunidad de escapar sin colisionar entre sí, facilitando así su fusión.

En un contexto global donde la demanda de energía no deja de aumentar y la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero es más urgente que nunca, la búsqueda de fuentes de energía limpias, sostenibles y respetuosas con el medio ambiente se convierte en una necesidad imperante. En este escenario, la fusión nuclear se destaca como una promesa emocionante, reproduciendo las reacciones solares para generar electricidad y prometiendo ser una fuente de energía extremadamente limpia e inagotable. A diferencia de los combustibles fósiles, la fusión nuclear no emite gases de efecto invernadero y no genera residuos nucleares, a diferencia de su contraparte, la fisión nuclear, con la que a menudo se confunde. A pesar de estas ventajas, lograr la fusión nuclear controlada en la Tierra sigue siendo un desafío significativo que aún no ha sido completamente dominado, representando uno de los grandes desafíos para el futuro.

3. FISIÓN NUCLEAR

La fisión nuclear se refiere al proceso en el cual un núcleo pesado, al ser impactado por neutrones, experimenta una descomposición en dos núcleos de tamaños similares. Este fenómeno conlleva una liberación significativa de energía, acompañada por la emisión de dos o tres neutrones.

En un breve lapso de tiempo, la cantidad de energía liberada por la fisión de una pequeña fracción de núcleos es aproximadamente un millón de veces mayor que la energía inicialmente obtenida.

Estos neutrones liberados tienen la capacidad de inducir más fisión al interactuar con nuevos núcleos fisibles, generando así la emisión de nuevos neutrones y dando lugar a un proceso en cadena conocido como reacción en cadena.

Debido a la velocidad inherente a la reacción nuclear, la liberación de energía es mucho más rápida que en una reacción química convencional. Cuando se logra que solo

uno de los neutrones liberados provoque una fisión adicional, se mantiene constante el número de fisiones por segundo y la reacción permanece bajo control. Este principio fundamental es la base de funcionamiento de los reactores



Fig.3. Reacción en cadena

nucleares, que representan fuentes controladas de energía nuclear por fisión.

4. UN COMPARATIVO CIENTÍFICO BREVE

4.1. ENTENDIENDO LAS DIFERENCIAS

La fisión nuclear, operativa en centrales eléctricas, implica la división de núcleos pesados, mientras que la fusión nuclear, aún en fase experimental, busca la unión de núcleos ligeros. Ambas liberan cantidades colosales de energía.

4.2. EFICIENCIA Y SEGURIDAD. MÁS ALLÁ DE LA ENERGÍA

La fisión ha probado su eficiencia en la generación de electricidad, pero enfrenta desafíos en seguridad y gestión de residuos. En cambio, la fusión, teóricamente más segura, enfrenta el reto de alcanzar la eficiencia necesaria para la producción de energía en gran escala.

4.3. DESECHOS NUCLEAR Y SU IMPACTO AMBIENTAL

La fisión genera residuos radiactivos de larga duración, suscitando preocupaciones sobre su gestión. En contraste, la fusión produce desechos mínimos y no radiactivos, lo que reduce significativamente su impacto ambiental. Aunque la fisión cuenta con sistemas para la gestión de desechos, la fusión ofrece una perspectiva más limpia a largo plazo.

4.4. POTENCIAL COMO FUENTE DE ENERGÍA SOSTENIBLE

La fusión, emulando el proceso solar, utiliza combustibles abundantes y evita los riesgos nucleares asociados con la fisión. Ambas son prometedoras en la búsqueda de energía sostenible, pero la fusión, al minimizar los residuos

radiactivos y prometer mayor seguridad, se destaca como una alternativa emocionante para el futuro energético.

5. POTENCIAL Y DESAFIOS

En el incesante esfuerzo por aprovechar la energía nuclear de manera eficiente, las aplicaciones actuales de la fisión y la búsqueda incansable de la fusión ofrecen perspectivas emocionantes y desafíos formidables.

5.1. FISIÓN NUCLEAR: ENERGÍA EN MARCHA

La fisión nuclear ya se encuentra en acción en centrales nucleares alrededor del mundo, generando electricidad de manera eficiente. Este proceso, donde un núcleo atómico se divide en fragmentos más pequeños, libera una gran cantidad de energía.

Sin embargo, el desafío crucial reside en la gestión de los residuos radiactivos. Innovaciones en tecnologías de almacenamiento seguro y métodos de eliminación son esenciales para mitigar los impactos a largo plazo.

5.2. EL FUTURO EN LA HORA ACTUAL

La fusión nuclear, a pesar de ser una realidad de laboratorio, aún no está lista para su implementación a gran escala. Los desafíos son formidables: crear condiciones extremas de temperatura y presión, gestionar la radiación y desarrollar materiales resistentes a entornos exigentes.

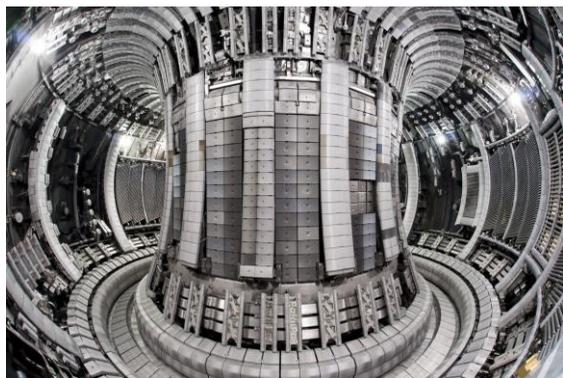


Fig.4. The Large Hadron Collider (LHC)

El Santo Grial de la fusión, la obtención de una producción neta de energía, sigue siendo uno de los desafíos más formidables. Superar estos obstáculos requerirá innovaciones tecnológicas, avances en la comprensión fundamental de la física de plasma y una colaboración internacional sólida. En este ambicioso viaje hacia una energía más limpia y sostenible, la fusión y la fisión nuclear se mantienen en el epi-

centro de la exploración científica y la ingeniería, ofreciendo un futuro donde la energía sea tan abundante como respetuosa con nuestro planeta.

6. REFLEXIÓN FINAL

Exploramos la fisión eficiente y la prometedora fusión en un viaje por la energía nuclear. Ambas son clave para un futuro sostenible. La fisión ilumina ciudades, pero enfrenta desafíos de residuos y seguridad. La fusión, en desarrollo, promete una fuente limpia y abundante.

Ambas son protagonistas en nuestra búsqueda de sostenibilidad. La fisión actual requiere gestión inteligente, mientras que la fusión atrae como fuente futura. En la encrucijada entre lo probado y lo prometedor, elegir sabiamente es vital. La fisión ha avanzado, pero la fusión ofrece un horizonte amplio.

En última instancia, la energía nuclear nos recuerda nuestra responsabilidad de aprovechar la naturaleza de manera responsable. Con la fisión en el presente y la fusión señalando el futuro, nos despedimos de este viaje hacia un mundo más brillante y equilibrado más brillante y equilibrado.

REFERENCIAS

- [1] Web del instituto Español de Estudios Estratégicos. <http://www.ieee.es/>
- [2] Web de Science in School. <http://www.sciencein-school.org/es/2013/issue25/fusion-y-fision-nuclear>
- [3] Web de hiru. <http://www.hiru.eus/es/divulgacion/ciencia-y-tecnologia/la-fusion-y-la-fision-nuclear>