



Por Álvaro Aguirre. 10 Min. de lectura.

En una conversación con RT (Russia Today), Lev Zeleni, director científico del Instituto de Investigación Espacial de la Academia Rusa de las Ciencias, explicó porque los científicos están tan interesados en el polo sur de la Luna, lo que tiene relación con el hecho que dicho polo abunda un poco más el permafrost¹, y por lo tanto, presumiblemente el agua. Señalando, "hoy en día la Luna es un recurso y un recurso es competición. Existe rivalidad y claro que existe la colaboración, en la investigación claro que la gente coopera, pero cuando empieza el desarrollo y la comercialización la situación cambia".

En un artículo publicado en el año 2005 por ciencia.nasa.gov², dicha publicación da a conocer el interés de la Nasa con respecto a la Luna: "Nuestro interés no es únicamente científico. Si realmente debemos construir una base en la Luna, la presencia de agua allí significaría una gran ventaja para su construcción y utilización. Han pasado 35 años desde que pusimos el primer pie en la Luna. Ahora, ojos ambiciosos ven a nuestro satélite no como un lugar para visitar, sino como un lugar para vivir".

Junto con la comprobación de la existencia de agua, también se evidenció la existencia de helio-3, al analizar las muestras de roca y polvo (regolito), obtenidas de una región al norte de la cara visible del satélite natural, que trajo la misión robótica Chang'e 5 de China en el año 2020.

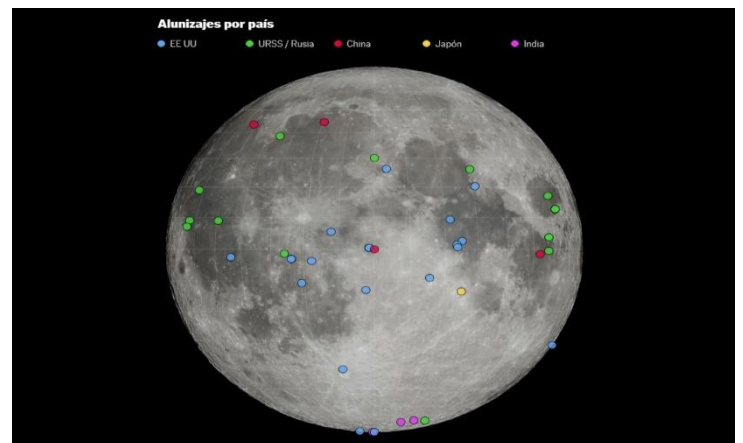
Estos recursos, como el agua y el helio-3 que se encuentran en la Luna, ha suscitado un interés de las grandes potencias por llegar a nuestro satélite natural, con el propósito que, en un futuro más cercano que lejano, se produzca su explotación.

Agua en la Luna.

Los científicos, han sospechado desde hace tiempo, que el agua podría persistir en forma de hielo, y estos antecedentes, que se tienen de la

existencia de agua, se han logrado obtener, a través de la información de las sondas que han orbitado la Luna, equipos electrónicos de observación desde la Tierra, como también las naves que han alunizado.

Las primeras evidencias concretas, de agua en la superficie lunar se obtuvieron entre los años 1990 y 2000 y luego desde los años 2008. El satélite Clementine de la NASA, lanzado en 1994, y la sonda Lunar Prospector, lanzada en 1998, encontraron indicios de hielo de agua en los polos lunares. En 2008, la misión Chandrayaan-1 de la India también detectó señales de agua en la superficie lunar. En octubre de 2009, cuando la NASA estrelló parte de la sonda LCROSS, en una zona sombría cerca del polo sur de la Luna, detectó evidencias de hielo, en la nube que provocó el impacto. El Rover Chang'e 5 de China en su misión lunar, pasó varias semanas recolectando materiales de la superficie lunar a fines del año 2020, las que fueron enviadas a la tierra, para ser analizadas.



Alunizajes por país, vista ortográfica de la cara visible de la Luna. Fuente: NASA.

De acuerdo al estudio de las muestras del Rover Chang'e 5, el agua en la Luna se encuentra en perlas de vidrio, que se producen comúnmente cuando, fragmentos de roca espacial impactan la

¹ Capa del suelo permanentemente congelada en las regiones polares.

² Publicado en Agua en la Luna | Ciencia de la NASA año 2005

superficie lunar, provocando la vaporización de minerales, que luego se enfrían en partículas vítreas de tamaño microscópico, que pueden medir tan solo unas pocas decenas o cientos de micrómetros de ancho. Cada perla de vidrio es capaz de contener hasta 2.000 microgramos (0,002 gramos) de agua por cada gramo de masa de la partícula. Se estimó que la cantidad del líquido presente podría ser enorme: casi 300.000 millones de toneladas.

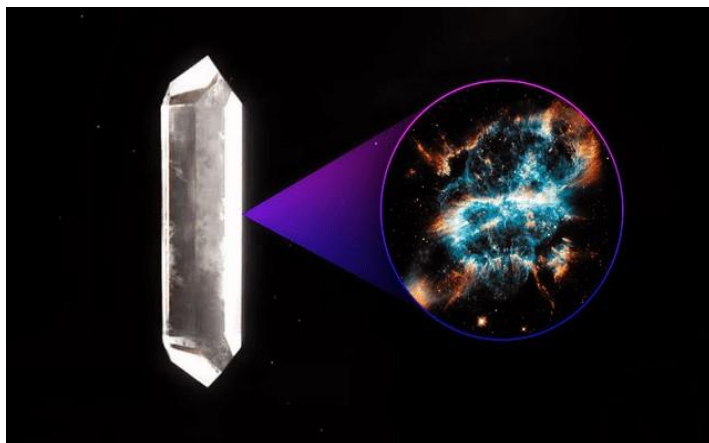
Helio-3.

El helio-3 ($\text{He}3$) es un isótopo³ del helio, que es muy escaso en nuestro planeta, y la mayor parte, procede de la fase de formación de la Tierra, el que se encuentra atrapado en el manto, por debajo de la corteza terrestre, lo que dificulta mucho su localización y extracción; por lo tanto, casi todo el helio-3 que se utiliza industrialmente hoy en día, procede de la desintegración radiactiva del tritio.

La falta de helio-3 en la Tierra, se debe a que nuestro planeta, tiene dos barreras naturales, la atmósfera y el campo magnético terrestre. Éstas representan una defensa muy eficaz, frente al viento solar y la radiación cósmica, que transportan el helio-3 que se genera, durante de la fusión nuclear, entre los núcleos de hidrógeno del Sol.

Como la Luna, no tiene atmósfera y su campo magnético es muy débil, conlleva que la superficie lunar, este expuesta a los rayos cósmicos y viento solar, provocando que se acumule cantidades importantes de helio-3, en las rocas y polvo lunar, a pocos metros de profundidad. Los científicos estiman, que bajo la superficie lunar, a pocos metros de profundidad, se acumulan algo más de un millón de toneladas métricas de helio-3. Este cálculo, ha sido efectuado a partir de los datos que recogieron, las misiones del programa Apolo de Estados Unidos y con posterioridad, con las que tomó el satélite Chandrayaan-1, que la India puso

en órbita polar en torno a la Luna en el año 2008, y del Rover Chang'e 5 de China.



El helio-3, es abundante en la superficie de la Luna, pero es rarísimo de encontrar en la Tierra. Foto: composición de Gerson Cardoso / La República / China Daily / NASA.

La importancia del helio-3, se debe, a que puede ser utilizado en las futuras plantas nucleares de fusión nuclear, las que actualmente, se encuentran como reactores experimentales y que emplean el deuterio y el tritio (que es radioactivo). La ventaja de utilizar el helio-3, en el proceso de fusión nuclear en reemplazo del núcleo de tritio, es que el protón que se libera, puede quedar confinado en el interior del campo magnético, que se utiliza para atrapar el campo ionizado dentro del contenedor. Y en caso, que se llegase producir un accidente por la razón que sea, las condiciones necesarias para que tenga lugar la fusión no perdurarían, y la reacción se detendría automáticamente, no liberando radiactividad.

Plataforma de Lanzamiento.

Las declaraciones a RT (Russia Today) del Jefe de Roscosmos, Yuri Borisov “que, a largo plazo, la Luna será una plataforma de lanzamiento para la exploración del espacio profundo, de planetas lejanos”, añadiendo “que, si se encuentra agua, se

³ Los isótopos son átomos del mismo elemento químico que contienen el mismo número de protones y electrones, pero un número distinto de neutrones.

abrirán perspectivas muy serias de uso industrial del satélite natural”, también es algo a considerar.

El utilizar los recursos que se encuentren en la Luna, permitirá minimizar la carga de las naves que viajen desde la Tierra, de manera que el satélite natural de nuestro planeta pueda convertirse en una parada de escala hacia otros destinos. La gravedad de la Luna, es seis veces menor que la de la Tierra, por lo que utilizar la Luna como una escala para dirigirse a Marte, sería una muy buena alternativa.

La luna debido a su baja gravedad y falta de atmósfera, podrá ser utilizada como una base de lanzamiento de cohetes espaciales. La baja gravedad de la Luna, incide en que se requerirá una menor energía para el lanzamiento de un cohete desde la superficie lunar que desde la Tierra. Asimismo, la falta de atmósfera en la Luna, implica que no hay fricción del aire para frenar los cohetes, que se pudieran lanzar desde allí, lo que implica, que se necesitará una menor cantidad de combustible para un cohete lanzado desde la Luna que desde la Tierra.

Conclusión.

Si se pudiera aprovechar esta extensa reserva de agua, resultaría muy valioso para respaldar las misiones y bases futuras en la Luna, lo que permitiría vivir en la superficie lunar por largos periodos de tiempo. Además, los expertos indican que otros cuerpos celestes sin atmósfera, como la Luna, podrían estar almacenando agua de manera similar en sus capas superficiales.

Con respecto al helio-3, aún quedan muchos desafíos por resolver, como son la extracción, el procesamiento y el transporte hacia la Tierra. De acuerdo a cálculos estimados, se necesita procesar 150 millones de toneladas de polvo lunar para obtener una tonelada de helio-3.

La mayoría de las plantas nucleares utilizan en su proceso base para la generación de energía la fisión nuclear⁴, empleando el uranio o el plutonio, ambos elementos son radioactivos. Actualmente hay reactores nucleares experimentales que utilizan la fusión nuclear⁵, técnica que genera hasta cuatro veces más energía que la fisión, pero aún no se ha encontrado una solución a la elevada temperatura y presión que se debe generar para hacer que los núcleos se acerquen lo suficiente para vencer la aversión eléctrica entre ellos.

A pesar de todas estas problemáticas, que aún no tienen una respuesta, hay numerosos países, como Estados Unidos, China, Rusia, India, Japón o la Unión Europea, que están interesados en seguir yendo a la Luna, ya sea por el agua, por el helio-3 o cualquier otro recurso que sea descubierto a futuro.

El hecho de contar con agua en la luna, conlleva la posibilidad de abaratar y multiplicar las misiones lunares. Podrían construirse módulos habitables en la superficie lunar, que funcionen de manera permanente. Estas bases serían construidas, según los científicos, en los lugares más cercanos a los grandes depósitos de agua.

El combustible, es otro tema importante al que se debe buscar una solución; la cual, llegaría a través de la producción de combustible en la Luna, en vez de enviarlo desde la Tierra. Teniendo el recurso del agua lunar, los investigadores que viajen a la luna podrían convertir el líquido en hidrógeno y oxígeno, que son los elementos que usualmente se emplean para impulsar los vehículos espaciales.

AAW, información de fuentes abiertas, internet, además de notas del autor.

(biobiochile.cl), (xataka.com),

(nationalgeographic.com.es),

ScienceAlert, Nature Geoscience

Académico ruso: "Estamos condenados a explorar la Luna" - RT

⁴ La fisión nuclear es el proceso en el que un núcleo pesado se divide en dos o más núcleos más ligeros, liberando una gran cantidad de energía y otras partículas como neutrones y rayos gamma en el proceso.

⁵ La fusión nuclear consiste en la unión de dos núcleos ligeros, como los del hidrógeno o el helio, para formar un núcleo más pesado, liberando también una gran cantidad de energía y otras partículas como protones y rayos gamma