BOLETÍN ACGGP

Edición #4
20/05/2021

Minería Espacial: Exploración de minerales en el espacio

A pesar del escepticismo de la mayoría de las personas, la exploración minera en otros cuerpos celestes es actualmente una actividad no tan alejada de la realidad. Esto se ve evidenciado en la cantidad de investigaciones que buscan evaluar y aprovechar la prospectividad minera de algunos asteroides que se encuentran ubicados entre el planeta Tierra y Marte (NEOs). Adicionalmente, existe constancia de iniciativas por parte de algunas empresas que le apuestan a esta novedosa labor, sin embargo, surge la pregunta: ¿Cómo se empezó a desarrollar esta iniciativa espacial?

El concepto de "minería espacial" se comenzó a desarrollar a principios de los años 90, pero se volvió viral el 25 de noviembre de 2015 cuando el Presidente de Estados Unidos firmó la denominada "Ley del espacio", aprobada por El Congreso de ese país, así se permitió el inicio de la exploración minera, la apropiación de asteroides y otros recursos espaciales desconocidos por parte de personas y compañías estadounidenses que contaran con la tecnología necesaria para desplazarse y aprovechar esos cuerpos ricos en minerales como: platino, oro, hierro e incluso agua.

Los recientes avances en el área de la detección remota han permitido la exploración de estos cuerpos, no obstante, aún existen muchas dificultades en este sector. Una de ellas es la dificultad de adquirir satélites con la capacidad de capturar imágenes en alta calidad necesaria para decidir con mayor precisión, y delimitar las áreas para buscar detalladamente depósitos minerales.

A pesar de la reciente proliferación de la tecnología satelital, pocos son los satélites que cuentan con la tecnología suficiente que garantice la calidad técnica, la resolución terrestre y el rango espectral necesario para los geólogos de exploración.

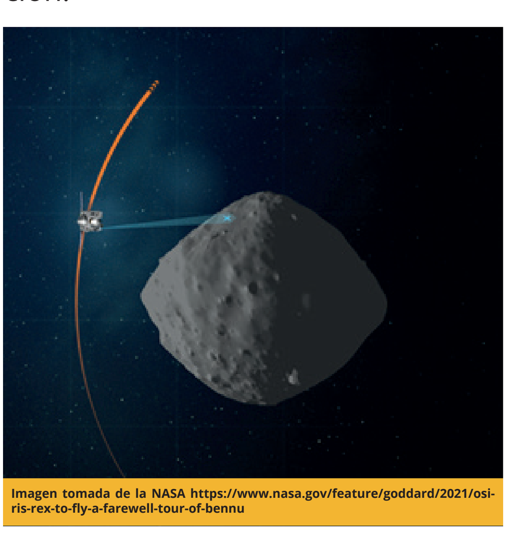


Imagen tomada de la NASA https://www.nasa.gov/feature/goddard/2021/osiris-rex-to-fly-a-farewell-tour-of-bennu

Dan Taranik, gerente de la Dirección de *Exploration Mapping Group, Inc.* Las Vegas, Nevada se pronunció al respecto: "Muy pocos de los satélites que orbitan actualmente la Tierra pueden medir características de rocas, minerales, suelos y vegetación a la escala de interés requerida por las industrias minera y petrolera", lo que hace pensar que aún estamos lejos de que sea un negocio rentable.

Por otro lado, empresas como *DigitalGlobe y Ball Aerospace & Tecnologies* en el 2014 se encargaron de lanzar y construir un grupo de satélites del programa WorldView-3, que tiene como propósito realizar exploraciones geológicas. El satélite sirve para detectar minerales ferrosos, elementos extraños de la Tierra, restos de materia orgánica, entre otros. Estos son fundamentales en el desarrollo y avance de las técnicas de teledetección para las exploraciones mineras en asteroides.

Así mismo, empresas como *Exploration Mapping Group* se encargan de procesar imágenes y mejorar su calidad, con el fin de aprovechar al máximo cada dato recopilado por los satélites y de esta manera brindar un mejor servicio en la exploración de recursos.

Si bien la percepción remota juega un papel importante en esta emergente industria para el aprovechamiento de asteroides, instituciones como la NASA, han desarrollado sondas espaciales como OSIRIS-REx, que tiene la misión de recolectar y transportar hacia muestras de dichos cuerpos para analizarlas en el planeta Tierra. Aunque parezca sencillo, este tipo de misiones representan un proceso complejo que implica bastante tiempo.

Finalmente, los sensores representan lo que sería la punta de iceberg en el desarrollo de la minería espacial. Se pronostica que estos sectores se encargarían de proporcionar las primeras interpretaciones sobre cómo estos cuerpos han evolucionado a través del tiempo, sus características físicas, químicas y mineralógicas, además ayudarían a revolucionar la industria, haciendo realidad lo que en algún momento solo hemos visto en películas.

Borofeno: la nueva competencia del Grafeno

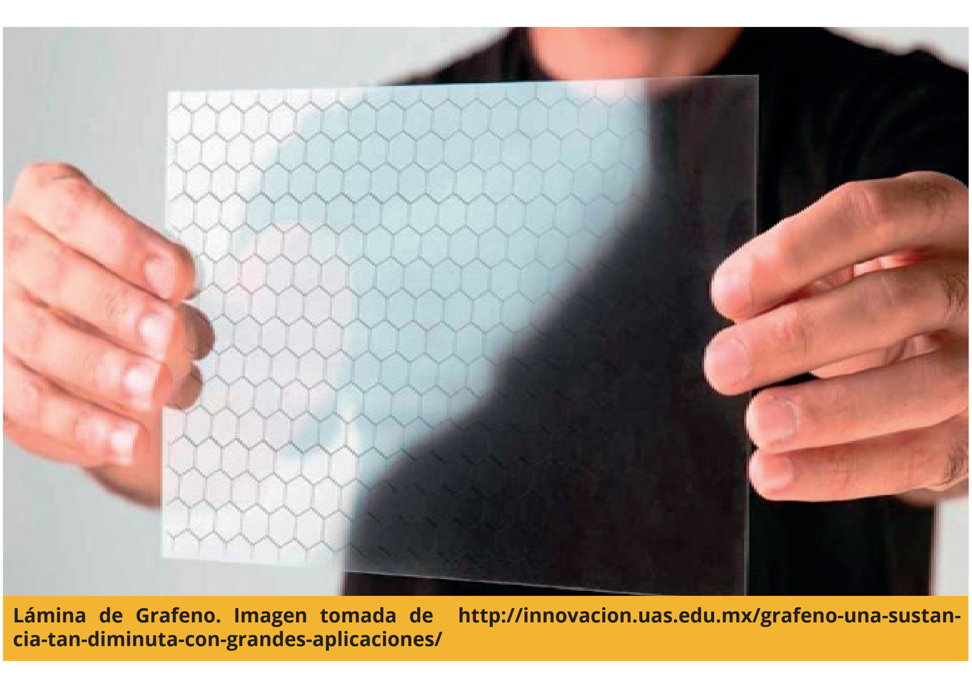


Lámina de Grafeno. Imagen tomada de http://innovacion.uas.edu.mx/grafeno-una-sustancia-tan-diminuta-con-grandes-aplicaciones/

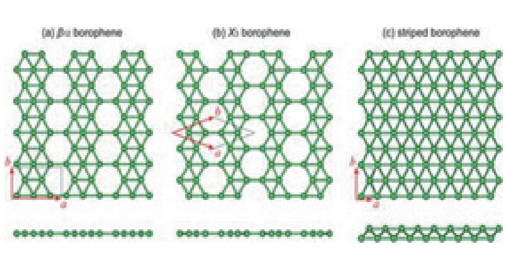
El grafeno, es un material proveniente del grafito, compuesto por átomos organizados en un patrón hexagonal de carbono puro similar al del grafito, el cual no es considerado como mineral. Este representa una unidad fundamental del grafito, como las hojas que constituyen un libro. El libro es como la estructura del grafito, y cada una de sus páginas serían el grafeno; donde 10 láminas de grafeno conforman la estructura del grafito.

¿Por qué esta sustancia es tan especial?

Lo principal es su resistencia. Una lámina de un átomo de espesor es unas 200 veces más resistente que el acero, además su densidad es casi la misma a la fibra de carbono y es más o menos cinco veces más ligero que el aluminio. También se caracteriza por presentar una alta elasticidad, dureza, conductividad térmica y eléctrica, resistencia a la radiación ionizante, genera electricidad al momento de exponerse al sol, entre otros.

A pesar de sus bondades, este también tiene algunos aspectos negativos. Su principal problema es el alto costo de su producción. Algunos científicos proponen utilizar la exfoliación del grafito para mejorar la producción del grafeno, aun así, pocos consideran probable que logre reemplazar al sílice en los dispositivos electrónicos ya que sus propiedades de resistividad eléctrica no cumplen las características técnicas que se requieren en la industria tecnológica. Debido a esto, el grafeno a perdido interés por parte de los científicos que han decidido mirar otros materiales que ofrezcan mejores oportunidades.

El borofeno, fue descubierto en los años 90 por un grupo de científicos, por medio de simulaciones sistemáticas que describían cómo los átomos de boro podrían enlazarse hasta formar una capa delgada. Este material se obtiene de minerales ricos en boro como el bórax y la colemanita y se forma a partir de la evaporación del agua rica en sales de algunos lagos sometidos a altas temperaturas. También se encuentra disuelta en el mar, debido a la precipitación de las partículas de boro suspendidas en la atmósfera, así como a la erosión de las rocas que lo contienen.



¿Por qué se dice que el borofeno es mejor que el grafeno?

Porque el grafeno se caracteriza por su alta dureza y flexibilidad. No obstante, estudios científicos han demostrado que el borofeno es más flexible y duro que el grafeno y el diamante, convirtiéndolo en un material más interesante para el sector industrial. Otras características son su alta conductividad eléctrica, su alto índice termo conductor, muy ligero, superconductor bajo ciertas condiciones, permite la captura de átomos de hidrógeno y es capaz de actuar como reactivo, por lo que podría usarse en muchas reacciones químicas. Gracias a estas características el borofeno es utilizado en la fabricación de electrodos de las baterías de iones de litio, sodio, potasio, magnesio o aluminio que se usan actualmente.

Otras aplicaciones de este material tienen que ver con sus propiedades para el almacenamiento de hidrógeno, de súper condensadores, detectores de gases y, además, gracias a sus características de dureza y flexibilidad puede ser utilizado para los mismos propósitos que se tenían pensados para el grafeno. Algunos científicos consideran que a futuro este compuesto podría ser utilizado en la fabricación de blindajes y chasis para todo tipo de vehículos, como coches, aviones o barcos.

A pesar que el borofeno es prometedor, se trata de un material novedoso que requiere mayores estudios que permitan trabajar en puntos clave para garantizar su aprovechamiento óptimo, como su producción a gran escala, ya que se cuenta con pocos depósitos de boro en el mundo, y esto sugiere invertir mayor esfuerzo en la exploración y en la optimización de este recurso.

Recomendado

Mi Primer Libro de Minerales

"Los minerales" son el tema del mes en la Asociación. Navega en el siguiente enlace y descubre la mineralogía desde el audio libro "Mi Primer Libro de Minerales", escrito por la presidenta de la ACGGP, Clemencia Gómez. Un portal dirigido a enseñar a los niños sobre diferentes temáticas de la geología

Geología en el Campo

Un canal de YouTube con vídeos de divulgación geológica en el campo.

Hablamos sobre por qué son tan importantes los minerales en nuestra vida, cuál ha sido el mineral más impresionante encontrado en Colombia y mucho más.

Informe ACGGP

Conferencias

- **Construcción Sostenible: ¿Un reto o aliado para los profesionales Geólogos?**
- **Modelado Estratigráfico Avanzado: Desde el arte a la Ciencia.**
- **Petróleo y Sostenibilidad.**
- **Drones aplicados al sector de hidrocarburos.**

PERFIL DEL AUTOR:
Pablo Alejandro Rojas Jaimes

Aspirante al título de Geólogo

Enfoque profesional: La mineralogía aplicada a la agregación de valor, caracterización de depósitos minerales, exploración de recursos energéticos, los sectores relacionados con la geotecnia y la aplicación de estas áreas en proyectos de sostenibilidad de manera interdisciplinaria.

ACGGP
www.acggp.org