

EXPLORACIÓN LUNAR

EL REGRESO DE LOS SELENAU

En realidad la carrera espacial nunca ha terminado. En esta nueva etapa cuenta con más participantes, y la meta inmediata vuelve a ser la Luna. Ahora se le busca para colonizarla, aprovechar sus recursos y convertirla en el primer escalón para explorar Marte y el espacio profundo.

Por Gerardo Sifuentes

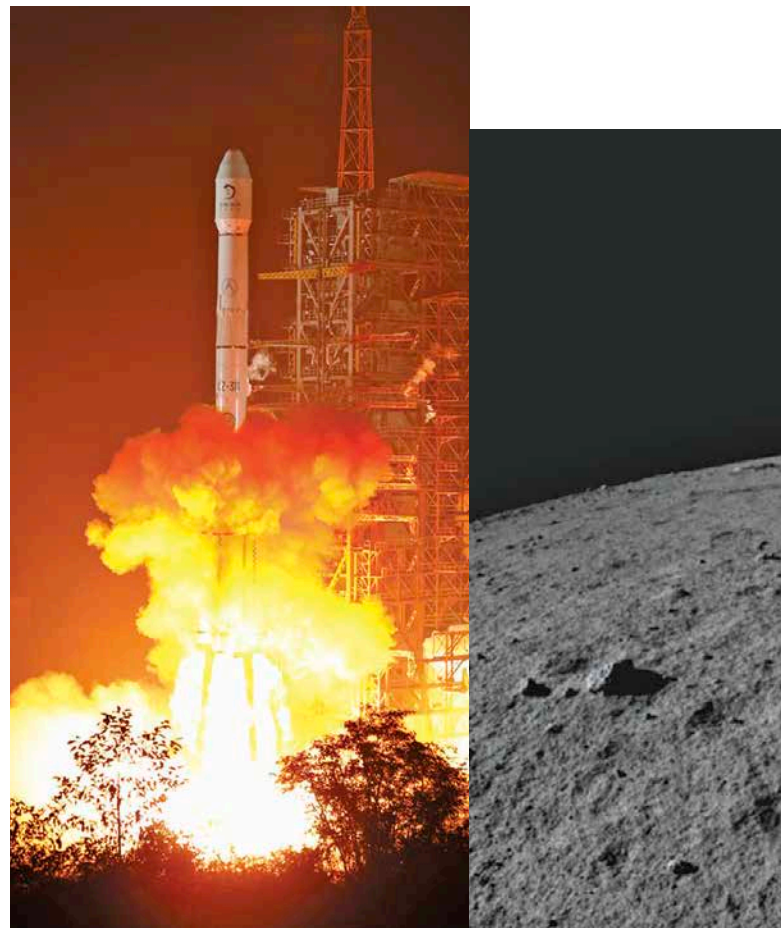


TAS

La nave *Chang'e-3* alunizó con precisión y suavidad. Era el 14 de diciembre de 2013. El terreno descrito por sus cámaras y las del rover *Yutu* (“Conejo de jade”, en mandarín) que descendió de él, era relativamente familiar para quienes estaban a cargo del control en tierra, al menos como lo describían fotografías de misiones anteriores, que muchos conocían desde niños. Nada había cambiado en los últimos 40 años. El terreno desolado, rocoso, con el cielo permanentemente oscuro, era similar a lo que se ha visto innumerables veces en documentales de televisión. En aquella ocasión la nave *Chang'e* –“Diosa de la Luna” en el folclor chino– se encontraba en el gigantesco cráter conocido como Mar de la Lluvia o Mare Imbrium, según lo describían los mapas. Como una manera de honrar su presencia, el punto de alunizaje fue bautizado como Guang Han Gong (Palacio lunar). China ponía así un pie en el satélite natural de nuestro planeta: un pequeño paso para su programa espacial, pero un salto gigantesco para la expansión humana en el espacio. La Luna veía entonces actividad tras una larga espera después de que el módulo *Luna-24* de la antigua Unión Soviética posara sus ruedas sobre su polvoso suelo en 1976. Para algunos observadores internacionales arrancaba de este modo una nueva carrera espacial, aunque si somos objetivos en realidad ésta nunca ha terminado. El último hombre que estuvo en la Luna lo hizo en 1972. La ironía es que el astronauta en cuestión, el último humano en posar sus pies en terreno extraterrestre, Eugene Cernan, murió este mismo mes, hace justamente un año. Claro que hay robots en Marte, pero desde hace poco más de 40 años seres humanos enfundados en trajes espaciales no han pasado de orbitar la Tierra.

Hay que decir que en el regreso a la Luna por parte de la misión *Chang'e-3* de 2013 los chinos no estaban solos. Una red de estaciones de rastreo de la Agencia Espacial Europea (ESA) seguía los pasos de la nave, y lo hizo durante los cinco días que duró la misión. La *Chang'e* había partido desde la base de lanzamiento en Xichang, provincia de Sichuan. La primera estación en Tierra en recibir sus mensajes fue el centro de mando de la ESA en Kourou, Guayana Francesa, que contestó comandos enviados desde el centro de control en China. Es la cooperación internacional uno de los perfiles que caracterizan hoy día esta ‘competencia’ por alcanzar las estrellas.

Cuatro años después, se lleva a cabo una feria de ciencias en la Ciudad de México. El auditorio al aire libre en Ciudad Universitaria se encuentra lleno. Tengo la oportunidad de entrevistar al doctor Gustavo Medina-Tanco. Él es argentino y en la última década ha ocupado distintos cargos académicos hasta ser nombrado jefe del Laboratorio de Instrumentación Espacial LINX del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM. En una

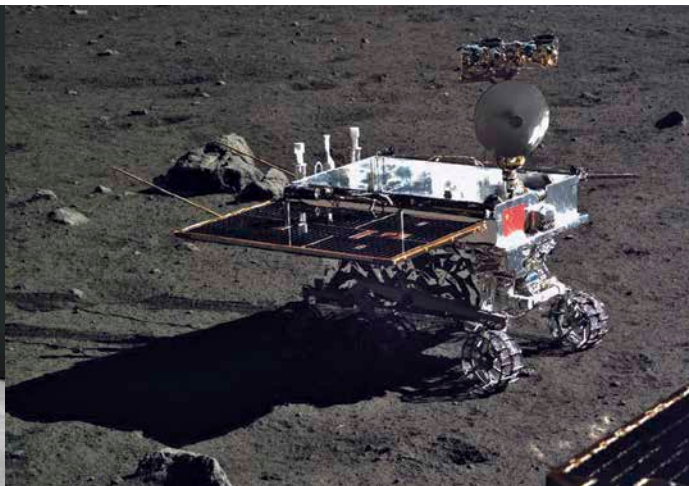


Para 2040 la población de la Luna sería de 100 personas; en 2050 habría 1,000.

pantalla aparece Robonaut2, un robot de la NASA diseñado para realizar operaciones de alto riesgo en órbita. “El espacio es un ambiente hostil –señala Medina ante el público–, y este tipo de máquinas, aunque están diseñadas para soportar cualquier condición, pueden estropearse con facilidad. Y son muy caras”. El doctor asegura que la infraestructura que deberá construirse en el espacio correrá a cargo de robots, sí, aunque estos grandes aparatos, a pesar de su agilidad para llevar a cabo maniobras

FOTOS: GETTY IMAGES; CHINA NATIONAL SPACE ADMINISTRATION





PASEO EN LA LUNA

El 1 de diciembre de 2013 *Chang'e-3* partió del Centro de Lanzamiento en Xichang, China. Casi dos semanas después la nave alunizó con éxito.

la programación y sensores necesarios que les permitirían organizarse entre sí. Aunque al momento del alunizaje salieran desprendidos en distintas direcciones y distancias, de manera automática empezarían a buscarse por medio de señales

de radio. Sus diminutas llantas les permitirían desplazarse para encontrar al resto de sus compañeros. Una vez cerca, se unirían, ensamblando un panel solar que iría aumentando de tamaño conforme se vayan integrando los demás. En el proyecto que plantea se experimentará con apenas unos cuantos –no más de cinco o seis aparatos–, en la que sería una de las primeras misiones lunares latinoamericanas, a realizarse en cooperación con otras agencias. De tener éxito, se puede pensar a futuro en proyectos más ambiciosos. Imaginemos que estos robots se integraran en un ‘enjambre’ de cientos, o miles; una inteligencia colectiva diseñada para brindar electricidad a los astronautas sobre el terreno lunar. Las posibilidades se disparan. ➔

FOTOS: NASA / AARON OLSON; UNIVERSITY OF WISCONSIN-MADISON

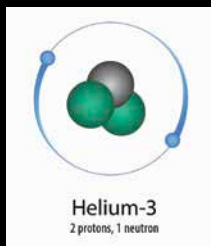
como los humanos y poseer gran capacidad de procesamiento, resultan frágiles y debido a su alto costo su producción está limitada a unas cuantas unidades. En cambio, tal como lo visualiza el doctor Medina, un ‘enjambre’ de pequeños y sencillos robots, con una inteligencia casi nula pero con la habilidad de trabajar en conjunto, podría hacer maravillas en ingeniería. Medina narra un escenario que parecería ciencia ficción y que atrapa la atención de los asistentes. Los minúsculos aparatos, no mayores a tres centímetros, tendrían

Sabías que...

El *Telescopio de Modulaci3n de Rayos X Duros (HXMT)* es el primer telescopio espacial de China en su tipo. A 550 km sobre la superficie terrestre, estudia agujeros negros y pulsos de rayos gamma.

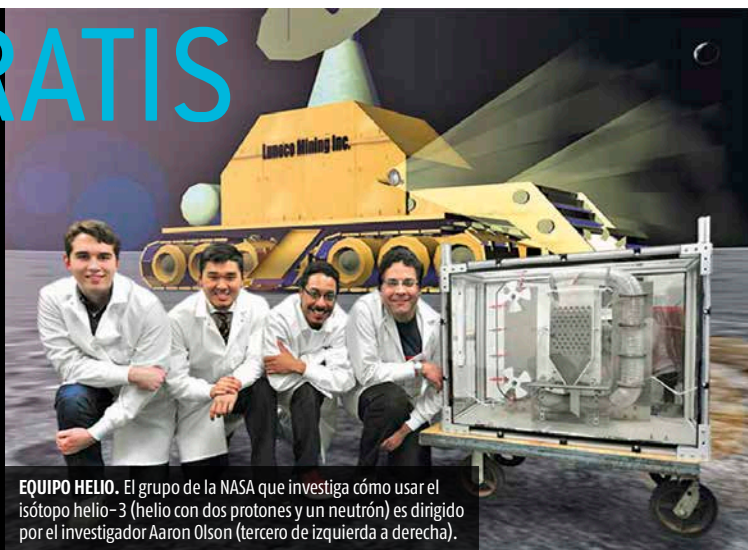


COMBUSTIBLE GRATIS



En la Luna el is3topo helio-3 es bastante com3n, y en teor3a podr3a usarse como fuente de energ3a limpia y segura. A diferencia de la Tierra, que est3 protegida por un campo magn3tico adecuado, el helio-3 que arrastra el viento solar podr3a aprovecharse mediante el m3todo de fusi3n –que no emite radiactividad y no produce desperdicios t3xicos–.

El agua se encontrar3a congelada en los polos lunares. Para crear combustible, se puede separar el hidr3geno y ox3geno de esta agua. Bernard Foing explica que en este sentido, regresar a la Tierra ser3a hasta 40 veces m3s barato, pues a diferencia de la Luna en nuestro planeta para salir hay que vencer la fuerza de gravedad.



EQUIPO HELIO. El grupo de la NASA que investiga c3mo usar el is3topo helio-3 (helio con dos protones y un neutr3n) es dirigido por el investigador Aaron Olson (tercero de izquierda a derecha).

CONSTRUCCIÓN



PRUEBAS. Con la impresora robótica se han podido construir grandes estructuras.

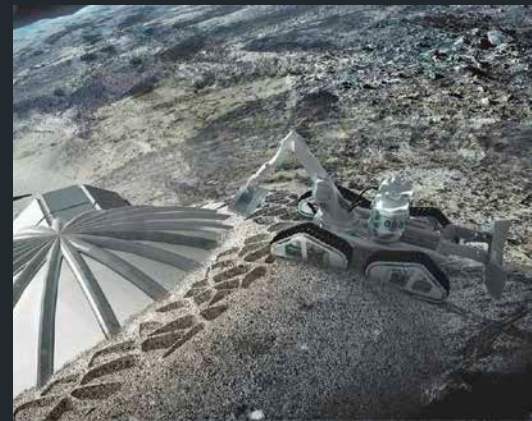
Una de las dificultades para establecer un asentamiento permanente en la Luna son los materiales de construcción. La solución ideada por el despacho de arquitectura Foster + Partners, planteada para la ESA, es utilizar impresoras 3D que aprovechen los materiales disponibles en la superficie lunar. Así, el abundante regolito del suelo selenita podría aglomerarse y ser comprimido para que la impresora le dé la forma que se requiera. Un cohete de carga llevaría hasta la superficie lunar un armazón tubular que podría desdoblarse; un domo inflable se extendería para brindar

soporte a la estructura. Pero la protagonista sería una impresora robótica 3D que podría construir poco a poco una cubierta protectora, domos que protegerían a los astronautas.

Ya se han probado con éxito impresoras que han podido construir grandes estructuras. La solución de la firma Foster + Partners es el diseño de un domo con estructura celular –similar a la que hay en el interior de los huesos de las aves– para la protección ante micrometeoroides y la radiación espacial.

Una de las pruebas en Tierra incluyó una impresora conocida como D-Shape, de la empresa Monolite, empleada anteriormente para construir puentes y otras estructuras (entre ellas esculturas y arrecifes de coral artificiales). La simulación se realizó con óxido de magnesio, que imitaba el material que se encuentra en la superficie lunar. Este material es combinado con sal para darle solidez, y es impreso capa por capa.

Según cálculos de la empresa, la velocidad a la que trabaja su máquina le permite construir tramos de dos metros por hora; en un escenario óptimo, hasta 3.5 metros por hora. Se espera que así un edificio pequeño pueda completarse en una semana.



SUPERFICIE LUNAR. Representación de cómo la impresora robótica trabajaría con los materiales disponibles para construir una base en la Luna.



VIEJOS RIVALES

El Congreso Internacional de Astronáutica llevado a cabo en Adelaida, Australia, trajo una de las sorpresas más insólitas: la firma de un acuerdo para construir una estación espacial lunar entre la NASA y la agencia espacial rusa Roscosmos. “Mientras Deep Space Gateway es aún un concepto en proceso –debido a temas de presupuesto–, la NASA se complace, con el interés mostrado por la comunidad internacional, en alcanzar el espacio cislunar –el situado entre la Tierra y la Luna– como el siguiente paso para la exploración espacial”, informó Robert Lightfoot, administrador de la agencia espacial estadounidense. Los rusos tienen amplia experiencia en el diseño de estaciones espaciales y sistemas de supervivencia; después de todo, y a pesar de que EUA llegó primero a la Luna con humanos, siempre estuvieron a la cabeza de la carrera espacial.



ejecutivo del consejo académico de la ESA, declaró: “Hemos vivido en la órbita baja de la Tierra en los últimos 17 años, a bordo de una estación espacial, y estamos en camino para realizar la primera misión humana a Marte. En mitad de todo esto, creemos que hay una oportunidad para crear un asentamiento permanente y sustentable en la superficie de la Luna”. La “Villa Lunar”, como se ha referido la ESA al ambicioso proyecto de colonización de nuestro satélite, podría entrar en operación durante la siguiente década, y sería administrada en un principio por robots, según ha declarado. Toda la información obtenida durante los años venideros y que se recabará en esta colonia probará ser crítica, entre otras cosas para saber si es posible mantener humanos –en rotación constante– que hagan de la superficie selenita un lugar ameno y económicamente sustentable. “Creo que

PLAN CONJUNTO. Así se vería la estación espacial lunar Deep Space Gateway. (Arriba Der.) Robert Lightfoot, administrador de la NASA.

◀ Estación de tránsito

La lógica que guía los pasos de la carrera espacial vigente es que si se desea conquistar Marte, el primer escalón es la Luna. La distancia entre la Tierra y su satélite es en promedio de 384,400 km, mínima si se considera que será necesario escapar de la atracción gravitacional de nuestro planeta. Por ello uno de los objetivos primordiales es instalar una estación habitacional permanente no sólo que sirva de plataforma para posteriores misiones sino también de almacenamiento de pertrechos y víveres, así como un laboratorio donde se puedan crear nuevos sistemas y entender cómo es que los humanos reaccionamos en las duras condiciones del espacio. Esto lo tiene claro la Agencia Espacial

Europea, y lo dejó patente el pasado septiembre, cuando se reunieron alrededor de 4,000 expertos de todo el mundo en materia de exploración espacial durante el Congreso Internacional de Astronáutica realizado en Adelaida, Australia. Ahí se supo cuáles son las condiciones actuales y qué se puede esperar para el futuro.

Para la ESA, la Luna tiene gran potencial económico. Piero Messina, secretario

es el momento adecuado para empezar a discutir y comenzar a planear algo tan inspirador como la estación espacial, pero con una base de cooperación realmente global.”

El director general de la Agencia Espacial Europea, el alemán Jan Woerner, describe a la “Villa Lunar” de la siguiente manera: “Si digo Villa Lunar no significa pequeñas casas, una iglesia, un ayuntamiento, etc. No, eso sería engañoso. Mi idea sólo trata de lo que constituye el núcleo del concepto de un pueblo: personas que trabajan y viven juntas en el mismo lugar. Y este lugar estaría en la Luna. En la Villa Lunar nos gustaría combinar las capacidades de diferentes naciones con la ayuda de robots y astronautas. Los participantes pueden trabajar en diferentes

campos, quizá llevarán a cabo ciencia pura y tal vez incluso habrá empresas como la minería o el turismo.”

Una de las razones, quizá la principal –además de servir como centro de abastecimiento para misiones venideras–, es que la tecnología actual no es la mejor para emprender viajes intergalácticos. “Por ejemplo –menciona Woerner–, debemos desarrollar contramedidas para la radiación ▶

Sabías que...

En la Luna hay 187,400 kilos de equipo y materiales dejados por los astronautas del programa Apolo. En contraste, se han traído a la Tierra unos 380 kilos de muestras de rocas lunares.

