LA GEOPOLÍTICA EN LA CONQUISTA DE LA LUNA

Sonia Lloret

Beers & POLITICS

La geopolítica en la conquista de la luna

SONIA LLORET

- COLECCIÓN SACAR DEL CAJÓN -

Copyright © 2019. Sonia Lloret

Ediciones Beers&Politics

Colección “Sacar del cajón”. Número 04

Coordinado por X. Peytibi, M. Castelló y À.Comes

Todos los derechos reservados.

ISBN: 9781700714718

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ¿QUÉ ESCONDE LA LUNA?
3. CHINA, PODER Y PROYECCIÓN
4. ESTADOS UNIDOS, ¿A LA ZAGA LUNAR?
5. RUSIA, SIEMPRE PRESENTE
6. LA UNIÓN EUROPEA, SIN COOPERACIÓN ES IMPOSIBLE
7. ISRAEL, INDIA Y JAPÓN, NUEVOS COMPETIDORES
8. LUXEMBURGO, CAPITAL DE LA MINERÍA LUNAR
9. MÁS NEGOCIOS, MÁS ACTORES
10. PERO UN DETALLE, ¿A QUIÉN PERTENECE LA LUNA?
11. ¿DE HUMANOS A EXTRATERRESTRES?

1

INTRODUCCIÓN

La primera gran carrera espacial del siglo XXI ya comenzó. La meta es nuestro fascinante y misterioso satélite natural, pero esta vez el ingenio humano va mucho más allá. No se trata de volver a La Luna por unos días como lo hicieron hace 50 años Neil Armstrong y Buzz Aldrin en las cercanías del Mar de la Tranquilidad, plantar bandera, tomar muestras y regresar.

La apuesta esta vez es mucho más ambiciosa: instalar una aldea lunar mitad robótica, mitad humana para explotar los excepcionales recursos que tiene el suelo y el subsuelo lunar. El objetivo es utilizar el octavo continente para un proyecto aún más tentador: conquistar Marte.

¿Suena a ciencia ficción? No lo es. Es real y está sucediendo. Súper potencias espaciales tradicionales como EEUU o Rusia ya empezaron a quitar el polvo a viejos proyectos y a trabajar por nuevos sueños, pero hoy ya no están solas en la hegemonía espacial.

De hecho, Donald Trump lo tiene muy claro: hay que volver a la Luna y cuanto antes. Rusia se alista para sus misiones, pero quien lleva por ahora la delantera es China. El gigante asiático ya está en la Luna con su misión Changer 4 y en el meollo del tesoro: en sus inhóspitos (creemos) y desconocidos polos repletos de minerales.

Junto con Pekín, la Unión Europea, Israel, India, Japón o Luxemburgo, potentes empresas privadas y hasta marcas comerciales tienen el foco en la Luna. Se trata de un selecto club espacial en el que el patriotismo y la lucha terrenal por proyectar

el poder en el espacio se combina con otros objetivos.

Una nueva era está en marcha y si las expectativas se confirman también un muy lucrativo negocio a tres días de viaje desde de la tierra: ha nacido una nueva economía alrededor del satélite y quien esté a la cabeza se llevará una buena tajada del pastel lunar.

Volver, quedarse, explotar y utilizar la Luna como plataforma para otras misiones es aparte de caro, muy caro, una tarea de tecnología, innovación y creatividad sin precedentes.

2

¿QUÉ ESCONDE LA LUNA?

Las razones para volver a la Luna son poliédricas. Sin duda, políticas y geoestratégicas en lo particular para cada nación. Con permiso de otros seres interplanetarios, podríamos estar ante un salto adelante que tiene en la Luna su "punto de convergencia", así lo ha declarado a la prensa Bernard Foing, astrofísico de la Agencia Espacial Europea (ESA) y director del grupo de trabajo internacional de exploración lunar.

Y ese punto de convergencia se da en un lugar muy específico: en el llamado lado oscuro que nunca vemos desde la tierra. Nuestro satélite tarda en rotar sobre sí mismo lo mismo que su movimiento alrededor de nuestro planeta, por eso cada noche observamos el mismo lado.

El homo sapiens ha sido y es un buscador-recolector de recursos naturales. Está en nuestra naturaleza. Ahora quizá demos un paso más en ese afán por tener más y más; pero esta vez en la superficie lunar, donde hay metales, minerales y materiales muy útiles para nosotros, los terrícolas.

Las investigaciones indican que en el regolito lunar existe un dorado cargado de aluminio, hierro, titanio, uranio, volframio o molibdeno. Cerca de los polos se presume que hay reservas importantes de hielo acuático que podría ser utilizado como fuente de hidrógeno, esencial para el combustible que utilizan los propulsores de los cohetes.

Algunos especialistas apuntan que en la Luna sería factible desarrollar una economía del agua. Transportar un kilo del vital

líquido a la Estación Internacional cuesta hoy aproximadamente entre 40.000-50.000 dólares. Si se importa el agua desde la Luna, el costo sería de alrededor 20.000 dólares por kilo.

Se tiene constancia que el satélite cuenta con grandes cantidades de Helio-3 ¿para qué podría servir? Ni más ni menos está catalogado como el combustible termonuclear del mañana. Este gas es extremadamente raro en la tierra, pero podría convertirse en una fuente energética para el mundo sin precedentes con dos ventajas importantes: es más ecológico que los combustibles fósiles formados hace millones de años en la tierra y más seguro que la energía liberada de una reacción nuclear.

Como en la Luna no hay atmósfera y existe una baja gravitación, nuestro satélite puede servir de plataforma perfecta para lanzar misiones de largo alcance: un Cabo Cañaveral mucho más rentable, práctico y eficaz.

Abandonar la órbita terrestre y superar la atracción gravitacional es nunca mejor dicho muy cuesta arriba. Una misión lanzada desde Luna necesitaría alrededor de seis veces menos combustible de las que parten hoy de la tierra.

Los vehículos que actualmente viajan a la Luna gastan el 90% de su combustible en la fase de salida de la tierra. Se trata de 50.000 euros por c/kilogramo de carga embarcado. Los números salen a cuenta: el combustible lunar abarataría 40 veces esos lanzamientos.

Como ha expuesto en los medios de comunicación el geólogo planetario Mauro Spagnolo, "la intención sería 'independizarse' de la tierra y despegar desde allí hacia Marte u otros destinos"[1].

Este desembarco lunar debería dar pistas también sobre los orígenes de la tierra. El satélite es considerado nuestro octavo continente como indica una teoría. Publicada en el Journal of Geophysical Research en marzo de 2018: la hipótesis se basa en que el astro lunar se formó a partir de un fragmento de la

[1] China, EE.UU. y Rusia empezaron la batalla espacial por la Luna, en Imneuquen.com, 2019.

atmósfera terrestre condensada de la tierra.

Por si fuera poco, la luna al no tener interferencias de ruido terrestre ni aspectos atmosféricos como la refracción es el lugar idóneo para instalar radiotelescopios y telescopios para observar y descubrir el universo profundo y recónditos lugares como nunca antes. Como allí no hay aire, los paneles solares podrían operar de forma mucho más eficiente.

Sin duda, ¿muy atractivo todo no? Estos son los suficientes y justificados motivos del por qué hoy la Luna es el astro más codiciado de nuestro sistema solar. ¿La mala noticia? Y es muy mala noticia: su entorno no es apto para los terrícolas por eso el reto es permanecer en ella y para hacerlo se deben construir las infraestructuras necesarias para hacerla más hogareña.

Como ya lo relataron William Anders, James Lovell y Frank Borman, los astronautas de la primera misión tripulada de la NASA que orbitó alrededor del satélite en 1968: "La luna no es más que un vacío total, blanco lechoso. Desgarrado… Da la impresión de una existencia adusta, vasta, solitaria. ¡Una extensión de nada! Como si fueran nubes y nubes de piedra pómez. No parece un lugar que invite a vivir o a trabajar..."[2].

Esa es realidad, por muy repleta que esté de recursos la luna "es un horizonte austero, más bien oscuro y desagradable", sentenciaba Borman[3].

El reto de conquistarla no es nada sencillo, pero tampoco imposible. Y es que si algo ha movido al homo sapiens -más allá de su afán por los recursos- es la curiosidad, la capacidad de innovar y el desafío a la lógica. Conquistar metas extraordinarias se nos da bien. De hecho, la llegada a la Luna el 20 de julio de 1969 de Neil Amstrong y compañía es, sin duda, uno de esos hitos que marcan un antes y un después en nuestra milenaria historia.

---

[2] Documental Apolo II: una magnífica desolación, de Todd Miller, CNN Films y Statement Pictures, estreno en España julio de 2019.

[3] Idem.

Fue una proeza, una aventura o una locura épica -depende de cómo se vea- realizada con lo mejor de la época. El ordenador que permitió al hombre salir de nuestro planeta azul, caminar por esa magnífica desolación -como la definieron los primeros que la pisaron- y regresar sanos y salvos, tenía una capacidad mucho menor a la de cualquier móvil de los que llevamos en el bolsillo.

Aquel debut lunar fue un desafío interplanetario sin precedentes. Los trajes de los astronautas eran de estreno. El motor para despegar del polvo lunar jamás se había probado en un contexto igual y solo había una oportunidad de encenderlo. La apuesta era todo o nada. El equipo de comunicación de la NASA tenía preparado el mensaje por si se daba ese escenario de fracaso que suponía que los astronautas jamás regresarían a la tierra, pero funcionó.

Y aquel viaje no solo fue un hito de la innovación, la ciencia y la tecnología aeroespacial, sino que también se convirtió en una de las mejores campañas de marketing político global. El departamento de comunicación de la NASA cada vez dictaba más los tiempos y la puesta en escena. John F. Kennedy había prometido ir a la Luna y lo hicieron, el presidente asesinado jamás lo vio pero sí millones de personas en todo el mundo gracias a un revolucionario aparato: la televisión.

Aquel aterrizaje lunar de ese 1969 comenzó cargado de incertidumbres, pero se transformó en certezas y en decenas de inventos que mejoraron nuestra vida.

Junto con los estadounidenses, los rusos son los únicos humanos que también han logrado alunizar. Estamos hablando de 24 hombres entre astronautas y cosmonautas, pero ese privilegio de unos pocos podría empezar a cambiar. En esta nueva carrera lunar ya no son ni EEUU ni Rusia los que se llevan los primeros titulares.

La estrella en solitario -quizá por poco o muy poco tiempo- es China que ya está en el octavo continente con sus vehículos robotizados. La gran asignatura pendiente de Pekín es llevar taikonautas (astronautas chinos), pero de momento el gigante

asiático ya se ha marcado el primer tanto de esta nueva partida en los cráteres lunares: ha sido el primero en conquistar y con éxito su cara oscura.

3

CHINA, PODER Y PROYECCIÓN

El 3 de enero de 2019 el módulo Chang'e 4 alunizó sobre el cráter Von Karman, ubicado en la cuenca Aitken, uno de los más grandes del sistema solar (más de 2.000 kilómetros de diámetro). Ese día la Chang'e 4 se convirtió en la primera nave en conseguirlo y China en el único país en situar dos sondas en la superficie lunar sin un solo error.

El aterrizaje del Chang'e 4 usando navegación óptica resume el desarrollo tecnológico alcanzado por Pekín. Al no tener línea directa de visión con el centro de control por estar en la cara oculta, el artilugio dotado con todo tipo de virguerías realizó peligrosas maniobras, pero todas controladas.

A dos kilómetros del suelo lunar, las cámaras indicaban a través de sombras posibles rocas y cráteres, a 100 metros detectaban obstáculos más diminutos e incluso podían medir las pendientes. Esta precisión le permitió al aparato corregir la trayectoria de descenso para seleccionar el mejor sitio para posarse en el polvo lunar. Así fue como a dos metros del suelo, el Chang'e 4 apagó su motor, aterrizó y su rover de exploración comenzó su andadura.

Un solo error, uno y la misión se iba al traste. No solo no sucedió sino que las peliagudas maniobras, que representan el momento clave entre el éxito, la derrota y la pérdida de millones de yuanes, apenas duró algo más de 10 minutos. Fue un alunizaje perfecto.

Y esta vez, a diferencia de aquel 1970 cuando China lanzó su primer satélite el Dong Fang Hong I (El Este Rojo) y a los

jerarcas comunistas no se les ocurrió mejor idea que retransmitir la canción del mismo nombre, no hizo falta propaganda política ni consignas ideológicas, la increíble hazaña corría por las redes y se vendía sola en los telediarios internacionales.

En esta carrera espacial del siglo XXI la mejor publicidad son los hechos y no los símbolos. Ese día el gigante asiático dio un golpe de efecto del que Estados Unidos y Rusia están reaccionando y creando expectativas con anuncios de sus espectaculares y futuribles misiones.

Al alunizaje chino lo preceden miles de horas-hombre en investigación, mucho ensayo y error. Y, cómo no, la ambición, la convicción y la consigna de ser los primeros.

Y es que China no es ninguna recién llegada a la Luna. Ya la había visitado con sus Chang'e 1, 2 y 3. Pero la Chang'e 4 es la única sonda operativa en la codiciada cara oculta, por allí pernocta desde 1962 la Ranger 4 estadounidense, que nunca envió ningún dato.

La Chang'e 4 con su rover Yutu 2 (Conejo de Jade 2) envió fotografías apenas tocar suelo lunar. El aparato, *full-eqquiped* con sofisticadas cámaras, espectrómetros de infrarrojos, radar para penetrar el subsuelo y un detector de neutrones alemán "Lunar Lander Neutrons and Dosimetry" (LDN), analiza la composición de regolito lunar para, entre otras cosas, encontrar moléculas de agua.

El primer experimento de la "minibiósfera lunar" se realizó con rotundo éxito y así se publicitó: una semilla de algodón había dado su primer brote en la Luna (la NASA también había hecho algo similar en 2016 con el desarrollo de un sistema de zinnias -flores-, pero en la Estación Espacial Internacional).

Por si no fuera suficiente el robot lunar también lleva patatas, huevos de mosca de la fruta o de gusano de seda, levaduras o arabidopsis (la primera planta cuyo ADN fue secuenciado por completo) para continuar investigando.

A esta Chang'e 4, que es apenas el prólogo del potente programa lunar chino, le siguen la Chang'e 5 *y la* Chang'e 6 que

traerán muestras lunares entre finales de 2019 y 2020.

Posteriormente las misiones Chang'e 7 y 8 se basarán en un cronograma de exploraciones periódicas en el polo sur y la construcción de una base lunar. Así para la década de los 30 los taikonautas, por fin, podrán alunizar.

Para hacerlo partirán en el cohete Changzheng-9 (Larga Marcha 9) y a partir de ese momento la aldea china lunar empezará a cobrar vida.

Algunos expertos consideran que este país aún no ha avanzado lo suficiente para equipararse al desarrollo espacial de Estados Unidos o Rusia, pero lo cierto es que este despliegue chino lunar no ha gustado mucho al competitivo Donald Trump que por querer hasta quiere fundar un ejército espacial ¿descabellada la idea? Ni tanto, la posibilidad de una guerra espacial en la que los satélites (vitales hoy para el funcionamiento de nuestro planeta) sean las víctimas es real y puede estar a la vuelta de la esquina.

Pero un poco antes de esta militarización, el presidente de los EEUU sabe que hay que correr y mucho para llegar a la Luna. La "capacidad espacial de China está creando preocupación en EEUU", ha explicado Zack Cooper, experto en seguridad internacional en medios especializados[4].

Esta rivalidad se está dando en un contexto de tensión in crescendo entre Washington y Pekín. Analistas occidentales y también asiáticos ven en esta nueva carrera espacial una extensión de la actual guerra comercial entre China y EEUU. Una competencia feroz por el control del comercio en la tierra y una futurible competencia lunar por el control de sus ansiados recursos.

En todo caso, en Estados Unidos han captado el mensaje. El Departamento de Defensa, el Comité de Ciencia, Espacio y Tecnología o las agencias de inteligencia señalan que la hegemonía estadounidense en el espacio está en peligro ante "el

[4] Javier Borràs i Arumí, China en el espacio: entre la ciencia ficción y la geopolítica, en Esglobal.org, 23 de abril de 2018.

avance" tecnológico de "posibles adversarios".

"No tengáis dudas, estamos en una nueva carrera espacial igual que en los 60, y esta vez las apuestas son incluso mayores", dijo a la prensa en marzo Mike Pence. El vicepresidente de EE UU alertó de las intenciones de China de convertirse en una nación dominante en el espacio.

La imagen de la China espacial es real, fuerte y potente. El país asiático, además, ha dado un espaldarazo reciente a su alianza con Rusia aunque los detalles de este acuerdo no han sido revelados.

4

ESTADOS UNIDOS, ¿A LA ZAGA LUNAR?

En 2017 Trump firmó una directiva para ordenar a la NASA volver a la Luna. Las primeras proyecciones indicaban que los astronautas orbitarían alrededor de la Luna a bordo de la nave Orion entre 2022-23y hacia 2026-28 volverían a caminar por su superficie para comenzar una permanencia estable.

Pero el despliegue chino y el interés actual por la Luna de varios competidores han hecho que todo se precipite. La carrera lunar es una contra-reloj y como ya pasó con la famosa misión del Apolo 11 cuando Kennedy ordenó adelantar la misión, ahora es Trump quien ha hecho lo propio. Los astronautas estadounidense (entre ellos una mujer como ya lo ha afirmado el presidente) pisarán la Luna en2024 si todo sale bien.

La nómina actual de la NASA cuenta con 38 astronautas activos, 12 son féminas. Las apuestas están servidas y los requisitos son muy concretos: se busca una astronauta que haya volado y estado en la Estación Espacial Internacional.

Stephanie Wilson suena con fuerza con tres vuelos del programa espacial Shuttle. Tracy Caldwell Dyson y Sunita Williams han hecho dos vuelos respectivamente, pero también entran en la criba la ingeniera eléctrica Christina Koch, la microbióloga Kate Rubins o la exmiembro de la CIA Jeanette Epps.

¿Será alguna de ellas la que integre el equipo? Lo sabremos en poco tiempo cuando la NASA y el gobierno consideren que es hora de poner en marcha su potente maquinaria publicitaria y el marketing para anunciarnos que EEUU vuelve a la Luna.

La pre-campaña ya ha comenzado y el mensaje es unísono: todo está en marcha para el nuevo hito. "Bajo mi administración queremos conseguir que la NASA vuelva a ser grande. Por eso vamos a volver a la Luna y de ahí a Marte", ha tuiteado este 2019 Trump.

El vicepresidente Mike Pence, designado por el presidente para llevar a cabo el programa, lo repite como un mantra: "mucho más allá que dejar pisadas y banderas, la Luna debe permitir sentar las bases para la llegada a Marte y mucho más allá". Estados Unidos, ha dicho también, apuesta por un "nuevo liderazgo en la carrera espacial" y con la directiva de Trump la nación americana "estrena un plan coherente del que carecía cuando se entró en este milenio"[5].

Por una vez Trump, que reniega de todo o casi todos en política exterior, se suma al consenso internacional en torno a un tema.En 2020 hay elecciones presidenciales y se han iniciado los mecanismos para un proceso de impeachment.

Si continúa Trump en el poder para un segundo mandato y se materializaran los plazos de la NASA, el magnate del copete rubio se apuntaría un tanto histórico.

Si no fuera reelegido o el impeachment prosperase, ¿el proyecto lunar estaría en peligro? La historia indica que si de programas espaciales se trata, cada presidente norteamericano tumba el del anterior y fija otro intereses.

El satélite estuvo fuera de los focos durante las dos administraciones pasadas. Como se dice coloquialmente George W. Bush y Barak Obama estuvieron un poco en la Luna mientras China invertía en su gran programa espacial.

Bush había fijado sus objetivos en el reemplazo de los transbordadores y en el programa Constellation. La NASA gastó 9.000 millones de dólares, pero cuando llegó Obama suprimió el proyecto y se enfocó en la construcción del Space

[5] Manuel Erice Oronoz: Trump ordena a la NASA que sus astronautas vuelvan a la Luna, en ABC, 12 de diciembre de 2017.

Launch System (Sistema de Lanzamiento Espacial-SLS). El hawaiano, además, apostaba por estudiar asteroides…

Hoy el interés y los recursos ya invertidos indican que sería un error garrafal quedarse al margen de esta carrera espacial, que por muy alejada que parezca de la tierra incide de lleno en nuestro planeta y en los intereses geoestratégicos. Por tanto, parece difícil pensar que otro presidente desechara el camino andado hacia la Luna.

Trump no engavetó el SLS de Obama y ha apostado por este cohete de lanzamiento para volver a la Luna, pero el proyecto está dando problemas, está resultando poco efectivo y la falta de su puesta a punto comienza a ser preocupante.

El plan inicial contemplaba que en 2018 este cohete debía haber hecho su primer vuelo, pero fue postergado a junio de 2020 y ya la NASA ha anunciado que tampoco será esa fecha.

El SLS mide nada más y nada menos que un edificio de 30 pisos. Se trata de un mastodonte considerado la versión moderna de los famosos Saturno V y su construcción corre a cargo del emblema estadounidense de la aviación: Boeing.

Cada pieza del motor del cohete se ha evaluado y probado hasta la saciedad para medir su capacidad de resistencia y supervivencia. Si la serie SLS se materializa será la gran baza del país norteamericano para no seguir dependiendo de los cohetes rusos Soyuz. Los únicos en la actualidad que pueden llevar astronautas a la Estación Espacial Internacional.

Este sistema de lanzamiento, en cuyo diseño también participa la Agencia Espacial Europea (ESA), está concebido para atravesar el espacio profundo y sería el encargado de llevar a los astronautas en la cápsula Orion para empezar a construir la DeepSpace Gateway, una estación espacial orbital como futura estación intermedia entre la Tierra y Marte.

El liderazgo en solitario en el espacio hoy es imposible, por eso Estados Unido ha planteado la Gateway como una estación internacional. En el proyecto participan también como socios la Agencia Espacial Europea (ESA), Roscosmos (la agencia rusa), la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA) y la

Agencia Espacial Canadiense (CSA).

Pero antes de que esta estación tenga vida queda mucho por hacer y algunos expertos ya han advertido que ante el faraónico SLS, la NASA podría optar por una decisión más práctica, eficaz y menos costosa como son los cohetes reutilizables que ya tienen compañías privadas como SpaceX o Blue Origin, ambas empresas estadounidenses trabajan codo a codo con la agencia.

A las demoras del propio proyecto y el siempre escaso tiempo, se le suma la limitación de recursos aunque estemos hablando de la todopoderosa NASA. El presupuesto anual asignado por Trump para todos los programas de la agencia es de aproximadamente 19.500 millones y a este le ha añadido la partida extra de 1600 millones para la aventura lunar. Parece mucho, pero no es suficiente y menos con la cuenta atrás de 2024.

Como han declarado algunos ex astronautas, las directivas y las grandes proclamas se quedan en deseos si no se acompañan de una potente inversión. El gobierno sabe que la colaboración pública-privada es esencial. Cada vez hay mayor simbiosis entre la agencia espacial y las empresas del sector con acuerdos estratégicos y para muchos expertos son justamente estas firmas el motor del despegue de la economía espacial y no solo en la Luna.

La NASA se ha convertido es uno de los principales clientes de estas compañías sobre todo desde 2011 cuando dejaron de usarse los transbordadores espaciales. Otra de estas firmas que está en esta carrera es la multinacional Lockheed Martin, especializada en industria aeroespacial y militar, tecnología avanzada y guerra global, con la que trabaja en la construcción de la nave Orion.

De hecho, Lockheed Martin es la encargada ni más ni menos del diseño del módulo de tripulación Orión, considerada la quintaesencia del prototipo de nave espacial.

Su *hardware* es un desafío total tecnológico. La nave tiene

cuatro computadoras de vuelo que podrán realizar casi todas las funciones sin intervención humana, lo que hace que la nave sea muy autosuficiente.

Los ingenieros de Lockheed Martin trabajan, por ejemplo, con visores de realidad aumentada y al superponer la realidad, los técnicos pueden trabajar con mucha mayor precisión.

Con un peso de 10 toneladas, el exterior de la nave está a prueba de casi todo como resistir impactos de basura espacial. La nave es considerada una maravilla de la innovación, pero necesita partir de la tierra con el Sistema de Lanzamiento Espacial (SLS).

Y la realidad es que hoy ni el cohete ni la nave están listos, pero ambos son piezas centrales del programa lunar estadounidense llamado Artemisa. El nombre, por supuesto, no es casualidad. Artemisa es la diosa de la caza y la Luna en la mitología griega y, además, era la mítica hermana gemela de Apolo, por descontado la mejor heredera de las míticas misiones.

Este plan lunar consta delas misiones Artemisa 1, que será un vuelo de prueba sin tripulación para orbitar alrededor de la Luna durante 10 días,y Artemisa 2, que en 2022 llevará astronautas para sobrevolar su superficie.

Si ambas expediciones son exitosas, en 2024 Artemisa 3 permitiría el alunizaje de los astronautas.La NASA trabaja actualmente en todas las fases del programa desde el lanzamiento, pasando por el viaje, el alunizaje hasta el prototipo dela cabina, que permitirá vencer todas las condiciones negativas del satélite para facilitar el desarrollo de un ecosistema óptimo para la vida humana frente a la radiación permanente, la falta de atmósfera o los terremotos lunares.

La cabina está concebida para ser el seguro de vida de los astronautas en sus expediciones. Desde su centro de control se monitorizarán todos los robots de forma remota y cuando las duras inclemencias de la Luna arrecien permitirá ponerlos a salvo, volver a la nave y buscar otro lugar más óptimo para seguir trabajando.

El programa Artemisa culminará con la **instalación de una base lunar en 2028 para hacer exploraciones.** Antes que suceda todo esto, los primeros hábitats de los astronautas serán más simples y más fáciles de transportar como unos módulos de superposición de telas que podrán inflarse.

En un futuro, otra de las opciones sería perforar el regolito lunar para construir refugios subterráneos.

Estados Unidos apuesta por desarrollar un programa "sostenible" de exploración e investigación científica a largo plazo, pero sin poner en juego su liderazgo como súper potencia espacial y su expansión económica.

Y es que como ha explicado Toni Carro, representante de la NASA en España, "vamos a la Luna para ganar experiencia con empresas privadas y socios internacionales en vuelos de larga duración y para desarrollar protección adecuada a la radiación para los astronautas. Si todo va bien llegaremos a Marte en los años 30 de este siglo"[6].

[6] Nuño Domínguez: La Nueva Carrera Espacial a la Luna, en El País, 19 de julio de 2019.

5

RUSIA, SIEMPRE PRESENTE

La última misión realizada en la Luna por la antigua Unión Soviética fue en 1976, pero en la era del todopoderoso Vladimir Putin, la nación rusa no puede ser menos que la antigua URSS y por descontado está en la carrera con Estados Unidos y China.

Pero hoy, a diferencia de otras épocas, la colaboración de Roscosmos, la Agencia Espacial Federal de Rusia, con las agencias de las demás potencias incluida la NASA es fluida y productiva.

Como ha señalado a EFE el excosmonauta ruso Fiódor Yurchijin, con cinco vuelos espaciales en su haber, "la cooperación internacional es clave para desarrollar la investigación espacial, actualmente ningún país puede llevarla a cabo de manera aislada"[7].

La Luna, explica, "es un cuerpo celeste lo suficientemente grande como para desarrollar en él las tecnologías que permitan que el ser humano habite otro planeta". Nuestro octavo continente será "la primera estación en la ruta de los futuros vuelos interplanetarios tripulados"[8].

El programa lunar de Roscosmos, en el que además interviene la Academia de Ciencias de Rusia está proyectado hasta el año 2040. De acuerdo a los cálculos de Moscú los cosmonautas podrán recorrer otra vez la superficie lunar hacia 2030 para su posterior exploración y explotación. Se trata de seis años después de lo anunciado por la NASA. Veremos quién

---

[7] Bernardo Suárez Indart, Rusia planea poner un hombre en la Luna 61 años después de la misión Apolo 11, en La Vanguardia, el 10 de julio de 2019.

[8] Idem.

lo logra primero.

Rusia tampoco se queda atrás en la construcción de su propia nave. La agencia trabaja desde hace 10 años en el diseño y construcción de Federatsia, un vehículo de nueva generación cuyo nombre simbólico significa Federación.

Federatsia está concebida para transportar a seis cosmonautas y su dateline está programado para 2022. A diferencia de la NASA, este proyecto específico es 100% con empresas públicas.

Rusia igualmente lleva retrasos importantes con esta nave pero en el siglo XXI ya no hace falta ocultarlos. Ni la URSS ni la Guerra Fría existen. "El trabajo (para construir Federatsia) no estaba organizado debidamente (…) Hubo que despedir a camaradas indolentes", publicó en twitter a principios de 2019 el director general de Roscomos, Dmitri Rogozin.

Como se ha informado el portal SpunitNews, los rusos están abiertos a la participación de otras firmas privadas para los estudios previos: desde la implementación de los vuelos tripulados, pasando por la creación de las tecnologías biomédicas y de subsistencia para los astronautas, el diseño de los robots hasta la recuperación de los cosmonautas tras los vuelos.

Roscosmos ha anunciado una licitación pública con un presupuesto de casi 400 millones de rublos (alrededor de 5,6 millones de dólares).Esta oferta pública es apenas un apartado del gran proyecto lunar ruso que engloba tres misiones:

Luna 25. Esta primera misión se basa en el diseño del módulo de descenso y aterrizaje en el polo sur.

Luna 26. Esta segunda misión para será orbitar alrededor de la Luna, analizar su superficie lunar y desarrollar soluciones tecnológicas. El orbitador también estudiaría el subsuelo. Roscosmos ha señalado el 2024 como fecha de su lanzamiento.

Esta misión forma parte del convenio ruso-chino y especifica la exploración conjunta para lograr sinergias entre ambos países, aliados siempre en la tierra y también ahora en la Luna.

Como declaró a Sputnik el director científico del Instituto de Investigaciones Espaciales (Academia de Ciencias de Rusia), Lev Zelioni, el Luna26 sería utilizado como retransmisor para las sondas de descenso chinas, en especial, de Chang'e 7, la encargada de la exploración general del polo sur y del mapeo del suelo lunar.

Este acuerdo ruso-chino también incluye la creación de un centro único de datos sobre la exploración del satélite y del espacio profundo. Este banco de datos permitirá consultar, cotejar y cruzar todos los datos soviéticos, rusos y chinos que hay actualmente sobre la Luna. No es menor el asunto si tenemos en cuenta que China ya está analizando el suelo lunar.

A priori los datos convertidos en información solo será utilizados por investigadores rusos y chinos, pero la posibilidad futura de que puedan ser usado por otros países es manifiesta.

Finalmente, **Luna 27** se convertiría en la misión permanente con el estudio del regolito lunar a través de perforaciones y el análisis de muestras.

6

LA UNIÓN EUROPEA, SIN COOPERACIÓN ES IMPOSIBLE

Las diferentes velocidades (y prioridades) de los miembros de la Unión Europea hacen que volver a la Luna no sea ni de lejos la prioridad para muchos de los estados miembros que tienen cosas más terrenales en las que pensar.

Por otro lado, si bien la Agencia Espacial Europea (ESA) lleva a cabo innovadores programas y participa en diferentes proyectos internacionales con la cooperación y la colaboración como máxima bandera, la lentitud en la toma de decisiones con 28 naciones complica una decidida apuesta espacial.

Esta situación hace que Europa no pueda competir en primera línea con Estados Unidos, China o Rusia y que la realización de vuelos tripulados no esté entre los primeros objetivos. Si para la todopoderosa NASA es difícil el financiamiento para una agencia que solo cuenta con el equivalente a un quinto de su presupuesto es casi inviable emprender un programa lunar en solitario. La ESA se financia con dinero de los estados y otra parte procede de lo que recibe directamente de la UE.

Aun así, la agencia europea está en ese primer pelotón de salida y su aspiración es alcanzar mayor autonomía aeroespacialmente hablando. Participa en diferentes proyectos y acuerdos en las principales misiones de las súper potencias internacionales siempre con la meta de adaptar las ventajas del espacio a la economía real y a la vida de los ciudadanos europeos.

"Estamos siendo testigos de un renacimiento de la

exploración lunar a nivel internacional. Nos encontramos en un momento emocionante, ya que nos preparamos para visitar lugares a los que aún ha llegado nadie -explica James Carpenter, director de estrategia de la ESA-. Y no vamos en competición, como se hizo en el pasado, sino a través de la cooperación internacional pacífica"[9].

En el llamado viejo continente saben que se tiene y se debe tener presencia en el cosmos y si de la Luna se trata hay que estar, de una u otra forma pero hay que estar.

"Si no invertimos en el espacio, la industria y nosotros nos quedaremos atrás. China o Estados Unidos tienen una inversión enorme en el espacio. Y en diez o quince años la industria dependerá de esa tecnología. Si no tomamos la decisión acertada ahora, no notaremos las consecuencias inmediatamente, pero sí en el futuro", ha señalado a la prensa Johann-Dietrich Wörner, el director de la ESA[10].

Entre los programas que desarrolla actualmente la agencia europea destaca Heracles, en el que coparticipan la agencia japonesa (JAXA) y la Agencia espacial canadiense (CSA), para desarrollar a través de la robótica la infraestructura necesaria para las futuras misiones tripuladas.

Tras el rutilante título de Human Enhanced Robotic Architecture Capability for Lunar Exploration and Science, Heracles tiene la finalidad de explorar el polo sur de la Luna a través de un rover de retorno de muestras: nunca antes una sonda ha tenido esa doble función al mismo tiempo y contará con un innovador brazo robot que es una de las ramas en las que la CSA es referencia espacial internacional.

El sistema, como lo definen coloquialmente algunos expertos, es una especie de montacargas que tiene dos fases: la Lunar Descent Element (LDE) diseñada por la JAXA, quese valdría para aterrizar de los módulos rusos Luna 25 y Luna 27,y la Lunar Ascent Element (LAE) para despegar del suelo lunar

[9] Camino al sur de la Luna, en esa.in, 17 de julio de 2019.

[10] Gonzalo López Sánchez, Copernicus, el intento europeo de cambiar el mundo desde el espacio, en ABC, 23 de noviembre de 2017.

que corre a cargo de la ESA. Por su parte, la agencia canadiense se encarga de la fabricación del rover de 330 kg que tendrá capacidad para desplazarse hasta 100 kilómetros.

El vehículo, que contará con un calentador creado por la NASA para sobrevivir a las gélidas noches lunares y un panel solar, extraerá rocas lunares de alrededor de 15 kg y las transportará a la sonda de ascenso LAE para acoplarse a la estación orbital Gateway y allí sería capturada por el brazo robot canadiense.

¿Cómo viajarán las muestras a la tierra? Pues en la súper nave Orión mientras el rover continuará su camino por suelo lunar por control remoto desde la Tierra. Se prevé que desde la Gateway se puedan efectuar pruebas para poder dirigirlo desde la estación.

Es decir, estamos ante un círculo virtuoso de cooperación en el espacio y de aprovechamiento máximo de todos los recursos europeos puestos al servicio de la reconquista lunar, pero todo esto tiene su contraparte y es la lentitud en la ejecución del programa.

La misión Heracles tiene proyectado su lanzamiento en 2026 a bordo de un Ariane 64 y se estima que aterrice en el polo sur lunar, concretamente en la cuenca del cráter Schrödinger. Es justamente esa fecha uno de los grandes riesgos que tiene la misión sobre todo si los estadounidenses llegan en 2024 con astronautas.

Por un lado, ¿qué sentido tiene este despliegue robótico si ya habrá humanos en la Luna? Y, por otro, Heracles compite con la robótica China de todas las sondas Chang'e que para 2026 es bastante asumible que ya hayan traído muestras a la Tierra.

En todo caso, la Agencia Espacial Europea tiene otras cartas sobre la mesa y el complejo programa Heracles siempre podría readaptarse para complementar las misiones. En todo, caso en Europa han aplicado aquella máxima de que si no puedes superar a uno de los líderes espaciales lo mejor es unirse a este y por eso ha firmado un acuerdo con la NASA para participar de

lleno en su programa lunar. Si Lockheed Martin diseña la cabina de tripulación del SLS, la ESA se encarga de construir su módulo de servicio e igualmente formará parte de las misiones Artemisa 1, Artemisa 2 y Artemisa 3.

Y es que como apuntan los expertos cuanto más involucrada esté la agencia europea en el proyecto estadounidense más y mejores opciones habrá para que los astronautas europeos participen en los vuelos tripulados[11].

Pero aquí no acaban los sueños del viejo continente, todo lo contrario: el proyecto más ambicioso de la ESA es la denominada Moon Village, "una estación abierta a diferentes estados de todo el mundo. Estadounidenses, rusos, chinos, indios, japoneses e incluso países con menores contribuciones"[12].

La aldea lunar es un proyecto ideado por el actual director general de la ESA, Jan Wörner, uno de los grandes creyentes de las bondades de la Luna. Trabaja bajo el convencimiento de la viabilidad de las futuras colonias humanas y entre sus proyectos destaca la fabricación de los módulos para hacerlo posible.

Afirma que se podrían hacer con recubrimientos de regolito lunar y podrían almacenar agua. Cuando habla delfamoso helio-3 apunta que diez toneladas de ese material serían suficientes para abastecer de energía toda Europa durante un año.

Desde luego todo suena muy bien, tentador y prometedor, pero hay que hacerlo. Se calcula que la ESA requerirá varias décadas -los más optimistas dicen que 20 años- para crear este círculo virtuoso con Heracles y la instalación de la aldea lunar.

---

[11] Nuño Domínguez, La nueva carrera espacial a la Luna, en El País, 20 de julio de 2019.

[12] ¿Estamos preparados para construir una base permanente en la Luna?, en el Imparcial, 01 de marzo de 2016.

7

ISRAEL, INDIA Y JAPÓN, NUEVOS COMPETIDORES

En este selecto club lunar participan otros países que forman parte de una segunda avanzadilla tras el podio que integran China, Estados Unidos y Rusia. Se trata de Israel, India o Japón que persiguen los mismos objetivos: convertirse en potencias espaciales o por lo menos aspirar a serlo para participar de la que se presume será una muy lucrativa economía y demostrar capacidad de innovación como actores internacionales en esta nueva partida.

La apuesta por dedicar importantes presupuestos a esta carrera lunar reporta prestigio, poder y orgullo nacional, aunque algunos se pregunten si ese dinero no sería mejor invertirlo en los problemas terrícolas de la gente. Pero la realidad es que ya están en el espacio compitiendo por ser el cuarto país en llegar a nuestro satélite. Vienen con fuerza y su irreverencia abre un nuevo capítulo es la historia del hombre en el espacio.

Israel lo ha hecho a través de la *startup* privada SpaceIL. Después de China, este 2019 se convirtió en el segundo país que viajó a la Luna con su sonda *Beresheet* (Génesis, en hebreo) aunque la aventura no terminó bien.

SpaceIL, que había competido junto con otras compañías privadas por el premio Lunar X Prize de Google dotado con 17,7 millones de euros y declarado desierto, recibió alrededor de 100 millones de euros de filántropos israelitas y 1,8 millones de euros procedentes de las arcas públicas a través de la Agencia Espacial de Israel.

Génesis es considerado el primer viaje espacial de la historia

financiado casi al 100% de forma privada.

Beresheet despegó a bordo del cohete Falcon 9 de SpaceX a finales de febrero de 2019 desde Cabo Cañaveral, Florida. En vez de ir directo a la Luna, fue trazando órbitas cada vez más grandes alrededor de la Tierra hasta ser capturada por la gravedad de la Luna. Con este sistema se tarda semanas en llegar a la Luna, pero el ahorro de combustible es manifiesto.

El ingenio israelí llevaba una trayectoria placentera y en marzo, a 37.600 km de distancia de nuestro planeta, la sonda había hecho lo que millones de mortales hacemos todos los días: se tomó un hermoso selfie con el globo terráqueo de fondo. En la imagen, que era toda una declaración de intenciones, se podía observar una placa con la bandera israelí y la frase Am Yisrael Chai (El pueblo de Israel vive): "pequeño país, grandes sueños…".

A 22 kilómetros de altitud de la superficie lunar, Beresheet volvió a mandar otra selfie en la que ya se veían los cráteres lunares y, una vez más, la estampa se acompañaba de la misma frase y la insignia israelí.

Israel mandaba así un mensaje al mundo y a las súper potencias espaciales. Todo es posible. Ese diminuto y joven, pero poderoso país cuyo día a día es convulso y está determinado por un conflicto geopolítico iba camino a la Luna. Su rover iba a desplegar tecnología para medir el campo magnético, recabar datos y enviar fotografías en directo en el marco de un programa formativo.

La cápsula de 585 kilos de peso y 1,5 metros de diámetro no solo transportaba ciencia, también llevaba buenas dosis de simbolismo, historia y cultura israelí como archivos digitales de una Torá, la letra del himno nacional, dibujos de niños y hasta recuerdos de un superviviente del Holocausto. Todo, como ha reflejado la prensa, en un fichero que medía apenas una moneda.

Génesis llegó el 12 de abril de 2019 a los confines de la Luna, pero le faltaba lo más difícil: el alunizaje. Lo que pasó minutos antes del aterrizaje no es nuevo ni ajeno a otras misiones. A

pocos metros de hacer historia y tocar el polvo lunar, el motor principal falló cuando ya se había iniciado el punto de no retorno.

Los ingenieros intentaron reiniciarlo, pero perdieron el contacto con el aparato. El robot lunar se había descontrolado en la última parte de la maniobra de descenso. El impacto fue inevitable y Génesis se estrelló. La decepción fue evidente, pero la carrera espacial israelita en la que se dan la mano política, tecnología, talento y patriotismo sigue en pie.

El objetivo de convertirse en el cuarto país con presencia en la Luna no se pudo lograr, pero "el sólo hecho de intentarlo es ya un éxito impresionante. Les felicito. Hemos llegado a la Luna pero no hemos podido aterrizar de la forma que quisimos. En dos o tres años como máximo, la nave aterrizará. Apunten, Israel aterrizará en la Luna", dijo el primer ministro Benjamin Netanyahu en plena sala de control cuando las sonda se había estrellado y se lo comentaba al filántropo **Morris Kahn** que aportó 40 de los 100 millones de dólares[13].

Y es que para Benjamin Netanyahu el sueño de llegar a la Luna sigue intacto: "si no lo consigues, lo vuelves a intentar"[14]. Y ya se han puesto manos a la obra con Beresheet II.

El competidor inmediato de Israel es India y luego del fracaso de Génesis se le habría la gran posibilidad a este vasto país del sur de Asia de ocupar ese lugar. El lanzamiento de la misión Chandrayaan-2 se realizó en julio de 2019 después de muchísimos retrasos.

El cohete *Geosynchronous Mark III* partió desde el Centro Espacial SatishDhawan en Sriharikota, una isla frente a la costa

---

[13] Sal Emergui, La primera nave israelí se estrella en la Luna, en El Mundo, 11 de abril de 2019.

[14] La sonda espacial israelí Bereshit se estrelló antes de alunizar, en laizquierdadiario.es, 11 de abril de 2019.

de Andhra Prades, un estado ubicado al sureste de la India. La Agencia India de Investigación Espacial de India (ISRO, por sus siglas en inglés) enviaba la Chandrayaan-2 en ese vehículo considerado el más potente con casi 640 toneladas y una altura de un edificio de 15 pisos.

La vasta nación del sur de Asia se jugaba su prestigio terrenal y espacial con esta apuesta: "este es el comienzo de un histórico viaje de India a la Luna", había declarado a los medios Kailasavadivoo Sivan, presidente de la agencia[15]. A diferencia del proyecto israelí, esta misión es patrocinada al completo por el gobierno indio aunque cuenta con colaboración internacional.

Cabe destacar que a la Chandrayaan-2 le precedió la Chandrayaan-1 en 2008, un satélite que orbitó alrededor de la Luna y que luego se estrelló como estaba previsto. Aquel aparato ya recogió imágenes infrarrojas, de rayos X y del espectro visible durante 312 días y realizó un mapa de la topografía lunar y de sus características químicas.

Esta segunda misión en sus inicios formó parte de un acuerdo con la agencia de rusa, pero Moscú decidió abandonar el proyecto en 2011 tras el fracaso de su misión Phobos-Gruntcon la que pretendían explorar el satélite Fobos del planeta Marte.

La nación hindú siempre estuvo dispuesta a continuar su andadura espacial y decidió seguir en solitario. Chandrayaan-2 era su carta de presentación como aspirante a potencia.

La nave iba según lo programado y al igual que su predecesora israelí se trasladaba en órbitas cada vez más amplias hasta que fue capturada por la Luna. También tomó un "conjunto de bellas imágenes de la Tierra", como las definió la ISRO, y aspiraba a explorar la luna con la sonda Vikram, cuyo nombre rinde tributo al científico Vikram Sarabhai, considerado

[15] India busca hacer historia con su misión al inexplorado polo sur de la Luna, en efe.com, 22 de julio de 2019.

el padre del programa espacial indio[16].

Vikram debía aterrizar en una llanura cercana al polo sur de la luna, entre los cráteres Manzinus C y Simpelius N, donde se calcula que puede haber agua en forma de hielo y otros recursos como el buscado helio 3.

Con la Chandrayaan 2 India pretendía demostrar su solvencia en el suelo lunar. El módulo de aterrizaje Vikram incluía el *rover Pragyan* (sabiduría en sánscrito) con capacidad para trasladarse con sus seis ruedas hasta 500 metros y estaba dotado con instrumentos como un espectrómetro de partículas de rayos X o un espectroscopio láser para medir la temperatura por debajo de la superficie y analizar la deseada química del polo sur.

La misión no contemplaba traer muestras a la Tierra, pero el robot tenía la capacidad de estudiarlas in situ. Vikram iba a explorar el regolito lunar 14 días terrestres mientras el módulo estaba preparado para detectar terremotos, medir la conductividad térmica del satélite o analizar la misteriosa ionosfera lunar.

Todo este despliegue de artilugios había sido fabricado por la ISRO. Todo estaba perfectamente medido, probado y calculado. Sin embargo, la hazaña india corrió el mismo destino que la israelí. El módulo de aterrizaje *Vikram* (1500 kg más los 27 kg del rover Pragyan) había superado parte de las delicadas maniobras iniciales de frenado mostrando el paso adelante que ha dado la India en su singular carrera espacial.

Pero la misión dio al traste al comenzar la segunda etapa de descenso cuando ya solo le separaban 2,1 km del suelo lunar. Vikram se salía de la trayectoria trazada y en la tierra se perdía el control con la cápsula.

El aterrizaje estaba programado en la memoria central de la

[16] India publica primeras imágenes de la Tierra tomadas por su nave rumbo a la Luna, en ar-gos.info, 05 de agosto de 2019. Cabe destacar que la web especializada en bulos maldita.es desmiente que la sonda haya tomado esas fotos.

sonda, pero nunca se volvió a tener contacto y con su desaparición se perdieron la cápsula y el rover.

El orbitador Chandrayaan-2 estará en órbita aproximadamente un año y observará el terreno lunar desde una altura de 100 kilómetros mediante una cámara de alta resolución para enviar fotos del polo sur.

Así pues, el cuarto puesto sigue vacante, pero ya India ha anunciado que para su tercera misión (2023 o 2024) contará con la colaboración de la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA).

De inmediato recibió un espaldarazo público de la embajada nipona en la capital india ratificando el compromiso y alabando el programa espacial de Nueva Delhi. "Estamos seguros de que la India continuará sus contribuciones a la exploración lunar, en la que Japón también trabaja con orgullo"[17].

Para esa próxima misión la India será la encargada de desarrollar el módulo de aterrizaje, mientras tanto la agencia japonesa tendrá la responsabilidad del lanzar el cohete y desarrollar el vehículo lunar.

Japón, como no podía ser de otra manera, también tiene su propio programa lunar para la conquista del satélite: la Misión Smart Lander for Investigating Moon (SLIM). La agencia nipona JAXA contempla misiones tripuladas, pero sus prioridades incluyen la comprobación de la teoría de la Luna como nuestro octavo continente: ¿tiene el satélite su origen en la colisión de un gran objeto celeste con la Tierra?

Y en esta obligada red de alianzas de las agencias espaciales, empresas privadas y firmas comerciales, Japón ha anunciado una rutilante colaboración con la emblemática marca nipona de automóviles Toyota. Se trata de un acuerdo de tres años prorrogable hasta 2029 para crear un vehículo todo terreno: el Moon Rover.

---

[17] La India unirá esfuerzos con Japón para enviar otra sonda a la cara oculta de la Luna a principios del 2020, en actualidad.rt.com, 10 de septiembre de 2019.

Un rover en el que se aúna lo mejor de la innovación del país del sol naciente y refleja el interés que despierta el satélite incluso para firmas comerciales dispuestas a tener su cuota de protagonismo en esta nueva economía.

La estrategia terrenal de negocio de la marca pasa por el desarrollo de vehículos con sistema de conducción autónoma, pero qué duda cabe que la presentación por todo lo alto del Moon Rover es impagable para la imagen de vanguardia que quiere dar Toyota.

El programa está perfectamente calendarizado. Para 2024 se fabricará el diseño real del vehículo y en 2027 se realizarán las pruebas con astronautas.

El Moon Rover con 13 metros cuadrados de espacio habitable estará impulsado por celdas de combustible con un alcance máximo de 10.000 kilómetros, utilizará la radiación solar para generar su propia energía y estará adaptado a las condiciones del satélite. "La gravedad lunar es una sexta parte que en la Tierra y la luna tiene un terreno complejo con cráteres, acantilados y colinas", ha afirmado en un comunicado el astronauta Koichi Wakata, vicepresidente de JAXA[18].

Este gran vehículo de 6 metros de largo, 6 ruedas y con aproximadamente 5 metros de ancho y casi 4 de alto tendrá la cabina presurizada así que los astronautas gozarán de la ventaja de no ponerse el incómodo traje hasta que decidan descender para realizar los estudios y exploraciones sobre el terreno.

Japón coincide con el resto de países en que es factible que para 2030 comiencen a existir las primeras colonias humanas y, sin duda, vehículos como el Moon Rover serán de gran ayuda.

[18] Víctor Ingrassia, Cómo es el nuevo rover lunar que Japón enviará en la próxima década, en infobae.com, 08 de abril de 2019.

8

LUXEMBURGO, CAPITAL DE LA MINERÍA LUNAR

La apuesta espacial del Gran Ducado de Luxemburgo es facilitar el desembarco de las empresas de minería espacial, para eso ha desplegado importantes ventajas fiscales que han convertido al pequeño país en un polo de atracción de innovación.

Tras la entrada en vigor de la Ley de Recursos Espaciales de 2016 casi un centenar de compañías han pasado por allí como la japonesa *ispace*o o las estadounidenses DeepSpace Industries o Planetary Resources[19].

El sector espacial supone el 1,8% del PIB de Luxemburgo, ningún otro país tiene ese porcentaje dentro de la Unión Europea, y el presidente de DeepSpace, Bill Miller, ha alabado la estrategia-país: "Junto a Estados Unidos, Luxemburgo ha demostrado ser un país de avanzada y su éxito habilitará a las compañías privadas para ejecutar misiones en el espacio exterior profundo"[20].

Este país de la Europa central es el segundo después de Estados Unidos en crear un marco legal extenso para la exploración de recursos minerales más allá de nuestro planeta."Desde 2016 hemos interactuado con casi 200 compañías que nos han contactado", señaló Paul Zenners, representante del Ministerio de Economía de Luxemburgo

[19]Justin Calderon, en bbc.com, 17 de agosto de 2018.

[20] Justin Calderon, en bbc.com, 17 de agosto de 2018.

quien dirige esta iniciativa gubernamental SpaceResources.lu[21].

Esta Ley de Recursos Espaciales de Luxemburgo es incluso más atractiva que la de EEUU por aquello de que Luxemburgo es considerado un paraíso fiscal, ofrece grandes incentivos y no exige tener ningún porcentaje de capital mientras que la nación americana obliga a tener más de 50% del capital respaldado en el país.

[21] Idem.

9

MÁS NEGOCIOS, MÁS ACTORES

El sector espacial, como ha declarado Clive R. Neal, científico lunar de Universidad de Notre Dame (EEUU), **"**el sector espacial se está volviendo loco ahora mismo. Hay mucho interés de las compañías por la Luna, de momento hay una veintena centradas en el satélite"[22].

Como afirma Armengol Torres, consultor aeroespacial y experto en *smartcities*, "está ocurriendo una revolución como la ocurrida en los setenta en los garajes de Silicon Valley"[23].

La economía del conocimiento y la recopilación de datos para venderlos a las agencias espaciales es solo uno de los segmentos de negocio. Como ya lo vimos con la NASA, la JAXA o la ESA cada vez más las agencias espaciales realizarán más y mejores contratos con estas empresas que redundarán en sinergias y menores costes para todos.

Por ejemplo, Space X colabora con la NASA y a su vez desarrolla su propio programa de cohetes reciclables para abaratar los viajes espaciales, al igual que Blue Origin. Ambas compañías ya tienen sus cápsulas para transportar a los (millonarios) turistas espaciales.

La británica Virgin Galacticta también es pionera en este sector del turismo lunar que aunque se lleva anunciando desde hace varios años aún no se ha concretado.

---

[22] Gonzalo López Sánchez, Así será la reconquista de la Luna, el próximo paso antes de ir a Marte, en ABC, 17 de diciembre de 2017.

[23] Idem.

SpaceX ya tiene su primer pasajero para viajar alrededor de la Luna, un multimillonario nipón. Y Virgin Galactic ofrece tickets para flotar por unos minutos muy cerquita del satélite al módico precio de 250.000 dólares.

Como apunta el ex director de la ESA, Jean-Jacques Dordain, a Business Insider también "los gigantes de internet están muy interesados en usar el espacio, por su capacidad de recolección y distribución legal de datos en todo el mundo, para conectar individuos y redes y, finalmente, por su capacidad para soñar"[24].

Pero el frenesí lunar no acaba aquí. Junto a Toyota otra marca comercial que ha anunciado su desembarco en el satélites Audi con su Lunar Quattro, un imponente rover que deberá ser transportado por el módulo ALINA de la compañía alemana PTScientists, con sede en Berlín.

Detrás de esta *Mission to the Moon*, cuya fecha de lanzamiento es 2020, se encuentran estos pioneros de PTScientists y junto a Audi también participan renombradas empresas como Vodafome, Red Bull Media House, Omega y hasta la firma de zapatillas suizas On.

¿Qué ganan las firmas comerciales con este tipo de proyectos? Mucho, a juicio de Foing. "El objetivo de estas marcas es mostrar su aspecto innovador y visionario y publicitarse a través de llevarnos a la Luna".

Financiada al 100% con los fondos de estas marcas, la misión tiene la finalidad de aterrizar donde lo hizo el histórico Apollo 17 y estudiará el estado del vehículo lunar que dejaron los astronautas Eugene Cernan y Harrison Schmitt, los últimos que exploraron la Luna en diciembre de 1972.

"Nuestro objetivo es crear un `momento Apolo´ para una nueva generación. Los científicos de PTS creen que el espacio

[24] Chisato Goya, Este es el motivo por el que la Luna está despertando el interés de China y Rusia, pero también el de Audi o Red Bull, en Businnes Insider, 20 de febrero de 2019.

pertenece a todos y la *Mission to the Moon* hará que sea accesible para que todos lo exploren", comentó Robert Böhme, CEO de PTScientists[25].

Red Bull Media House es el socio exclusivo de producción y distribución de medios globales. La nave espacial ALINA transportará el Módulo de Navegación y Aterrizaje Autónomo para que el Audi quattro lunar estudie el regolito lunar y mande imágenes en alta definición. La idea es transmitir toda la maniobra en vivo y directo.

El *know how* de Vodafone se utilizará para configurar la primera red 4G LTE de la Luna y facilitar la comunicación de los datos y videos de alta definición. Y cronometrador de toda la misión no será otro que OMEGA.

Esta diversidad de actores con múltiples objetivos apunta a que la colonización de la Luna solo podrá hacerse de manera conjunta aunque, como en toda competición, los que lleguen primero contarán con ventaja. "Solo juntos es posible estudiar el cosmos y crear bases en otros planetas", explica Mikhail Fadeev de Roscosmos[26].

Por su parte, Ouyang Ziyuan, investigador chino del departamento de exploración lunar y del espacio profundo, resalta que "hay muchos desarrollos posibles, es hermoso, así que esperamos poder utilizar la Luna para apoyar el desarrollo sostenible de los humanos y la sociedad"[27].

Por eso para visionarios como Foingven esta carrera espacial es una "mezcla de competición y colaboración". "Tenemos la oportunidad de desarrollar nuevas tecnologías y de abrir las puertas a pequeños países que quizá no tengan el presupuesto necesario para llevar a cabo proyectos individuales"[28].

---

[25] Mission to the Moon, en missiontothemoo.com de PTScientists Gmbh, 2018.

[26] Gonzalo López Sánchez, Así será la reconquista de la Luna, el próximo paso antes de ir a Marte, en ABC, 17 de diciembre de 2017.

[27] ¿Sabes qué está buscando China en el lado oscuro de la Luna?, en Periodista Digital, 09 de diciembre de 2018.

[28] ¿Sabes qué está buscando China en el lado oscuro de la Luna?, en Periodista Digital, 09 de diciembre de 2018.

10

PERO UN DETALLE, ¿A QUIÉN PERTENECE LA LUNA?

Hablamos de colonizarla, explotar sus recursos y tener presencia humana estable en el satélite, pero ¿es nuestra la Luna? Sin duda no, pero de momento tampoco hay alienígenas que nos la disputen y nos hagan sombra en su lado oscuro.

De acuerdo al artículo 2 del Tratado sobre el Espacio Exterior (OST, por su siglas en inglés), firmado en 1967 por EEUU, la URSS y Reino Unido, "el espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, no podrán ser objeto de apropiación nacional por reivindicación de soberanía, uso u ocupación, ni de ninguna otra manera".

Este acuerdo, creado en plena Guerra Fría y que para 2015 ya contaba con 103 países firmantes, apunta a que el espacio es un terreno de todos. La luna o los planetas "son patrimonio común de la humanidad".

Expertos en derecho internacional espacial coinciden que la primera o primeras aldeas lunares serán propiedad estatal o supranacional si se construyen con el esfuerzo de varias naciones y empresas, pero la superficie lunar donde se asienten no pertenecerá 'de iure' a nadie y aquí comenzamos a tener problemas: ¿los recursos pertenecerán a quién los encuentre primero y los extraiga? ¿Las empresas y las agencias que han invertido ingentes sumas de dinero aceptarán repartirse el pastel de manera altruista en nombre de la humanidad? ¿Cómo se va a proceder legalmente con estos detalles no menores?

Nada de esto está claro y ese tratado internacional del espacio

del siglo XX ni de lejos contemplaba muchas de estas cuestiones. Como indican algunos estudios jurídicos como el de *Allen and Overy*, firma ubicada en Luxemburgo, este acuerdo no permite que un país otorgue derechos de propiedad para la extracción de recursos naturales en el espacio.

Pero existe un vacío legal evidente que permite que ya se hayan colado reglamentos como el de Estados Unidos o Luxemburgo. "La ley de Luxemburgo sobre la exploración y el uso de los recursos del espacio se ocupa de esta (omisión) y ofrece claridad a nivel nacional, como un primer paso para permitir actividades relacionadas con los recursos espaciales", afirma Paul Zenners, representante del Ministerio de Economía de Luxemburgo[29].

Y aclara por si acaso que esa legislación "no tiene el objetivo, propósito o efecto de preparar el camino para ninguna apropiación nacional de los cuerpos celestes. Solamente la propiedad de recursos espaciales en este marco legal, el cual también sienta las bases de las regulaciones para la autorización y la supervisión de las misiones"[30].

La aprobación de la ley de minería espacial de EEUU en 2015 ya levantó ampollas, Rusia mostró públicamente se negativa. Pero lo cierto es que a Luxemburgo su acuerdo ya le está siendo muy rentable sin ni siquiera haber extraído un solo mineral de la Luna y como no hay dos sin tres, los Emiratos Árabes Unidos también han firmado recientemente un tratado que va en la misma línea que el del Gran Ducado.

No cabe dudas que hay mucho de lo que hablar en la Tierra y si no se abordan estos temas, los conflictos surgirán en la prolífica Luna. Hay demasiado en juego, dinero, expectativas y una diversidad de actores. Todos quieren su tajada del pastel lunar al margen de todas las ventajas globales que esta nueva aventura pueda traer para la humanidad.

El derecho internacional espacial se tendrá que adaptar y

---

[29] Justin Calderon, Por qué Luxemburgo se convirtió en el líder de la nueva carrera por la explotación de la minería espacial, en bbc.com, 17 de agosto de 2018.

[30] Idem.

adecuar al contexto actual. ¿Las lagunas legales las llenarán quienes lleguen primero? "Lo mejor sería hacerlo de manera cooperativa, internacional**,** tratando de asegurarse de que toda la humanidad se beneficie", señala Philip Metzger, científico planetario de la Universidad de Florida Central, en Orlando [31].

Primero hay que volver a la Luna, luego reconfirmar la vasta presencia de recursos y a partir de ahí explotarlos. Es decir, queda aún un largo trecho por recorrer pero la realidad va demasiado deprisa con algunos corredores mejor posicionados y estos aspectos jurídicos tendrán que asumirse prontamente.

[31] Paul Rincon, Llegada del hombre a la Luna: cómo es el plan de EE.UU. para regresar al satélite en 2024 (y por qué forma parte de un proyecto más ambicioso), en bbc.com, 22 de julio de 2019.

11

¿DE HUMANOS A EXTRATERRESTRES?

Hemos hablado y mucho de las maravillas tecnológicas, la lucha de poder y liderazgo que subyace tras esta reconquista del satélite, de la ambición por sus recursos y la rentabilidad en esta carrera espacial sin parangón, pero qué pasará con los humanos que vivan largos periodos de tiempo en la aldea o las aldeas lunares.

¿Nos convertirá de inmediato en seres terrícolas y lunares? ¿Qué consecuencias tendrá esa nueva dimensión? ¿Cómo afectará al organismo de los astronautas?

Para algunos expertos los robots podrían sustituir a los humanos en la Luna. Consideran, de hecho, que conllevaría menor riesgo y que podría ser más eficiente y hasta rápido. ¿Es necesario que el hombre vaya a la Luna?

El razonamiento científico indica que no, pero el político apunta todo lo contrario: volver a la Luna con humanos es una meta indiscutible para la propaganda política y el liderazgo, aquí, en la Tierra. Así que para cumplir con la ambición, el deseo y el simbolismo que representa volver a ser los primeros hay que preparar y muy bien a los astronautas.

Durante milenios el cuerpo humano ha sido una máquina en constante adaptación física y mental. Como explica Michael Barratt, astronauta de la NASA y profesor honorario de la Facultad de Medicina de la Universidad de Exeter (Reino Unido), a quienes van al espacio "hoy se le exige más respecto a su rendimiento funcional de lo que se les pedía históricamente (…) El astronauta actual vuela en un vehículo multinacional

durante seis meses y básicamente tiene que estar súper entrenado en caminatas espaciales, manejo de brazo robótico y todo tipo de sistemas"[32].

Por si fuera poco, "tiene que ser funcionalmente bilingüe en inglés y ruso (algunos hablan chino también) y ser capaz de hacer frente al aislamiento y confinamiento por seis meses a la vez"[33].

Por eso a Barratt le "gusta decir" que "literalmente nos convertimos en extraterrestres". "Tu anatomía cambia, tu fisiología cambia, tu bioquímica cambia. Y aun así seguimos funcionando. Es realmente impresionante"[34].

La vida en la Luna implica un reto aún mayor. Los astronautas -avisan quienes se dedican a analizar los cambios orgánicos- se enfrentarán a serios desafíos sobre el regolito lunar y uno de ellos es la radiación. Como hemos visto todos los programas se centran en descubrir los materiales que mejor podrían proteger a los astronautas en sus paseos y en las cápsulas donde vivirán.

Otro aspecto no menor es que en la Luna solo hay una sexta parte de la gravedad de la Tierra, "llevas un traje muy pesado. Tienes que cargar herramientas e implementos y excavar, escalar y explorar. Eso realmente agrega todo un conjunto de riesgos", explicó Barratt[35].

Es evidente que la exploración en el satélite conlleva grandes desafíos científicos, tecnológicos y humanos, pero a su vez representa una nueva, tentadora y brillante epopeya para la humanidad y dependerá exclusivamente de nosotros si se

---

[32] Paul Rincon, Llegada del hombre a la Luna: cómo es el plan de EE.UU. para regresar al satélite en 2024 (y por qué forma parte de un proyecto más ambicioso), en bbc.com, 22 de julio de 2019.

[33] Idem.

[34] Paul Rincon, Llegada del hombre a la Luna: cómo es el plan de EE.UU. para regresar al satélite en 2024 (y por qué forma parte de un proyecto más ambicioso), en bbc.com, 22 de julio de 2019.

[35] Idem.

convertirá en motivo de orgullo global, conflicto, ejemplo de cooperación o acicate para el desarrollo...

Frente al éxito que para muchos supuso la llegada a la Luna, la leyenda para otros o la incredulidad de no pocos que aún hoy creen que el hombre jamás la ha pisado, volveremos a ella y desde ella a Marte.

En muy pocos años estaremos de nuevo allí y "entonces -como destaca el astrofísico Bernat Foing- nuestra especie, siempre lanzada hacia el futuro dará un paso gigantesco en su expansión planetaria… entonces será cuando adquiramos la conciencia de ser una civilización biplanetaria"[36].

De momento, esta noche cuando contemplemos la Luna con su hechizante brillo, quizá ya no la veamos igual. Hoy su lado oscuro -ese que nunca vemos- nos invita a pensar en riqueza, futuro y progreso.

Lo hemos conquistado casi todo en la Tierra y la Luna es nuestro próximo destino. Todo apunta que el homo sapiens, con sus veleidades incluidas, está a punto de evolucionar de nuevo.

[36] Noelia Núñez, En el 2040 nacerá el primer humano en la Luna, en El País, 03 de abril de 2018.

ACERCA DE LA AUTORA

Sonia lloret es Periodista y consultora política. Licenciada en Comunicación Social, UCAB (Caracas, Venezuela), Máster en Asesoría de Imagen y Consultoría Política UCJC-CIGMAP (Madrid, España) y Máster en Estudios Internacionales UB (Barcelona, España). Después de más de 15 años de trayectoria en medios impresos, digitales y TV, decidió reciclarse y reorientar su carrera profesional hacia uno de los temas que más le apasionan: la política y su backstage. Actualmente trabaja como encargada de comunicación de un grupo municipal en el Ayuntamiento de Barcelona y colabora como articulista y analista en medios especializados.

@sonia_lloret

ACERCA DE LA COLECCIÓN

La colección "Sacar del cajón", de Ediciones Beers&Politics pretende ser un escaparate para que artículos inéditos, documentos sueltos, ideas no publicadas, trabajos de final de grado o trabajos de final de master, debidamente adaptados a un formato divulgativo, puedan mostrarse y no se pierdan dentro de los cajones o de las carpetas olvidadas de nuestros ordenadores.

Pensamos que hay muchisimo conocimiento que debe darse a conocer, y mucho talento oculto, y que es una lástima que se quede en esos cajones y carpetas. Es por eso que queremos sacarlo a la luz.

Se trata de libros cortos, de 10.000 a 15.000 palabras, sobre temas variados respecto a la política y la comunicación política que creemos serán interesantes para nuestros/as lectores/as. Se publican en PDF en nuestra web y con su propio ISBN en formato papel y epub en Amazon, donde podéis adquirirlo.

Si también tienes uno de estos textos perdidos y quieres publicarlo para que tu esfuerzo no quede en el olvido, escríbenos.

ACERCA DE BEERS&POLITICS

Los Beers&Politics nacieron el 30 de mayo de 2008, cuando Juan Víctor Izquierdo y Xavier Peytibi, después de conocerse en un seminario en Madrid, quisieron quedar en su ciudad, Barcelona, y en su barrio, Gràcia. Y ya que estaban, pensaron en llamar a más gente para tomar unas cervezas, especialmente a bloggers que seguían y que, como ellos, hablaban de comunicación política. De broma, surgió el nombre: Beers&Politics, que ya se quedó.

Desde 2010 se empezaron a celebrar encuentros en ciudades de todo el mundo, cuando gente interesante pidió hacerlo en sus bares favoritos. Hoy, se celebran en 55 ciudades.

Como "se aburrían", se crearon diferentes proyectos para dar a conocer la comunicación política y la política, como la web de discursos, y varias revistas, monográficos, listados de películas y libros, centenares de artículos sobre política y compol, y otros 25 proyectos.

Entre ellos, esta humilde editorial propia, que empezó lanzando 30 libros clásicos gratuitos libres de derechos a finales de 2017, y esta colección de libros cortos para dar a conocer temas interesantes (a finales de 2019), y que coordinan Xavier Peytibi, Mireia Castelló y Àlex Comes.

OTROS NÚMEROS DE LA COLECCIÓN

01. **Seis historias que explican la victoria de Donald Trump**. XAVIER PEYTIBI
02. **La decoración de la Casa Blanca por Jacqueline Kennedy**. ANA POLO
03. **El consumo como forma de participación política**. ANDREA DE LA MANO
04. **La geopolítica en la reconquista de la Luna**. SONIA LLORET
05. **Facebook como arma política. Orígenes, técnicas y ejemplos**. GABRIEL NAVALES
06. **El caso de 'las madres de la Diabetes'. De petición online a ley.** RODRIGO DE CASAS y GONZALO INCHAUSPE
07. **La campaña de contraste digital: la nueva arena de batalla electoral**. ANDRÉS ELÍAS