

*Fernando Ruiz Domínguez**

Minería espacial: el nuevo reto de la inteligencia económica

[Visitar la WEB](#)

[Recibir BOLETÍN ELECTRÓNICO](#)

Minería espacial: el nuevo reto de la inteligencia económica

Resumen:

Vivimos en una sociedad cada vez más volcada hacia la investigación y exploración del espacio exterior. De entre todos esos proyectos destaca el de la minería espacial, no solo por las posibilidades económicas que implica sino también porque ello supondrá avances tecnológicos que tendrán claras repercusiones en otros sectores económicos y sociales.

Por todo ello, puede resultar interesante echar un vistazo a grandes rasgos a lo que está sucediendo al respecto.

Palabras clave:

Minería espacial, inteligencia económica, agencias espaciales, empresas privadas, asteroides, planetas, recursos minerales.

***NOTA:** Las ideas contenidas en los *Documentos de Opinión* son de responsabilidad de sus autores, sin que reflejen, necesariamente, el pensamiento del IEEE o del Ministerio de Defensa.

Space mining: the new challenge of economic intelligence

Abstract:

We are living in a society increasingly focused on research and exploration of outer space. From among all those projects, the one of space mining stands out, not only for the economic possibilities that it imply but also because it is supposed that there will be technological advances that there will have clear repercussions in other economic and social sectors.

Therefore, it may be interesting to take a look at the broad strokes of what is happening in this regard.

Keywords:

Space mining, economic intelligence, space agencies, private companies, asteroids, planets, mineral resources.

Cómo citar este documento:

RUIZ DOMÍNGUEZ, Fernando. *Minería espacial: el nuevo reto de la inteligencia económica*. Documento de Opinión IEEE 102/2018. [enlace web IEEE](#) y/o [enlace bie³](#) (consultado día/mes/año)

Introducción

Si hay un sector clave, de alta tecnología y de candente actualidad, ese es el sector espacial, ya que cada día los medios de comunicación de masas nos ofrecen todo tipo de noticias relativas a teorías, descubrimientos, lanzamientos de artefactos de exploración, etc. Si además lo combinamos con la conocida realidad de la escasez de determinados recursos minerales, energéticos, etc., la dificultad técnica para obtenerlos o el elevado coste que todo ello supone en el planeta Tierra en función de las cantidades obtenidas o por obtener, entonces tenemos el marco perfecto para que florezca la minería de asteroides o minería espacial.

Por otra parte, aunque existen diversos proyectos para tratar de explotar los recursos minerales y de combustibles fósiles que se encuentran ubicados debajo del lecho marino a grandes profundidades¹; que el desarrollo de algunas de las tecnologías necesarias podría suponer que fueran además empleadas o adaptadas para su uso en la minería espacial; y que la superficie a explorar y explotar es vasta – pues no hay que olvidar que vivimos en un planeta cuya corteza está cubierta por agua en aproximadamente sus tres cuartas partes -; esto no ha sido suficiente como para eclipsar los proyectos de investigación y desarrollo enfocados hacia la minería espacial.

A grandes rasgos, el tipo de asteroides que tienen interés para la minería espacial es bastante simple y queda reducido a tres modelos.

- Aquellos que contienen en abundancia, agua, carbono y fósforo, porque si bien comercialmente no son los más interesantes, sí que permitirían el asentamiento de futuras colonias mineras en el espacio;
- Y dos tipos más, que se diferencian entre sí únicamente por la cantidad de material a procesar para obtener los preciados minerales. Estaríamos hablando de una diferencia de procesar aproximadamente diez veces más material para obtener la misma cantidad que la obtenida del modelo más productivo. Además, el potencial

¹ Por ejemplo, el proyecto *Blue Mining* de la Unión Europea.

interés radica en que de los aproximadamente 1 500 asteroides fácilmente alcanzables desde la Tierra, al menos el 10 % tendrían recursos de valor económico².

Todo ello sin olvidarnos del objetivo por llegar a:

- Marte, dado que se conoce que, debido a su delgada atmósfera los asteroides que han impactado contra el planeta no han perdido demasiada masa y, por consiguiente, y al igual que lo que sucedió durante la fiebre del oro en California, los posibles mineros espaciales podrían obtener los preciados minerales procesando el material a poca profundidad de la superficie;
- La Luna, puesto que, aunque siempre se habla de minerales valiosos como el platino, el oro, etc., no hay que olvidar que allí existe un recurso muy importante para la Tierra, el helio-3. Este isótopo no radiactivo del helio se encuentra en el regolito lunar en mayor proporción que en nuestro planeta y constituiría un suministro relativamente cercano para los futuros reactores de fusión nuclear que se pretenden construir aquí, máxime cuando el Instituto Tecnológico de Massachusetts (*MIT*) en colaboración con la empresa privada *Commonwealth Fusion Systems* recientemente anunciaron que creen que tienen la ciencia, la rapidez y la escala para poner la energía de fusión libre de carbono en la red en 15 años³.

Por lo tanto, parece que nuevamente nos encontramos inmersos en una especie de moderna carrera espacial en la que, si bien seguramente habrá frutos que surjan de algunas o todas las ramas del árbol – para garantizar la seguridad del suministro de minerales estratégicos principalmente - , no habrá que perder de vista que en esta ocasión el tronco y las ramas principales constituyen el motor económico de algunos de los actores estatales implicados y que estos últimos son básicamente los jardineros que abonan, podan, etc., según en qué momento dichas operaciones pueden resultar necesarias.

² Annette Froehlich, *Space Resource Utilization: A View from an Emerging Space Faring Nation*, European Space Policy Institute, Springer, ISBN 978-3-319-66969-4 (eBook), 2018.

³ *The Guardian*.

El punto de inflexión oficial

Como todo plan de futuro que se viene contemplando desde hace décadas el mismo ha tenido un origen, caracterizado en este caso por los escasos actores públicos implicados y un alto grado de consenso entre el resto, sobre las posibles actividades a realizar en torno a la minería espacial. Pero en los últimos años, y dado el enorme potencial económico que este sector puede generar, parece que las reglas han cambiado y lo seguirán haciendo.

La posición clásica de la ONU

El tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes⁴, data de 1967 y básicamente se refiere a dichas actividades de exploración, utilización, investigación científica, apropiación, etc., pero siempre realizadas por parte de los Estados firmantes y sin que supongan apoderamiento de los mismos.

Este, por ejemplo, es el caso de China e India, que careciendo actualmente de normativa específica que regule la extracción de recursos minerales en el espacio ultraterrestre, su normativa genérica parece que adopta los seis principios básicos de la normativa de 1967 anteriormente citada.

Dichos principios son:

- El uso pacífico del espacio
- El desarrollo de la industria
- La prosperidad de la sociedad humana
- La mejora de la vida de la gente
- La promoción de la cooperación internacional
- El cuidado por el medio ambiente

⁴ Disponible en http://www.unoosa.org/pdf/gares/ARES_21_2222S.pdf

Es decir, en definitiva, el tratado de 1967 supone un instrumento jurídico que busca el mantenimiento de la paz y la seguridad internacional, así como el fomento de la cooperación y la comprensión internacional, que, junto con otro tipo de normas, las cuales igualmente afectan al espacio exterior, todas ellas constituyen las medidas que construyen la transparencia y confianza en la materia y se conocen como la *soft law*.

Ahora bien, ¿qué sucede cuando uno de los pilares de la economía de un Estado ve amenazado sus límites expansivos o sus cuotas de posible mercado? O lo que es lo mismo, ¿qué sucede si son las empresas de un Estado – ya sean estas preexistentes o de nueva creación *ad hoc*- las que están interesadas en superar esas restricciones legales para operar en el espacio exterior y enriquecerse con los recursos que allí se encuentran?

Varios son los recientes movimientos y, de momento, en la misma dirección.

La polémica decisión de EE. UU.

Primeramente, y para centrar el asunto del cambio de postura de EE. UU., hay que mencionar que la Administración de Barack Obama aprobó el 25 de noviembre de 2015 la ley de competitividad comercial de los lanzamientos espaciales de EE. UU.⁵, que permite a las empresas privadas la apropiación de recursos obtenidos en el espacio exterior.

Posteriormente, y ya bajo el mandato del actual presidente Donald Trump, se firmó una orden ejecutiva presidencial, la directiva de política espacial 1, que ordena a la NASA enviar de nuevo misiones tripuladas a la Luna, para posteriormente ser los primeros en llegar a Marte, pero sin olvidarnos de un elemento importante y es que, sin que esto sea algo nuevo en cuanto al objetivo deseado⁶, sí que lo es en cuanto a que los ahora implicados son también empresas privadas, las cuales no ocultan – pues de eso trata su espíritu comercial y además cuentan con el respaldo legal desde 2015 - que están muy

⁵ U.S. Public Law N° 114-90. *U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act*, 25-11-2015, disponible en <https://www.congress.gov/bill/114th-congress/house-bill/2262/text>

⁶ En 1989, la Iniciativa de Exploración Espacial (*Space Exploration Initiative*); y en 2004, la Visión para la Exploración Espacial (*Vision for Space Exploration*).¹

interesadas en la explotación de los recursos que se encuentran bajo la superficie de los cuerpos celestes.

El referente legislativo europeo de Luxemburgo

De la misma manera y en el ámbito europeo, pero a nivel de actor gubernamental individual y por primera vez, se han producido movimientos al respecto. Así tenemos cómo en Luxemburgo entró en vigor el 1 de agosto de 2017 una ley por la que se reconoce el derecho a la apropiación de los recursos espaciales que hayan sido extraídos de acuerdo al derecho internacional y en especial al anteriormente visto Tratado sobre el Espacio Exterior de 1967.

Así, Luxemburgo pretende que las empresas radicadas en su país y que deseen realizar minería espacial cursen la correspondiente solicitud de permiso. Esto es así puesto que el referido tratado de 1967 establece que las entidades no gubernamentales que deseen explotar recursos extraterrestres deben buscar y recibir autorización, así como continua supervisión por el país adecuado firmante del tratado. Es decir, por su propio Gobierno, ya que lo que el mismo dice es que algún país con responsabilidad sobre dichas empresas debe prestar atención sobre lo que estas están haciendo en el espacio.

Por lo tanto, Luxemburgo de forma voluntaria se ha comprometido a hacer esto con aquellas empresas que tengan sede en su país y se reserva el derecho a ejercitar la supervisión continua sobre las actividades desarrolladas con estas licencias de explotación minera espacial, así como a retirar la licencia a las mismas en el caso de que alguna de ellas no cumpla con sus obligaciones legales.

No nos engañemos, en definitiva, detrás de esta normativa lo único que se encuentra es la fijación del interés de las empresas privadas que quieran establecer sus sedes centrales de negocio en dicho país y por lo tanto casi todo se reduce a una captación de capitales para a su vez generar riqueza interna. Así, por ejemplo, la empresa *Planetary Resources* ubicó su cuartel general europeo en el Gran Ducado y ya firmó – a finales de 2016- acuerdos de financiación con este y con la institución bancaria *Société Nationale de Crédit et d'Investissement (SNCI)* que garantizan una inversión de al menos 25 millones de dólares con el objetivo de lanzar la primera misión espacial comercial minera en 2020.

De hecho, el Gobierno luxemburgués en su firme apuesta por esta iniciativa inversora ha comprometido 200 millones de euros en préstamos para las empresas de nueva creación que con este objetivo se quieran establecer en los dominios del país.

El cambio de estrategia de la Agencia Espacial Europea (ESA)

Ahora bien, visto lo visto en Luxemburgo hay que ponerlo igualmente dentro del contexto de la UE puesto que durante los dos últimos años hemos asistido a algunos cambios que auguran otros más por venir y que posiblemente permitan implementar en un futuro no muy lejano los proyectos de explotación comercial de asteroides que nos ocupan.

Ciertamente y a nivel europeo así se puede observar en las conclusiones del Consejo de la UE del 30 de mayo de 2017 sobre la Estrategia Espacial para Europa, ya que se reconoce abiertamente que su apoyo promoviendo leyes y normas internacionales claras sobre minería espacial es fundamental para preservar y mejorar el papel de Europa en la escena global⁷.

Otra de las cuestiones a valorar y que van más allá de las discutibles regulaciones normativas anteriormente vistas o las que en un futuro promueva la UE, se encuentra en la incorporación mediante las oportunas invitaciones, acuerdos y contratos, de los actores privados europeos a los esfuerzos de los actores institucionales europeos en tan peculiar carrera espacial.

De esta manera y aunque referido a proyectos de lanzamiento de micro cohetes orbitales y suborbitales para posicionar allí a pequeños satélites, tenemos que la *ESA* ha decidido recientemente, por primera vez y por concurso público, el estudio de un lanzador comercial ajeno a su flota⁸. Ello, unido al hecho de que dicha agencia se encuentra igualmente trabajando en el desarrollo de los primeros lanzadores reutilizables de Europa, parece indicar, en línea con la citada Estrategia Espacial europea, que realmente se abre la puerta al sector privado y que su política oficial se decanta por reducir costes en los lanzamientos espaciales al igual que lo que sucede en EE.UU.

⁷ Council of the European Union, A Space Strategy for Europe- Council conclusions, 30-05-2017, página 9, Disponible en <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9817-2017-INIT/en/pdf>

⁸ Actualmente formada por los cohetes *Ariane 5*, *VEGA* y la variante europea del ruso *Soyuz*.

El interés cooperativo de ‘Roscosmos’

En esta tradicional combinación de intereses competitivos, proyectos, etc., no podía faltar la agencia espacial rusa, *Roscosmos*. Y es que, con independencia de las crisis diplomáticas suscitadas por los acontecimientos en Ucrania y Siria, este es uno de los pocos campos en los que los actores estatales como EE. UU., la UE y la propia Rusia no han dejado de cooperar.

La cuestión es bastante simple. Ni unos, ni otros, pueden abarcarlo todo de forma individual, ni pueden estar blindados ante los posibles problemas que la investigación espacial en general, y la de la minería espacial en concreto, suscitan.

Así, en septiembre de 2017, *Roscosmos* firmaba un acuerdo de cooperación⁹ con la *NASA* para la creación de un futuro puerto espacial tripulado en la órbita lunar que pueda servir de base no solo para la exploración del suelo lunar sino para viajes tripulados más lejanos.

Cuestiones como la unificación de estándares técnicos internacionales, que deben regir en la fabricación de los puertos de ensamblaje de los diferentes módulos, forman parte de las materias sobre las que se ha llegado a un consenso. De esa manera, serán los diseños rusos los que finalmente se utilicen, por lo que a su vez y de forma indirecta *ESA* se verá beneficiada, dada la cooperación que por su parte mantiene con *Roscosmos* y la *NASA*.

Los últimos movimientos

La financiación

También llama la atención de todo este asunto que el impulso económico de los actores estatales con respecto a los proyectos espaciales en general, y a los de este tipo en particular, no es nada espectacular. De hecho, por ejemplo, la solicitud de presupuesto de Donald Trump para la *NASA* en 2019 solo ha previsto un incremento de 370 millones

⁹ *NASA, Roscosmos Sign Joint Statement on Researching, Exploring Deep Space* Disponible en <https://www.nasa.gov/feature/nasa-roskosmos-sign-joint-statement-on-researching-exploring-deep-space>

de dólares¹⁰, algo que ha sido criticado por el abierto desequilibrio entre semejante presupuesto y tan grande desafío, puesto que, tal y como hemos visto, el mismo contempla cuestiones como el regreso del ser humano a la Luna o el envío de misiones tripuladas a Marte.

Para añadir más interés y fricción al tema hay que tener en cuenta que en abril de 2017 Goldman Sachs envió una nota a sus clientes indicándoles que la minería de asteroides «podría ser más realista que lo percibido», todo ello gracias a la caída del coste del lanzamiento de cohetes y a las vastas cantidades de platino que contienen los citados asteroides.

En definitiva, y según parece, tenemos un tira y afloja entre intereses, expectativas y presupuestos oficiales con respecto a los aleccionamientos al sector privado para que sigan invirtiendo en los cada vez más numerosos proyectos enfocados hacia este sector de forma directa o indirecta.

Pruebas y proyectos oficiales vs. las iniciativas privadas

Por lo que se refiere a los trabajos de campo oficiales y próximos en el tiempo habría que mencionar a la sonda espacial *OSIRIS-REx* de la *NASA* que fue lanzada el a mediados de 2016 y que en 2018 se prevé que alcance el asteroide Bennu¹¹, lo cartografié, recoja muestras del mismo en 2020 e inicie el regreso a la Tierra en 2021 para llegar a esta en 2023.

Además de las implicaciones que los estudios de dicho asteroide suponen para la seguridad de la Tierra – por su posible acercamiento y potencial impacto contra esta – resultará mucho más significativo el reparto de muestras tomadas del mismo para su análisis por parte de la propia *NASA*, así como de las agencias espaciales japonesa y canadiense.

Por otra parte, a la hora de hablar de las iniciativas privadas hay que tener en cuenta que estas parece que se especializan en las dos posibilidades ya vistas. Por una parte,

¹⁰ Presupuesto solicitado para el año 2019. Disponible en <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/02/budget-fy2019.pdf>

¹¹ Descubierta en 1999 y con unos 490 metros de diámetro se trata de un tipo de asteroide cuya órbita está en las inmediaciones de la órbita de la Tierra.

tenemos algunas como *Deep Space Industries* y *Planetary Resources* centradas en los asteroides cercanos a la Tierra y otras como *Moon Express* y *Shackleton Energy Company* cuyo interés se enfoca hacia la Luna).



Figura 1: Anagrama de la misión espacial OSIRIS-REx de la NASA.

De estas cuatro solo las tres primeras se encuentran en fase de desarrollo de sus proyectos y la tercera aún en la de financiación.

Aspectos económicos, políticos y geoestratégicos

Las cifras que se manejan

Expandir la economía hacia el espacio supone a grandes rasgos unos retos con muchas connotaciones puesto que, aunque quedan lejos no solo las cuestiones sobre cómo alcanzar los cuerpos celestes y explorarlos, entre otras, se plantean también los aún más serios interrogantes sobre la explotación de los mismos.

De esta manera surgen las lógicas dudas sobre:

- Extraer los materiales en bruto y traerlos de regreso a la Tierra;
- Procesar *in situ* los materiales en bruto y traer únicamente a la Tierra los minerales y elementos valiosos;

- Extraer y procesar *in situ* los materiales en bruto y utilizar allí – para seguir realizando dichas actividades o para otras distintas como la exploración de nuevos objetos celestes - los minerales y otros productos de interés obtenidos.

Es decir, la vieja «fiebre del oro» de mediados del siglo XIX reconvertida en la moderna «fiebre del platino espacial» (así como gases y tierras raras y otros elementos que también son poco abundantes en el planeta Tierra) llegará tarde o temprano en una actualización de la ya mencionada carrera espacial, puesto que además de haberse dado varios pasos legislativos al respecto, se está invirtiendo mucho tiempo y dinero en ello.

Por otra parte, y dado el impulso del capital privado inyectado en algunas empresas apoyadas por carismáticos y multimillonarios mecenas que además sacan rédito mediático a cada nuevo proyecto iniciado y objetivo parcial alcanzado, todo parece indicar que no estamos ante un fenómeno pasajero sino ante una apuesta de futuro, máxime si cada vez se tiene más claro que a muy largo plazo el futuro de la raza humana depende de su capacidad para salir de la Tierra y colonizar nuevos planetas.

Para medir el alcance que puede suponer el negocio de la minería espacial no hay nada más ilustrativo que acudir a las cifras que de manera más o menos consensuada se manejan.

Así, si tenemos en cuenta que a día de hoy y solo con los datos conocidos sobre los asteroides se estima en billones de dólares de beneficios potenciales, no sorprende que el número de nuevas empresas privadas creadas para usar el espacio de forma comercial haya crecido desde el año 2000 hasta superar las 80, o que se lleven invertidos más de 13 000 millones de dólares en dichos menesteres. Esto además tiene unos efectos paralelos en la economía puesto que, por ejemplo, algunas de las tecnologías que se han desarrollado para la futura minería espacial también se están usando actualmente para los procesos de extracción de minerales en la Tierra. Es decir, se invierte no solo en el futuro y en el espacio sino en el presente y en la Tierra.

En definitiva y con independencia del momento exacto en que se produzca la explotación real de dichos recursos mineros espaciales, la orientación y el apoyo – en su doble vertiente, pública y privada— está claro que condiciona las políticas de todos los actores implicados directa o indirectamente. No en vano, las innovaciones tecnológicas en el sector espacial no están supeditadas a la existencia de una agencia espacial en un país,

lo que hace que haya que prestar atención especial a dicho sector para ver las implicaciones, a medio y largo plazo, del crecimiento de algunas empresas.

La posible posición española

De esta manera, y viendo el potencial que ello implica, hay que mencionar de nuevo la decisión de la *ESA* al haber elegido un cohete de la empresa española *PLD Space*¹² para uno de sus programas.

A simple vista, la importancia es obvia pues no solo supone la captación de ingresos para esta empresa, sino que además implica la validación del modelo de negocio completo al interesarse dicha agencia espacial por los lanzadores espaciales comerciales de pequeños satélites.

Pero más importante aún es que uno de los objetivos de *PLD Space* sea crear un puerto espacial español, lo que supondría no solo que el país tuviera capacidad propia para lanzar satélites al espacio, sino que este objetivamente incrementaría la capacidad industrial en materia espacial al convertirse, en su caso¹³, en el décimo país del mundo con capacidad de acceso independiente al espacio.

La posición de los Emiratos Árabes Unidos (UAE) y Arabia Saudí

Por lo que respecta a la Agencia Espacial de los *UAE* esta lo tiene claro¹⁴ desde 2016 ya que la minería espacial es un sector de creciente interés en el cual debe invertir para conseguir esos recursos del espacio exterior y así diversificar el modelo económico del país si a largo plazo se quiere asegurar la pervivencia de este, puesto que actualmente se sustenta en la comercialización de los combustibles fósiles.

¹² Empresa del Parque Científico de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche.

¹³ También son objeto de estudio otros emplazamientos como: Islas Azores (Portugal), Kourou (Guayana francesa), Reino Unido e Isla de Andoya (Noruega).

¹⁴ UAE Space Agency, The UAE Space Program, 2016, pág 9, disponible en <https://www.icao.int/Meetings/SPACE2016/Presentations/1e%20-%20M.%20AlAhbabi%20-%20Welcome%20Remarks%20-%20UAE%20Space%20Agency.pdf>

Y en el caso de Arabia Saudí este ya firmó en 2015 un acuerdo de cooperación con Rusia para la exploración espacial por lo que cabe entender que comparte similares motivaciones y objetivos a largo plazo.

En ambos casos, además estos países de Oriente Medio tienen a su favor el factor geográfico ya que, cuanto más cerca se encuentra un país del ecuador este tiene más velocidad de superficie al girar alrededor del eje de la Tierra y, por lo tanto, las naves espaciales que se lancen desde allí necesitarán quemar menos combustible para salir de la atmósfera.

Los últimos movimientos chinos en el sector espacial y en el ámbito europeo

También hay que tener en cuenta que el que China no haya legislado aún sobre la materia, tal y como se ha mencionado anteriormente, no es óbice para que no se atiendan sus últimos movimientos, que como casi siempre se encuentran a medio camino entre el mundo de las «casualidades» y el oportunismo cuidadosamente planificado, según interese presentarlo en cada momento.

Llama poderosamente la atención que este país, el 16-01-2018 y por medio de los representantes de su agencia espacial — *China National Space Administration (CNSA)*- haya firmado un acuerdo en materia espacial y en este caso, y como no podía ser de otra manera, de cooperación con las autoridades de Luxemburgo¹⁵ para la creación allí de nada más y nada menos que un Laboratorio de Investigación de Exploración del Espacio Exterior, el cual contará con independencia jurídica y se dedicará a las investigaciones científicas y al desarrollo tecnológico.

¹⁵ Gobierno de Luxemburgo, *The National Space Science Center of the Chinese Academy of Sciences to establish a Research Laboratory in Luxembourg*, 17-01-2018, disponible en https://gouvernement.lu/en/gouvernement/etienne-schneider/actualites.gouvernement+en+actualites+toutes_actualites+communiqués+2018+01-janvier+17-schneider-agreement-china-en.html

Los posibles delitos asociados al negocio emergente

El Índice de Secreto Financiero 2018 (FSI 2018)

A todo lo visto hasta el momento le faltaría un punto de vista especial que no por su exposición somera resulta menos importante, por cuanto al significado que podrían suponer determinados movimientos de capitales así como, en su caso, sus implicaciones policiales y judiciales a nivel nacional e internacional.

De esta manera, hay que mencionar que en enero de 2018 *Tax Justice Network* publicó su informe anual *FSI 2018*¹⁶ en el que tal y como se puede comprobar figuran en los primeros lugares algunos de los países que se han mencionado en este trabajo y cuyo sistema legal financiero resulta de lo más opaco.

Financial Secrecy Index - 2018 Results

Click on a jurisdiction's name to see the **main report**; and on its FSI value to access **full database content**. If you want to **sort the table** by a different column just **click on the header** by which you want to sort.

Download:
[PDF](#) | [Excel](#)

Rank	Jurisdiction	FSI - Value ⁶	FSI Share ⁷	Secrecy Score ⁴	Global Scale Weight ⁵
1	Switzerland ²	1,589.57	5.01%	76	4.50%
2	USA ²	1,298.47	4.09%	60	22.30%
3	Cayman Islands ²	1,267.68	3.99%	72	3.78%
4	Hong Kong ²	1,243.67	3.92%	71	4.16%
5	Singapore ²	1,081.98	3.41%	67	4.57%
6	Luxembourg ²	975.91	3.07%	58	12.13%
7	Germany ²	768.95	2.42%	59	5.16%
8	Taiwan ²	743.37	2.34%	76	0.50%
9	United Arab Emirates (Dubai) ^{2,3}	661.14	2.08%	84	0.14%

Tabla 1: FSI 2018. Fuente: *Tax Justice Network*.

Es decir, en principio, en los mismos se da el caldo de cultivo idóneo para la posible evasión fiscal, el blanqueo de capitales, etc., puesto que por un lado tenemos un tipo de

¹⁶ Disponible en <https://www.financialsecrecyindex.com/introduction/fsi-2018-results>

negocio que se prevé que mueva ingentes cantidades de dinero — si no lo está haciendo ya- y por otro tenemos unos países cuyos sistemas financieros están considerados como los más opacos del mundo a día de hoy.

Delitos contra la propiedad intelectual e industrial

Por otra parte, el componente de alta tecnología que supone este tipo de negocio no augura buenas expectativas en lo que se refiere a las posibles amenazas vinculadas a la ciberseguridad corporativa, ya sea en su vertiente de delitos contra la propiedad intelectual como contra la industrial.

Y es que ciertamente, aunque ello no suponga su total desaparición, hemos pasado de las conocidas como «fugas de cerebros» entre diferentes Estados y/o empresas — puesto que cada vez están más controlados estos individuos por diferentes mecanismos—, a los ataques lógicos remotos, algunos de los cuales (automatizados o no) se ejecutan con precisión quirúrgica y que, o lo destruyen todo o captan solo lo necesario sin que muchas veces se detecte de forma inmediata la intrusión.

Estafas

Finalmente habría que mencionar las posibles estafas que se puedan cometer a la hora de captar las fuentes de financiación —especialmente cuando se produzca el acceso al mercado por parte del pequeño inversor en sus diferentes y posibles modalidades, como las de socio minoritario, cooperativista, etc.— y, en su caso, también la posición que estas puedan tener en el circuito del capital a blanquear.

El aumento del 20 % de los delitos vinculados a la ciberseguridad en los últimos dos años¹⁷ —entre los que se encuentran las falsificaciones de documentos para dar verosimilitud a un potencial negocio y las estafas mediante tarjetas bancarias para proceder al apoderamiento final del dinero— no resulta especialmente halagüeño para este tipo de negocio, por lo que será otro punto a tener en cuenta.

¹⁷ Datos de la I Cumbre Internacional de Debate e Investigación Privada, Madrid, marzo 2018.

Conclusiones

En relativamente pocos años hemos pasado de ver la posibilidad de la viabilidad efectiva de la minería espacial —ya sea explotando los recursos de asteroides o de planetas— como una cuestión de ensoñación o de novela de ciencia ficción, a comprobar una realidad inmediata que se plasma en sus primeros pasos en constatar cómo se ponen sobre las mesas de trabajo dos elementos clave para que la mayoría de los proyectos faraónicos funcionen: normas y grandes cantidades de dinero.

Pese a la inevitable competencia ante tan suculento potencial negocio que se baraja, y sin olvidarnos de que todos los actores gubernamentales o privados se miran de reojo a cada paso, todos son conscientes de que la colaboración entre varios de ellos es necesaria, puesto que a ninguno de estos por sí mismos les resultaría posible investigar, desarrollar e implementar todo lo necesario para acceder a los recursos extraterrestres.

Además, y no menos importante, es que mientras ese día llega, se está generando un sinfín de beneficios para la humanidad, puesto que el desarrollo de la tecnología espacial supone un motor de riqueza que llega a insospechados sectores y sobre el que hay que tener un especial cuidado en todo lo que a su seguridad física y lógica se refiere.

*Fernando Ruiz Domínguez**
Subinspector de la Policía Nacional