

07/2021 20 de mayo de 2020
(actualización 17 de febrero de 2021)

José Ignacio Castro Torres

**La astropolítica en un mundo
pospandémico**

[Visitar la WEB](#)

[Recibir BOLETÍN ELECTRÓNICO](#)

La astropolítica en un mundo pospandémico

Resumen:

Desde el comienzo de la globalización, las potencias estatales han pugnado por situarse en una posición de ventaja en la carrera espacial que se avecina. A esta competición se le han sumado organizaciones y actores de carácter privado, motivadas por los ingentes beneficios que pueden obtener del espacio exterior. Sin embargo, la explotación y transporte de los recursos, unido al control del espacio y al riesgo de proliferación nuclear está configurando una militarización espacial. Es posible que la pandemia de la COVID-19 sirva como catalizador de muchos acontecimientos que se están produciendo a escala mundial, pudiendo ser uno de ellos la utilización masiva del espacio, buscando nuevas oportunidades en una situación de riesgo definida por la crisis.

Palabras clave:

Astropolítica, Everett C. Dolman, COVID-19, carrera espacial, recursos

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

Astropolitics in a post-pandemic world

Abstract:

Since globalization began, state powers have struggled to be in an advantage position in the looming space race. Private organizations and actors have joined this competition, motivated by huge benefits they can obtain from outer space. However, resources' exploitation and transportation, coupled with space control and nuclear proliferation risk, is shaping a spatial militarization. It is possible that the COVID-19 pandemic will serve as a catalyst for many events taking place on a global level, and one of them may be the massive use of the outer space, seeking new opportunities in a crisis-defined risk situation.

Keywords:

Astropolitics, Everett C. Dolman, COVID-19, space race, resources.

Cómo citar este documento:

CASTRO TORRES, José Ignacio. *La astropolítica en un mundo pospandémico*. Documento de Análisis IEEE 07/2021.

http://www.ieeee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2021/DIEEEA07_2021_JOSCAS_Astropolitic_a.pdf y/o [enlace bie³](#) (consultado día/mes/año)

Introducción

El cambio de siglo comenzó de una manera tenue, pero, en cierto modo, colaborativa, en lo que se refiere a la conquista del espacio por parte de la humanidad. La situación creada tras la desaparición de la antigua Unión Soviética tuvo su reflejo en proyectos como la utilización de la estación rusa Mir por parte de agencias espaciales extranjeras y los proyectos ruso-estadounidenses Apolo-Soyuz o Suttle-Mir. Uno de los principales logros en materia de cooperación fue la creación de la Estación Espacial Internacional (ISS, por sus siglas en inglés) que previsiblemente continuará en servicio hasta la mitad de la presente década.

Durante lo que llevamos de siglo, hemos sido testigos de un incremento exponencial del número de satélites que proporcionan servicios de comunicaciones, datos, observación o posicionamiento, lo que ha llevado a concluir la necesidad de una mejor gestión del espacio cercano a nuestro planeta.

Igualmente, hemos presenciado cómo el papel tradicional que poseían los Estados se ha sumado a la conquista del espacio organizaciones, corporaciones empresariales o individuos que han visto posibilidades una gran rentabilidad en un futuro que se configura como no tan lejano.

Por desgracia, las relaciones entre los Estados no han sido precisamente idílicas a medida que ha ido avanzando el siglo, del que pronto habremos recorrido su cuarta parte. La situación actual es incierta y es posible que la pugna por la hegemonía en un mundo multipolar se acelere tras la crisis económica en ciernes que se prevé como consecuencia de la pandemia global de la COVID-19. Si el pulso mayor se encuentra entre el revisionismo chino y el continuismo estadounidense, no es menos cierto que Rusia intenta mantener su estatus como potencia internacional y que otros Estados se configuran como potencias regionales en sus respectivas áreas de influencia.

Esta situación ha traído a colación la posibilidad de una nueva carrera de armamentos nucleares a la que puede ponerse a su servicio la tecnología espacial. Esto se pone de manifiesto en el diseño y construcción de misiles intercontinentales (ICBM) cuyos vectores de lanzamiento suelen estar diseñados a partir de vehículos de lanzamiento espacial (SLV, por sus siglas en inglés). Igualmente, la tecnología espacial ha permitido que estos actores hayan colocado en órbita una gran variedad de artefactos relacionados

con la defensa y que además varios de ellos hayan adquirido la capacidad de destruir los dispositivos satelitales de sus adversarios.

Entretanto, los avances tecnológicos y los que se prevé que estén por llegar próximamente, van a permitir en breve la explotación de los recursos energéticos y minerales que se pueden encontrar en la Luna o asteroides.

Todo este panorama configura un futuro incierto, no exento de riesgos, pero lleno de posibilidades que se abre ante nuestros ojos. Sin embargo, haciendo una aproximación historicista al fenómeno de la geopolítica, siempre que se han encontrado recursos se han producido pugnas por el control de estos y por las vías de comunicación por las que se transportan. En esta pugna será ineludible la existencia de fuerzas armadas que no se posicionarán precisamente a requerimiento de los militares, sino bajo la demanda de aquellos que buscan la protección de sus bienes e intereses.

Las órbitas próximas a la Tierra y su utilización

Como paso previo a hacer referencia a los conceptos relacionados con la astropolítica es oportuno hacer una definición del espacio que rodea a la Tierra, en la que se distinguen las siguientes órbitas^{1,2}.

La órbita LEO (*Low Earth Orbit*) u órbita baja, es una franja que abarca entre los 160 y 2000 kilómetros de altura. La rapidez de los satélites con respecto a la superficie del planeta les permite a recorrer una órbita completa en un breve espacio de tiempo. En esta órbita se encuentra localizada la ISS y muchos satélites meteorológicos y de observación. La órbita SSO (*Sun Sincronous Orbit*) u órbita sincrónica solar, es un tipo de órbita polar baja (entre los 200 y 800 kilómetros) que permite pasar sobre un determinado punto de la superficie terrestre todos los días a la misma hora. Esta órbita es muy útil para emplazar satélites de observación o meteorología.

¹ European Space Agency (ESA), "Types of orbits". Disponible en: https://www.esa.int/Enabling_Support/Space_Transportation/Types_of_orbits Consultado 05/05/2020.

² "Low earth orbit, medium and high earth orbits", *Technobyte*. Disponible en: <https://www.technobyte.org/low-medium-high-earth-orbits-types-of-orbits/> Consultado 05/05/2020.

La órbita MEO (*Medium Earth Orbit*) constituye la órbita intermedia que se encuentra comprendida entre los 2 000 y 36 000 kilómetros y el periodo orbital de los satélites que se encuentran en ella suele ser de varias horas. En esta región se suelen posicionar los satélites de defensa y observación, así como los de posicionamiento de uso dual. Cabe destacar la presencia de constelaciones de los satélites de posicionamiento GPS norteamericano, Glonass ruso, Galileo europeo o Beidou chino. También se han sumado a los anteriores los sistemas QZSS de Japón y IRNSS de India³.

La órbita GEO (*Geostationary Orbit*), u órbita geoestacionaria, cuenta con un periodo orbital de un día, lo que permite que los satélites en esta órbita parezcan inmóviles desde la Tierra. En esta región se encuentran situados todos los satélites que proveen servicios de telefonía, Internet y datos a las regiones terrestres sobre las que se encuentran situados.

La órbita HEO (*High Earth Orbit*), u órbita alta, queda definida por la región más allá de los casi 36 000 kilómetros de la órbita GEO y los puntos donde alcanzan los límites de la atracción terrestre. En esta zona suelen posicionarse satélites de observación astronómica o determinados satélites «espía»⁴.

Existen zonas prohibitivas alrededor del planeta por el alto grado de ionización de las partículas que se encuentran en ellas y que se denominan Cinturones de Van Allen. La localización de estas partículas se debe a que la Tierra se comporta como un gigantesco imán, estableciendo a su alrededor un campo magnético denominado magnetosfera terrestre⁵.

³ ZHAO, Gang, et al. Comparison on orbit precisions of different types of navigation satellites based on SLR tracking data. *Proceedings of the 18th International Workshop on Laser Ranging, Goar, Germany*. 2013. p. 1-3.

⁴ CAPDEROU, Michel. *Handbook of satellite orbits: From kepler to GPS*. Springer Science & Business, 2014, p. 426.

⁵ JOHNSON-GROH, Mara, "Studying the Van Allen Belts 60 Years After America's First Spacecraft", NASA, Jan. 31, 2018. Disponible en: <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2018/studying-the-van-allen-belts-60-years-after-america-s-first-spacecraft> consultado 06/05/2020.

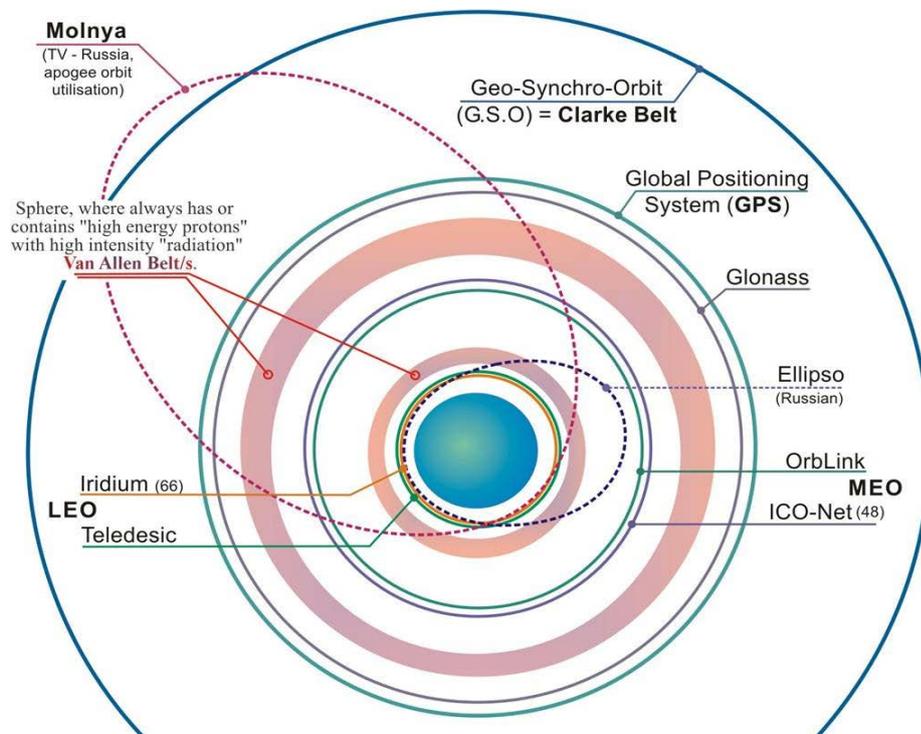


Figura 1. Principales órbitas y satélites alrededor de la Tierra y zonas prohibitivas. Fuente.

Curioseantes, "LEO, MEO, GEO, HEO y SSO", 30 de octubre de 2015, disponible en: <https://curioseantes.blogspot.com/2015/10/leo-meo-geo-heo-y-ss.html?view=magazine> Consultado 01/05/2020.

Existe un concepto añadido a estas órbitas, denominados puntos de Lagrange o puntos de libración y que se definirían como aquellas cinco posiciones específicas donde un cuerpo, afectado por las fuerzas gravitacionales combinadas de la Tierra y la Luna, podría mantener una posición relativa fija. El punto más intuitivo de todos estos sería el L1, situado justo en el lugar intermedio entre estos, donde ambos ejercen la misma atracción gravitatoria⁶.

⁶ CONWAY, JC, "Lagrangian Real Estate: Places in Space", *Towers of Earth*, December 10, 2013. Disponible en: <https://jconway.com/2013/12/10/lagrangian-real-estate-places-in-space/> Consultado 06/05/2020

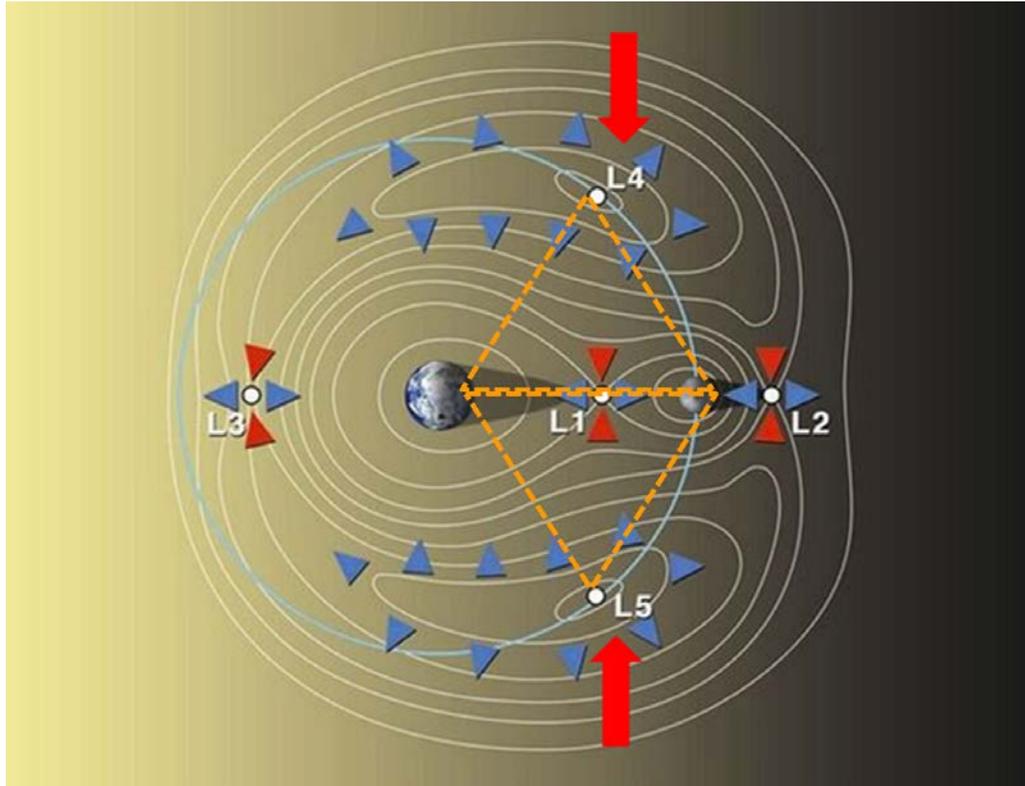


Figura 2. Puntos de Lagrange en el sistema Tierra-Luna. Fuente. Conway, JC, “Lagrangian Real Estate: Places in Space”, Towers of Earth, December 10, 2013, disponible en: <https://jconway.com/2013/12/10/lagrangian-real-estate-places-in-space/> Consultado 06/05/2020.

Sin embargo, desde la perspectiva del control militar del espacio los puntos L4 y L5, o puntos troyanos, son especialmente interesantes respecto a su estabilidad para mantener una posición en ellos. Entre estos puntos se configura un espacio de batalla de dos triángulos equiláteros con vértices en los respectivos puntos, la Tierra y la Luna. Desde ellos, una fuerza militar tendría la capacidad para permitir o denegar el tráfico en el sistema, permitir o denegar el uso militar o civil de determinadas órbitas, lanzar ataques sobre la Tierra, la Luna o cualquier punto de la ruta entre ellas o detectar y tomar acción contra cualquier amenaza proveniente de cualquier punto del sistema⁷.

La capacidad de eliminación de satélites había sido demostrada en 1985 por parte de EE. UU. durante la llamada Guerra de las Galaxias, no volviéndose a producir hasta el año 2007 en que China destruyó uno de sus satélites fuera de servicio mediante el lanzamiento de un misil. La respuesta norteamericana vendría en el año 2008 cuando

⁷ STINE, George Harry. *Confrontation in Space*. Prentice-Hall, 1981, p. 58.

demostró que mantenía esta capacidad⁸. En el ámbito espacial, estas acciones provocan la dispersión de gran cantidad de restos en el espacio. Teniendo en cuenta la congestión de las órbitas terrestres, se podrían producir daños sobre otros dispositivos aislados o que formen parte de una constelación, pudiendo afectar a un sistema completo. Para buscar una razón a estas acciones, hay que observar el despegue de China como potencia con aspiraciones sobre el mar de la China y su disputa a EE. UU. Al mismo tiempo, los chinos han comenzado a posicionarse potencia en tecnología cuántica y se encuentran en disposición de cuestionar la hegemonía estadounidense en su región⁹.

La astropolítica o geopolítica del espacio

Rescatando conceptos geopolíticos anteriores, a comienzos del pasado siglo, Alfred Tayer Mahan contemplaba EE. UU. como una región mundial entre dos océanos que poseería una gran proyección marítima, si conseguía establecer bases navales¹⁰.

Inspirados por las ideas de Darwin y Mahan, el británico Harold McKinder estudió los Estados como organismos vivos dentro de un sistema. Basándose en el predominio naval británico, los conflictos más importantes se producirían entre las potencias marítimas y las terrestres¹¹.

Este geógrafo definió el mundo en torno a una zona central, a la que llamaría «área pivote» y posteriormente «tierra corazón». La aparición de un invento tecnológico, como fue el ferrocarril, podía facilitar que la potencia terrestre que controlase esta zona pudiese proyectar su poder hacia el resto de la periferia del continente euroasiático, al que consideraba como el «mundo-isla». Esta concepción suponía que la hegemonía que hasta entonces habían tenido las potencias marítimas pasaría a manos de las potencias terrestres.

⁸ ZOHURI, Bahman. *Directed-Energy Beam Weapons*. Springer, 2019, p. 21.

⁹ Para una lectura en mayor profundidad sobre la Revolución en Asuntos Militares (RMA) que ha provocado la implantación de las tecnologías cuánticas se sugiere la lectura de: CASTRO TORRES, José Ignacio. *La segunda revolución tecnológica en la mecánica cuántica y su aplicación a las tecnologías de la defensa*. Documento de Análisis IEEE 25/2019. Disponible en: http://www.ieeee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2019/DIEEEA25_2019JOSCAS_Cuantica.pdf

¹⁰ MAHAN, Alfred T., *The Interest of America in Sea Power, Present and Future*. North Stratford: Ayer Company Pub, 1918.

¹¹ MACKINDER, Halford John., "The geographical pivot of history", *The Geographical Journal* Vol. 23, N°4, Royal Geographical Society, 1904, pp. 421-437.

El corolario de las teorías Mckinder afirmaba que quien gobernase en Europa del este dominaría la tierra corazón; quien gobernase dicho corazón terrestre dominaría la isla mundial y quien gobernase la isla mundial controlaría el mundo¹². Este postulado sería muy útil para sentar las bases de la astropolítica un siglo después.

Los primeros estudios sobre las relaciones futuras en el espacio se deben a George Harry Stine quien, finalizando el siglo XX, acuñó el término de «astropolítica» y determinó varias «áreas de operaciones militares» en el espacio que circunvalaba la Tierra¹³. John M. Collins fue más allá, definiendo mayores «regiones militares» espaciales basándose en las teorías de los «pozos de gravedad» de Richardson, unidas a los postulados geopolíticos de McKinder¹⁴. Para Collins, quien rigiese el espacio circunsterrestre, dominaría el planeta Tierra; quien rigiese la Luna dominaría el espacio circunsterrestre; y quien rigiese sobre los puntos L4 y L5 dominaría el sistema Tierra-Luna¹⁵.

Everett C. Dolman recopiló los conceptos anteriores y los aplicó a la era de la globalización, percatándose que podrían ser empleados para colocarse en posición de ventaja en la carrera por la hegemonía global.

En este nuevo contexto de principios de siglo, Dolman definió «astropolítica» como el estudio de las relaciones entre los ámbitos del espacio exterior, la tecnología y el desarrollo de una estrategia y política de orden tanto político como militar. También encontró una definición para «astroestrategia», como la identificación de los puntos de interés terrestres y exteriores, cuyo control puede proporcionar el dominio militar y político del espacio o al menos puede proporcionar seguridad contra la dominación de un Estado oponente¹⁶.

¹² Ibid.

¹³ STINE, George Harry. *Confrontation in Space*. Op. Cit., p. 54.

¹⁴ COLLINS, John M. *Military Space Forces: the next 50 years*. Potomac Books, 1989, p. 7.

¹⁵ Op. Cit. p. 1.

¹⁶ DOLMAN, Everett C. "Astropolitik: The Classical Geopolitics in the Space Age", *Frank Cass Publishers*, London 2002, p. 12.

Dolman incorporó el concepto de la astropolítica a aquel nuevo espacio de relación entre las sociedades del siglo XXI comparándolo con los postulados de Mahan y McKinder. Para Dolman, el espacio exterior ahora ocuparía el papel que antaño tenían los océanos, clasificando las regiones espaciales en referencia a su posición respecto a la Tierra. Por ello, era consciente que, de un modo u otro, los intereses de los distintos actores estatales y no estatales llevarían a la militarización del espacio, por lo que habría que abandonar los tratados internacionales que ponían límites a esta. Parafraseando a McKinder, Dolmann estableció que «quien domina la órbita próxima terrestre domina su espacio, quien domina su espacio domina la Tierra y quien domine esta domina el destino de la humanidad»¹⁷.

Dolman comparaba el espacio exterior que rodea a la Tierra con el «creciente exterior» (*outer crescent*) de Mckinder, porque permitía limitar las posibilidades estratégicas de un posible rival y, al mismo tiempo, daba la oportunidad de la proyección de una fuerza espacial que ejerciese un control indirecto sobre un actor hegemónico sobre el planeta.

Contra todo concepto sobre la consideración del espacio como un gran vacío insondable, la visión de Dolman permitía establecer algo parecido a los accidentes geográficos y que denominó «peculiaridades astrodinámicas»¹⁸. Las áreas gravitacionales tenían una similitud con las montañas y valles y la fuerza gravitatoria podría ser el equivalente de las pendientes topográficas. Entre estas zonas veía discurrir ríos y océanos de recursos y energías que se distribuían y concentraban alternativamente. Los peligros se identificaban con las regiones de radiación.

¹⁷ Op. Cit. p. 8.

¹⁸ Op. Cit. p. 61.

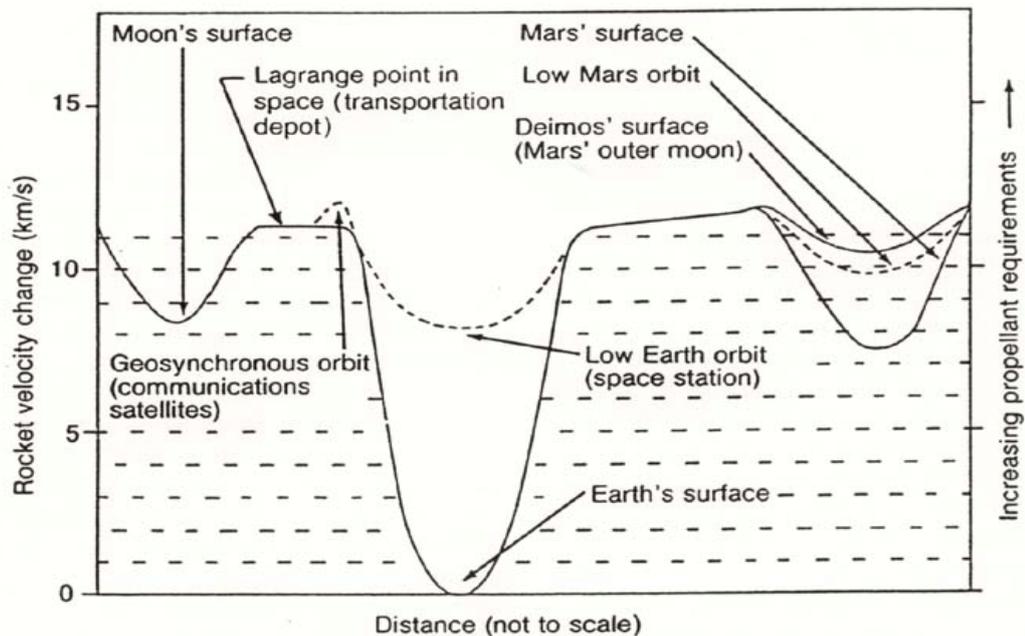


Figura 3. Representación esquemática de la cartografía espacial basada en la Teoría de Pozos de Gravedad. Fuente. HO, Koki, Dynamic Network Modeling for Spaceflight Logistics with Time-Expanded Networks, Doctoral Thesis, Massachusetts Institute of Technology, June 2015, p. 25.

Este espacio se hallaría dividido en cuatro regiones diferenciadas para su estudio¹⁹. La primera de ellas se denominaría Terra y abarcaría toda la Tierra y su atmósfera hasta llegar al punto justo de la más baja altitud en que un cuerpo pudiese orbitar alrededor de esta sin necesidad de propulsión.

La segunda región o «espacio Tierra» abarcaría toda la región comprendida entre la órbita anterior y la órbita geoestacionaria.

La tercera o «espacio lunar» estaría constituida por el área desde la órbita geoestacionaria hasta la órbita lunar. En este área estaría la ruta de tránsito entre la Tierra y la Luna por donde discurrirían productos de alto valor transportados en ambos sentidos y donde habría que tener en cuenta que no sería una zona exenta de peligros, tanto por las amenazas provenientes de actores estatales o no estatales hostiles, como por posibles riesgos derivados del clima espacial. Por ello, habría que diseñar una fuerza

¹⁹ Op. Cit. p. 70.

de protección, a la par que capacidades de rescate ante cualquier accidente o contingencia²⁰.

Al aproximarse a la Luna, volvería a existir una subregión espacial de interés denominada que la circunvalaría en órbitas de interés. Su necesidad de protección se derivaría de su potencial para la actividad económica. En ella se tendrían que instalar las «plataformas orbitales lunares» desde las que se gestionase la actividad en la superficie lunar y se intercambiasen los productos que se dirigiesen a la Tierra con los que fuesen a la Luna²¹.

Dolman enlazó todas estas regiones mediante «sendas orbitales», constituyendo vías de comunicación de gran interés, porque las órbitas estables permitirían no gastar combustible para el traslado de los vehículos espaciales. De este modo, se podrían economizar recursos, haciendo viable el transporte de materias primas y abaratando sus costes.

Para John Pike, director de GlobalSecurity.org, es posible que esta subregión se convierta en la «Tierra corazón» de McKinder del siglo XXI. Pike hace referencia a su importancia debido a la extracción del Helio-3 para la futura producción energética. Por ello, el actor que monopolice el punto de acceso a la Luna controlará la producción de electricidad en la Tierra y, por tanto, su economía²². Esto reafirmaría los postulados de Dolman, quien ratifica con una visión historicista, que a medida que determinados bienes comunes adquieren la importancia comercial no son precisamente los militares quienes presionan para tener presencia en el lugar en que se encuentran. Esta presión suele provenir de los intereses creados que necesitan ser protegidos.

²⁰ DAVID, Leonard, "Will the US Military Space Force's Reach Extend to the Moon?", *Space Insider*, September 27, 2018. Disponible en: <https://www.space.com/41943-space-force-extend-earth-moon-space.html> consultado 06/05/2020.

²¹ GERSTENMAIER, William; CRUSAN, Jason, "Cislunar and Gateway Overview", *NASA HQ*. Disponible en: <https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/cislunar-update-gerstenmaier-crusan-v5a.pdf> Consultado 06/07/2020.

²² "New Heartland: What is behind the US' new space rush?", *United World International*, 04/09/2020. Disponible en: <https://uwidata.com/9764-new-heartland-what-is-behind-the-us-new-space-rush/> Consultado 07/05/2020.

La cuarta y última región, que define Dolman como «espacio solar», consistiría en todo aquello que se encontrase más allá de la órbita lunar, pero dentro del sistema solar. Quizá en un futuro se puedan explotar los recursos en los planetas más próximos y de las lunas de Júpiter o Saturno. Además, en esta zona se encuentran numerosos cometas, cuya órbita podría acercarse a la Tierra lo suficiente para ser explotados en la próxima era neointustrial²³.

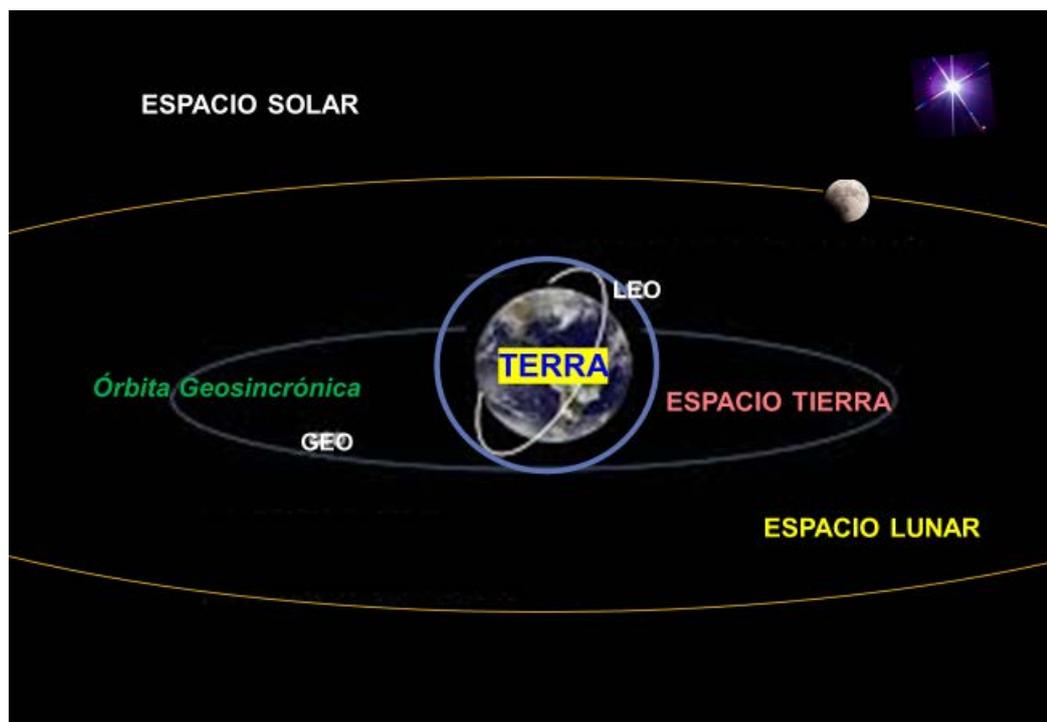


Figura 4. Regiones del espacio según Dolman.

Fuente. elaboración propia a partir de la documentación aportada.

Según la orientación estadounidense de Dolman, la astropolítica tiene que ser llevada a cabo en tres fases. La primera llevaría a EE. UU. a la retirada de los tratados internacionales que limitasen sus ambiciones en el espacio. La segunda fase reclamaría el control estadounidense de la órbita terrestre baja (LEO). Este control se haría efectivo mediante el empleo de la fuerza militar a través del uso de armas cinéticas (de destrucción física) u otro tipo de armamento (como por ejemplo perturbadores electromagnéticos que según su potencia podrían realizar daños irreversibles o

²³ DOLMAN, Everett C. "Astropolitik: The Classical Geopolitics in the Space Age", Op. Cit. p. 61.

transitorios). En todo caso esta presencia evitaría que otro actor, estatal o no, desplegara medios militares o no militares sin una coordinación o autorización con la potencia hegemónica. La tercera fase, que podría solaparse con las anteriores en el tiempo, llevaría a la creación de una «agencia de coordinación espacial» para realizar la definición de los requerimientos necesarios y separar y coordinar los proyectos de carácter civil y militar²⁴.

La conquista del espacio en la era de la globalización

El desarrollo de las tecnologías posiblemente permita en un futuro muy próximo el acceso en masa del sector privado a la conquista del espacio y sus recursos. Actualmente, las empresas han contribuido a la construcción y mantenimiento de la ISS, pero no se descarta que pronto sea rentable el emplazamiento en el espacio de una estación exclusivamente privada²⁵.

Igualmente, la recolección o la minería de materiales de la Luna o de asteroides podría convertirse en un hecho rentable en un futuro próximo. En la Luna, se encuentran ingentes cantidades de Helio-3, depositadas como consecuencia de la actividad solar y que se calcula que podrían complementar las necesidades de energía eléctrica de la población mundial en miles de años. Mientras tanto, en la Tierra las posibilidades de obtener energía nucleoelectrónica rentable a partir de la fusión nuclear se hacen más evidentes. Del mismo modo, la Luna o los asteroides que se aproximen podrían ser una fuente de minerales de elementos que son muy escasos en la Tierra²⁶.

Ejemplos significativos de lo anteriormente expuesto podría ser Bigelow Aerospace, empresa privada fundada por el magnate de la hostelería Robert Bigelow con la finalidad de construir estaciones espaciales privadas para su uso comercial. La empresa espera que otras compañías privadas tengan interés en adquirir las estaciones que fabrique, ya sea por interés comercial, industrial o turístico. En el año 2016, Bigelow entregó a la NASA uno de los módulos inflables de la ISS, donde se ha probado con éxito tras su

²⁴ Op. Cit. p. 157.

²⁵ BARTELS, Meghan, "NASA Wants to Encourage Private Space Stations", *Space.com*, October 9, 2019. Disponible en: <https://www.space.com/nasa-commercial-space-stations.html> Consultado 06/05/2020.

²⁶ LOVEGREN, Natalie. Chemistry on the moon: the quest for helium-3. *21st Century Science and Technology*, 2014, p. 1.

transporte a bordo de una misión de carga empleando el cohete Falcon-9 y la nave Dragon de la compañía SpaceX, fundada por el empresario Elon Musk²⁷.

En 2020 esta empresa llegó a la ISS con la nave tripulada «Demo 2», con el mismo modelo de cohete. Este hecho supuso el comienzo de la rentabilidad comercial de la órbita LEO, ya que se pulverizaron los costes por kilo de carga desde los 54.500 a los 2.720. Sin embargo, observando el fenómeno en términos estratégicos ha supuesto que EE. UU haya dejado de depender del programa ruso Soyuz, que utilizaba por ser mucho más rentable que las lanzaderas espaciales²⁸.

Por su parte, el empresario inglés Richard Branson, fundador de Virgin se ha orientado al diseño y fabricación de naves que han tenido un especial furor en el sector turístico²⁹.

Entretanto, la NASA ha abierto la ISS a los negocios de carácter comercial para fomentar el acceso de la industria estadounidense a unas condiciones que le permitan la rentabilidad en la órbita terrestre baja (LEO). Además, la NASA se ha focalizado en la próxima misión tripulada a la Luna, donde espera llegar con un hombre y una mujer y en la que contará con la participación del sector privado³⁰. La nueva Administración Biden ha mostrado su compromiso con el denominado «Programa Artemis» a través del que “el gobierno norteamericano trabajará junto a la industria y socios internacionales para enviar astronautas a la superficie de la Luna”³¹

La contrapartida a las aspiraciones occidentales está llevando a la posible alianza de rusos y chinos para contrarrestar los denominados «Acuerdos Artemis» y construir conjuntamente una base lunar. Las primeras críticas provinieron del vicepresidente de la agencia espacial rusa Roscosmos, Sergey Saveliev, quien manifestó que “ya existen

²⁷ FOUST, Jeff. “SpaceX Falcon 9 launches Dragon, lands first stage”, *SpaceNews*, April 8, 2016.

Disponible en: <https://spacenews.com/spacex-falcon-9-launches-dragon-lands-first-stage/> Consultado 07/05/2020.

²⁸ “SpaceX launch marks a new era in the privatisation of space”, *TRT World*, 4 Jun 2020. Disponible en: <https://www.trtworld.com/magazine/spacex-launch-marks-a-new-era-in-the-privatisation-of-space-36971> Consultado 10/06/2020.

²⁹ ETHERINGTON, Darrell, “Virgin Galactic becomes the first public space tourism company on Monday” *TechCrunch*, October 24, 2019. Disponible en: <https://techcrunch.com/2019/10/24/virgin-galactic-becomes-the-first-public-space-tourism-company-on-monday/> Fecha de la consulta 07/05/2020.

³⁰ “NASA Opens International Space Station to New Commercial Opportunities, Private Astronauts”, *NASA*. Disponible en: <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-opens-international-space-station-to-new-commercial-opportunities-private> Fecha de la consulta 07/05/2020.

³¹ HOWELL, Elizabeth. “US still committed to landing Artemis astronauts on the moon, White House says” *Space.com*, 04 February 2021. <https://www.space.com/biden-administration-commits-to-artemis-moon-landings> (consultado 10/02/2021)

ejemplos en la historia en los que un país ha intentado apropiarse de territorios en su interés y todo el mundo recuerda que vino de esto”. Se comprende por ello la aproximación entre rusos y chinos, siendo estos últimos pioneros en lanzar una sonda sobre la cara oculta de la Luna en 2019 y realizar el gesto de plantar su bandera en nuestro satélite a finales de 2020³².

En relación con la minería espacial, merece la pena citar que ya hay intereses privados con intenciones sobre este nuevo negocio. Las compañías Deep Space Industries y Planetary Resources se encuentran focalizadas en la explotación de los recursos provenientes de los asteroides, mientras que otras empresas como Moon Express y Shackleton Energy Company han manifestado su orientación hacia la explotación de los recursos lunares. A la vista de lo anterior es posible que una nueva «fiebre del oro» de recursos minerales críticos asalte las ansias de la humanidad en el siglo XXI³³.

La búsqueda de una posición en la línea de partida

Las teorías de Dolman y sus predecesores están todavía por ser comprobadas. Sin embargo, los primeros pasos de la realidad apuntan en este sentido, aunque con ciertos matices. Se observa que EE. UU. está buscando la colaboración de las agencias espaciales y empresas occidentales, aunque está por ver si el presidente Biden será continuista con esta orientación. Por su parte, China ha desarrollado su propio programa Shenzhou sobre un cohete «Larga Marcha» de uso dual. Mientras, sigue su proyecto para construir la estación espacial Tiangong³⁴.

En este nuevo reparto de cartas, las reglas del juego no parecen ser las más adecuadas para los intereses de actores estatales, organizaciones, grupos e individuos, ya que el OST de 1967 ha quedado superado por los acontecimientos. No obstante, el tratado

³² JAMASMIE, Cecilia. “Experts warn of brewing space mining war among US, China and Russia”. Mining(dot)com, February 2, 2021 <https://www.mining.com/experts-warn-of-brewing-space-mining-war-among-us-china-and-russia/> (consultado 10/02/2021)

³³ RUIZ DOMÍNGUEZ, Fernando. *Minería espacial: el nuevo reto de la inteligencia económica*. Documento de Opinión IEEE 102/2018, disponible en:

http://www.ieeee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2018/DIEEEO102_FERRUI_MineriaEspacial.pdf

Consultado 07/05/2020.

³⁴ KIANG, Charlotte, “Human Spaceflight In 2020: What Lies Ahead”, *Forbes*, Dec 15, 2019. Disponible en: <https://www.forbes.com/sites/charlottekiang/2019/12/15/human-spaceflight-in-2020-what-lies-ahead/#394607a05219> Consultado 08/05/2020.

tiene algunos puntos rescatables como el desarrollo de la industria y la cooperación internacional³⁵.

Ante la situación que se avecina, hay terceros interesados en sacar el máximo partido de las oportunidades que se presentan. Este es el caso de Luxemburgo quien, sin abandonar los principios que todavía rigen en el OST, estableció la ley de 20 de julio de 2017 sobre la exploración y el uso de los recursos espaciales, reconociendo el derecho a la apropiación de los recursos del espacio. La China National Space Administration (CNSA) ha firmado un acuerdo de cooperación en materia espacial con las autoridades de Luxemburgo. Los luxemburgueses, con una economía dominada por la banca, se han posicionado los primeros para establecer el centro de negocios global relacionado con la minería espacial³⁶.

Los estadounidenses han desarrollado en los últimos años un cuerpo legislativo para justificar sus futuras actuaciones. La ley de competitividad comercial de los lanzamientos espaciales de 2015 estableció que los actores empresariales tienen el derecho de apropiarse de aquellos recursos que sean capaces de extraer del espacio. A esta ley le siguieron las cuatro directivas de la Administración Trump. La primera trata de vigorizar de nuevo la exploración humana del espacio por parte de EE. UU. La segunda reestructura y organiza los procedimientos para el uso comercial del espacio. La tercera regula la gestión del tráfico nacional a través del espacio; y, finalmente, la cuarta establece la creación de una fuerza militar en el espacio. Tras la legislación emitida han comenzado a revisar su Directiva de Política Espacial para adaptarla a la nueva situación³⁷.

Mientras, el acceso de diferentes actores a la carrera espacial ha provocado la existencia de multitud de satélites dispersos en las diferentes órbitas terrestres que podrían ocasionar incidentes de difícil atribución. Por tanto, se hace necesario algún tipo de

³⁵ "Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies", *The United Nations Office for Outer Space Affairs*. Disponible en: <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/introouterspacetreaty.html> Consultado 08/05/2020.

³⁶ SARAH SCOLES, "China Wants to Make a Mark in Space—But It'll Need a Little Help", *Wired*, 02.14.2018. Disponible en: <https://www.wired.com/story/china-wants-to-make-a-mark-in-spacebut-itll-need-a-little-help/> Consultado 08/05/2020.

³⁷ SMITH, Marcia, "space council to update 2010 national space policy", *Spacepolicyonline*, May 6, 2020. Disponible en: <https://spacepolicyonline.com/news/space-council-to-update-2010-national-space-policy/> Consultado 08/05/2020.

regulación nacional e internacional para la mitigación de la llamada basura espacial. Se encuentra en estudio la regla de los 25 años post-misión para considerar la remoción de los objetos, por ser considerados inservibles³⁸.

De nuevo surgen problemas cuando se prevé la congestión del espacio que necesitan los satélites para operar. Con el tiempo, las órbitas más usadas estarán físicamente colapsadas de dispositivos, para los cuales no existe un criterio de pertenencia de determinado lugar en el espacio. Igualmente, esta miríada de objetos necesita frecuencias para comunicarse con sus estaciones de control terrestre³⁹.

Por su parte, sobre la Tierra, parece que los programas de reducción de armamento no presentan perspectivas halagüeñas, aunque habrá que esperar a los resultados de la extensión del Tratado New START, sobre reducción de armas nucleares estratégicas. Por ello, se entiende el repunte en la proliferación de sistemas antimisiles y el énfasis en la creación de armamento antisatélite (ASAT), mientras se investiga con profusión en las armas de energía dirigida como perturbadores, microondas, haces de partículas, láser o impulso electromagnético, tal y como en su día predijese John J. Klein⁴⁰.

Además, muchos de los programas de SLV se superponen con el de los ICBM, que pueden portar cabezas nucleares. Es posible que ante el riesgo de proliferación nuclear las armas satelitales puedan ser utilizadas para contrarrestar esta amenaza, a la vez que deban ser protegidas⁴¹.

Conclusiones

Es cierto que la pandemia ocasionada por la COVID-19 va a servir como catalizador de muchos acontecimientos que se van a producir a ritmos muy diferentes a los esperados y está clara la aceleración de la crisis económica que se cierne sobre el sistema-mundo

³⁸ "Mitigating space debris generation", ESA. Disponible en:

https://www.esa.int/Safety_Security/Space_Debris/Mitigating_space_debris_generation Consultado 08/05/2020.

³⁹ VEDDA, James A.; HAYS, Peter L. "Major Policy Issues in Evolving Global Space Operations", *The Mitchell Institute for Aerospace Studies/Air Force Association*, 2018.

⁴⁰ KLEIN, John J. *Space warfare: Strategy, principles and policy*, Milton Park, Routledge, 2006, pp. 52-53.

⁴¹ GRUSH, Loren, "The military is looking at ways to intercept nukes from space—but experts say it's not feasible", *The Verge*, Jan 20, 2019. Disponible en: <https://www.theverge.com/2019/1/20/18188332/space-based-interceptors-icbms-missile-defense-review> Consultado 07/05/2020.

que hasta ahora conocemos. Sus posibles repercusiones apuntan a un claro enfrentamiento entre EE. UU. y China con el trasfondo de las armas nucleares en manos de actores globales y regionales.

Queda pendiente por ver si la catálisis de la pandemia acelerará o retardará el proceso de la revolución espacial que está por venir. Por un lado, la recesión podría retrasar el desarrollo iniciado debido a la contracción de la economía. Sin embargo, es sabido que los periodos de crisis también lo son de oportunidad, por lo que la falta de incentivos económicos sobre el terreno podría incentivar la búsqueda de otros en el espacio.

Lo que está claro es que tarde o temprano se va a poner en marcha este concepto novedoso de mercantilismo espacial y el papel que antaño jugaban los Estados va a ser ocupado además por otros actores, con claros intereses sobre los recursos que parece que están cada vez más cerca de constituirse como una opción viable.

A lo largo de la historia, siempre que han existido fuentes de materias primas y vías de comunicación, se han producido conflictos por el control de ambos conceptos desde posiciones de dominio o negación de estos. Por ello, el futuro no tan lejano que preconiza Dolman en el espacio estará configurado con instalaciones de extracción, *hubs* de canalización de recursos, instalaciones industriales y rutas de comunicación. Es prácticamente impensable que los actores que los posean no los protejan, los que no los tengan quieran arrebatarlos y las rivalidades pugnen por evitar que lleguen a manos de actores competitivos.

Una nueva era se abre con rapidez ante los ojos de la humanidad. Dependiendo de cómo configuremos nuestro futuro esta será de prosperidad o miseria. Sin embargo, lo que los patrones geopolíticos a lo largo de la historia nos demuestran es que, pase lo que pase, se producirán conflictos y habrá que estar preparados para afrontarlos.

*José Ignacio Castro Torres**

COR.ET.INF.DEM

Doctor en Estudios de Paz y Seguridad Internacional

Analista del IEEE