



Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad
e-ISSN: 2007-3607
Universidad de Guadalajara
Sistema de Universidad Virtual
México
suv.paakat@redudg.udg.mx

Año 8, número 15, septiembre 2018-febrero 2019

Geopolítica y recursos naturales espaciales

Geopolitic and spatial natural resources

Daniel Blinder

Universidad Nacional de San Martín, Argentina

[Recibido 22/05/2018. Aceptado para su publicación 17/07/2018]

DOI: <http://dx.doi.org/10.32870/Pk.a8n15.339>

Resumen

El presente trabajo se propone comprender la nueva geopolítica de los recursos naturales a partir de la exploración y explotación del espacio ultraterrestre por parte de actores estatales y no estatales. Significativamente, empresas privadas están realizando inversión, investigación y desarrollo en tecnología espacial, y se involucran donde solamente el Estado-nación soberano tenía competencias por la naturaleza del espacio, lo estratégico de su control y las inversiones de riesgo a largo plazo que el sector público debía hacer para tener cierto nivel de competitividad técnica. Así como hay un sistema interestatal con normas y prácticas diplomáticas de conducta, existen espacios terrestres y no terrestres que tienen normativas y regulaciones para su control, de cuyos mecanismos participan la mayoría de los Estados, pero en los cuales en la práctica pocos cuentan con los medios para llegar, ocupar y regular dichos lugares. El caso del espacio exterior y los cuerpos celestes presentan un eje para discutir la cuestión de la soberanía. En este artículo nos proponemos analizar cómo son las relaciones de poder en el territorio para repensar y representar la nueva geopolítica, qué rol juegan los actores estatales y cómo modifican estas prácticas geopolíticas las empresas privadas que por sus propios medios técnicos, o en asociación con el Estado, re-definen el control y la explotación de los recursos en la frontera tecnológica. También se reflexiona sobre el rol de actores periféricos y semiperiféricos ante la brecha de la tecnología y la nueva frontera de la naturaleza.

Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad

Año 8, núm. 15, septiembre 2018-febrero 2019, e-ISSN: 2007-3607

Palabras clave: recursos naturales; industria aeroespacial; política internacional; espacio extraterrestre.

Abstract

The present work aims to understand the new geopolitics of natural resources from the exploration and exploitation of outer space by State and non-State actors. Significantly, private companies are making investment, research and development in space technology, getting involved where only the sovereign Nation-State had competences due to the very nature of space environment, the strategic logic of its control, and the long-term risk investments that the public sector must afford to gain technical competitiveness. The international arena is presented as an existing interstate system ruled by diplomatic practices and code of conduct. Notwithstanding, there are terrestrial and non-terrestrial spaces that have regulations for their control. The majority of States participate in such regulatory system, but in practice, few have the means to reach, occupy, and regulate these places. The case of outer space and celestial bodies present an axis to discuss the question of sovereignty. In this article we propose to analyze how are the power relations in the territory to rethink and represent the new geopolitics, what role State-actors play, and how private companies modify these geopolitical practices by their own technical means, or in association with the State, re-define the control and exploitation of resources on the technological frontier. Finally, this article discusses the role of peripheral and semiperipheral actors in the face of the technology gap and the new natural frontier.

Keywords

Natural resources; Aerospace Industry; International Politics; Extraterrestrial Space.

Espacio, explotación y soberanía

Moon Express es una empresa radicada en Estados Unidos de América autorizada por la National Aeronautics and Space Administration (NASA) para hacer minería espacial privada. En una entrevista televisada, un representante de esa compañía explicaba a los periodistas que están planeando misiones robóticas para extraer minerales lunares, pero que el objetivo final era la colonización para el beneficio de toda la humanidad, la cual está quedándose sin recursos en su propio planeta.

Cuando en la entrevista de la cadena estadounidense CNBC le preguntaron al entusiasmado Naveen Jain, nacido en la India y ejecutivo de dicha empresa, por la ciudadanía que tendrían aquellos humanos nacidos en el satélite natural de la Tierra, él respondió jocosamente que "lunáticos". La posibilidad de extraer recursos de objetos ultraterrestres era la muestra de aquello que un "emprendedor puede hacer", y esto convertiría a *Moon Express* en la cuarta potencia en llegar a la Luna.

La idea de una ciudadanía que refiere directamente a un Estado-nación y el concepto que *Moon Express* sería la cuarta potencia espacial, son términos geopolíticos que suponen el ejercicio de soberanía sobre un territorio. La imaginación geopolítica de los actores intervinientes en las relaciones internacionales la definimos como una visión del sistema interestatal y de su funcionamiento. Existe un discurso geopolítico acerca de cómo son interpretados los sucesos políticos y económicos, cómo son representados en el espacio, cómo son las relaciones de poder y cómo deberían ser (Agnew, 1995, pp. 46-47; Agnew, 2005a, p. 160).

La geopolítica proporciona imágenes de ese entramado de poder mundial, y utiliza metáforas geográficas como "Cortina de Hierro, Tercer Mundo, o Estado Canalla [que] son términos inherentemente geográficos porque los lugares son identificados a partir de estos términos, e informan a los decisores de política internacional" (Dodds, 2007, p. 4). El poder político está asociado estrechamente al Estado moderno, entendido como un actor unitario, "como unidades de soberanía territorial [...], buscando mayor poder fuera de sus fronteras" (Agnew, 2005b, p. 37).

Existe, por tanto, un naturalizado y rígido entendimiento del territorio donde el Estado opera en un medio caracterizado por múltiples Estados, un sistema de Estados territoriales. El poder no es una sumatoria de capacidades, ni una posesión ejercida por un Estado que se comporta por motivos homologables a las necesidades, pasiones o moral de poder del individuo. El Estado es una realidad más de muchas escalas y dimensiones geográficas.

El reclamo de soberanía sobre un territorio extraterrestre por parte de una compañía privada, acompañado e impulsado por un Estado –Estados Unidos de América, a través de la agencia espacial NASA– muestra dos hechos de naturaleza geopolítica: a) las empresas privadas son actores de poder tan relevantes como el Estado, y podrían serlo aún más en el futuro, si las unidades estatales subcontratan/privatizan sus actividades estratégicas (cuyo monopolio hacia el inicio del siglo XXI era estatal); b) en los cuerpos celestes más cercanos, especialmente asteroides –Luna y Marte– es posible imaginar geopolíticamente la construcción de un nuevo mapa que exceda al planeta Tierra, pero que tenga su centro en él; por último, c) el agotamiento de la “naturaleza barata” hace viable la explotación de recursos en otros cuerpos celestes.

Wallerstein plantea que “un sistema mundial es un sistema social, que posee límites, estructuras, grupos, miembros, reglas de legitimación y coherencia” (2005, p. 489). El sistema mundial es un “modo económico [que] se basa en el hecho de que los factores económicos operan en el seno de una arena mayor de lo que cualquier entidad política puede controlar totalmente” (2005, p. 491), yendo más allá de las estructuras de los Estados-nación y forma espacios centrales, semiperiféricos y periféricos.

Un Estado del área central tiene atributos muy fuertes para el ejercicio de la soberanía. Aquel de un área periférica carece de solidez institucional y política para tal ejercicio. Pero los semiperiféricos están en transición, y si bien se encuentran en áreas periféricas del sistema-mundo, tienen algunos rasgos de su estructura interna y estatal de los centrales, pues gozan de mayor industrialización y otros recursos económicos.

La semiperiferia, desde el punto de vista de los países centrales, tiene la capacidad industrial y el desarrollo científico-tecnológico, demanda tecnología de los países centrales que en última instancia podría resultar competencia para su mercado. Las tecnologías capital intensivas como la espacial son impulsadas por países centrales y, en menor medida, por la semiperiferia. Son tecnologías sensibles que conforman mercados codiciados oligopólicamente por los países centrales. Por tanto, el desarrollo de este tipo de tecnologías para el sistema mundial podría resultar desestabilizador.

Un país de la semiperiferia podría ser en el futuro aquel que se convierta en el centro del sistema internacional. En este proceso de ascenso en la jerarquía de los Estados, la tecnología, además del capital, es un factor central (Wallerstein, 1974, pp. 4-6). Además, el espacio refiere que “nunca constituye un mero escenario donde se desarrollan los acontecimientos: ninguna disposición espacial tiene nada de neutral” (Peter Taylor y Colin Flint, 2002, p. 42). Entendemos la geopolítica como las representaciones espaciales (Agnew, 2005) y como la distribución del poder geográficamente situado entre actores estatales, los supuestos, designaciones e interpretaciones geográficas que intervienen en la política en todas las escalas (Taylor y Flint, 2002).

La geopolítica implica la distribución geográfica de poder, de actores diferentes del Estado que actúan bajo su paraguas, su marco normativo y las omisiones legales de aquello que no está legislado o regulado por una burocracia estatal o un sistema multiestatal. La Ley y la regulación siempre se discuten y se escriben cuando ha surgido un problema. ¿Pueden ser las empresas privadas actrices del ejercicio de soberanía?

Si la geopolítica es la política comprendida en el lugar y las relaciones de poder que allí se dan –y una manera de mirar el mundo–, entendemos a esto último como un

entramado de relaciones sociales, donde se produce la actividad humana (Massey, 1994). Decimos que la tecnología es uno de los motores por los cuales los cambios y las posibilidades económicas se expanden; evidentemente la frontera tecnológica nos proporciona una nueva perspectiva distinta y ampliada del mundo, en la cual las actividades humanas se producen.

Como plantea Flint (2006), la geopolítica no es cuestión del Estado solamente, sino la mirada de individuos, movimientos sociales y políticos, organizaciones de la sociedad civil o actores con fines de lucro con múltiples prácticas y representaciones sobre el territorio; así, la geopolítica de la explotación de recursos extraterrestres resulta de interés para ser observada desde nuestra perspectiva, y no con una mera mirada económica.

De acuerdo con un texto de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), el término *financierización* tiene varias definiciones de la literatura especializada. Algunas de estas son la ascendencia de una gobernanza corporativa enfocada en la valorización de las acciones de las empresas, la tendencia al cortoplacismo en la toma de decisiones para la inversión, el creciente poder político del capital financiero, o la tendencia a la acumulación por valorización financiera. En todos los casos prima la lógica del capital financiero por sobre la economía real (Abeles *et al.*, 2018).

Esto desacelera el cambio tecnológico, pues obstaculiza al incentivo empresarial para invertir en la economía real, para colocar las inversiones en el sistema financiero a través de acciones y otros mecanismos de financiamiento, y buscar la renta financiera por sus beneficios económicos en desmedro de la innovación (Chena *et al.*, 2018).

Esto genera rentas tecnológicas, separando la economía real de la investigación, inversión y desarrollo, al tiempo que le imprime una dirección a la economía; sus necesidades y expectativas están siempre bajo la lógica financiera (Pérez, 2018; Mazzucato, 2018). Esto le quita margen de maniobra a los trabajadores, empresarios y Estados en la economía, pues se ven subsumidos a la lógica de estos capitales. Las empresas tecnológicas aquí analizadas, que tienen como fin la explotación de recursos no terrestres, se ven así asociadas o direccionadas por este sector.

¿Qué pasa cuando estos capitales deciden explorar el espacio ultraterrestre? Todo cambio tecnológico trae consigo la reorganización de la estructura productiva y, de manera eventual, de las instituciones gubernamentales y de la sociedad. Esta tecnología será capaz de explotar recursos antes imposibles, ampliando tanto la frontera técnica como natural, y por ello, al igual que lo hicieron otras revoluciones tecnológicas en la historia –Revolución Industrial (desde 1771); la era del vapor y del ferrocarril (desde 1829); el acero; la electricidad y la ingeniería pesada (desde 1875); el petróleo, el automóvil y la producción en masa (desde 1908); la era informática y de telecomunicaciones (segunda mitad siglo XX)–, modificarán las relaciones de poder, la estructura social y productiva (Pérez, 2008).

Estas nuevas relaciones sociales estarán atravesadas por el valor y el acceso a los nuevos *commodities* y tecnologías, su distribución, el acceso al conocimiento y los recursos, así como los nuevos lugares donde el ser humano se desenvuelva. El acceso al espacio con propósitos de observación de la Tierra, telecomunicaciones o de investigación ha sido históricamente una potestad estatal, con los recursos suficientes para hacerlo con fines militares o civiles. En las últimas décadas han surgido conglomerados empresariales que han producido satélites para comunicaciones.

Pero hace unos pocos años han irrumpido en el mercado espacial actores privados, empresarios que hacen desarrollos de lanzadores, antes solo restringidos a los Estados. Estos lanzamientos son vendidos como servicios con fines comerciales,¹ pero también gubernamentales (Moltz, 2014), imbricándose el Estado, empresarios y el sector financiero.

El presente artículo se propone comprender, a partir de los acelerados cambios tecnológicos y sus alcances, la nueva geopolítica de los recursos naturales en relación con la exploración y explotación del espacio ultraterrestre por parte de actores estatales y no estatales. Se analizará cómo son las relaciones de poder territoriales para repensar y representar estos novedosos hechos geopolíticos, qué rol juegan los actores estatales y cómo modifican estas prácticas las empresas privadas con sus medios, o en asociación con el Estado, redefiniendo el control y la explotación de los recursos en la frontera tecnológica. ¿Qué rol tienen y tendrán los actores periféricos y semiperiféricos ante la brecha de la tecnología y la nueva frontera de la naturaleza frente a una actividad que parece reservada a potencias o empresas de gran envergadura?

Antropoceno, recursos y tecnología

Vivimos en una época en la cual se terminó la naturaleza barata. El capitalismo ha superado distintos límites que le imponen las variables indispensables para su desenvolvimiento, los *Four Cheaps*:² el trabajo, los alimentos, la energía y las materias primas. Según Moore, el problema del límite que sufre la naturaleza –el cambio climático, la erosión, la contaminación– se debe no a aquello que algunos científicos han llamado el *antropoceno* (analogía de las eras geológicas, remarcando la indeleble mano del hombre sobre la Tierra), sino a aquello que el autor denomina *capitaloceno*, es decir, el modo de producción capitalista.

El capitaloceno ha generado un agotamiento ecológico. Sin embargo, la tesis que postula Moore es que desde su nacimiento el capitalismo pudo encontrar soluciones a sus recurrentes crisis sistémicas, porque ha podido extender geográficamente su zona de apropiación, los límites de donde obtener trabajo, alimentos, energía y materias primas más rápido que la zona de explotación: “Por esta razón, el capitalismo se sobrepone a los aparentemente insuperables límites naturales, gracias a las apropiaciones coercitivas-intensivas y simbólicamente posibles de la naturaleza barata, renovando cíclicamente los *Four Cheaps*” (Moore, 2016, p. 151).

La naturaleza ha sido tomada como un factor externo, algo a apropiarse por parte de los seres humanos productores y el capital. Esta idea de externalidad ha funcionado, porque “el capital debe constantemente localizar naturalezas externas a sí mismo. Debido a que [...] son finitas, el agotamiento de una nueva naturaleza histórica promueve rápidamente el ‘descubrimiento’ de nuevas naturalezas que ofrecen nuevas fuentes todavía no explotadas de trabajo no remunerado” (Moore, 2016, p. 155).

Tras cada ciclo de acumulación, el capitalismo utiliza sus reservas de “naturaleza externa que existía como un almacén [...]. Las estrategias de acumulación que operan al comienzo de un ciclo creando una naturaleza histórica particular a través de la ciencia, la tecnología y nuevas formas de territorialidad y gobernanza” (Moore, 2016, p. 156). Cuando se presenta el agotamiento de los recursos naturales, hay más demanda que oferta, lo cual explica el alza de los precios de estos. Cuando la dificultad para extraer y explotar recursos es mayor, se requiere más complejidad tecnológica.³

Cuando la naturaleza como almacén de reserva dificulta su acceso, resulta necesaria la innovación en tecnología. Es el caso de la explotación espacial: requiere de complejos desarrollos tecnológicos, una gran inversión en investigación y desarrollo, costosos lanzamientos al espacio exterior, aparatos industriales caros, con más riesgos de error o destrucción, seguros y financiación, entre otros. Es decir, el acceso a esta frontera fuera de la Tierra implica mayores costes:

Históricamente, las zonas de frontera [...] han otorgado grandes oportunidades al capital para reducir los precios de los *Big Four* [...]. Estos costes, directa o indirectamente reflejan la composición del valor de la

producción de mercancías como un todo [...]. Las fronteras son fundamentales en los largos períodos de acumulación por una razón elemental: verifican la creciente composición orgánica del capital y, por lo tanto, la tendencia del margen de beneficio a caer [...]. En la raramente citada 'ley general' de Marx sobre la infraproducción, la sobreproducción de maquinaria tiende a llevar a la infraproducción de materias primas que, a su vez, determina no solo la composición del valor del trabajo no humano –materias primas– sino también, a través de los ciclos de acumulación sucesiva, del propio capital fijo. El carbón barato, por ejemplo, redujo no solo los costes del capital en circulación –costes energéticos–, sino también los costes de fabricar máquinas a vapor y otras fuerzas vitales de producción en la segunda mitad del 'largo' siglo XIX (Moore, 2016, p. 164).

¿La tecnología aeroespacial, la inversión en robótica, el desarrollo de nuevos materiales, nanotecnología, energías renovables y de origen mineral están ampliando las posibilidades de esta nueva explotación de frontera ultraterrestre, reduciendo los costes energéticos y los costes de fabricación de todo este entramado técnico necesario para la exploración, la colonización y la explotación de los recursos del espacio?

Vernon Ruttan estudió cómo en la historia de Estados Unidos de América del siglo XX algunos desarrollos industriales de alta tecnología han sido no solo los motores del progreso y el poder económico, militar e internacional de ese país que se constituyó como una de las principales potencias del mundo, sino que también fueron los vectores que orientaron la economía mundial.

Estados Unidos ha encabezado el cambio tecnológico desde la segunda mitad del siglo XX, desde el camino de la producción en masa hasta la tecnología espacial, utilizando en forma complementaria tecnologías recientes con tecnologías maduras: la tecnología espacial hace uso del internet, los semiconductores y la informática, la energía nuclear, la aviación y la industria de producción en masa (Ruttan, 2006, pp. 167-171). Además:

Las tecnologías maduras constituyen un problema importante. Como un campo de tecnologías comerciales, que inicialmente recalieron fuertemente en investigación y desarrollo militar y adquisiciones para la defensa, la dependencia de estas tecnologías comerciales y maduras con aquellas vinculadas a las de uso bélico ha tendido a declinar. El flujo del conocimiento tecnológico podría ser revertido, de un spin-off a un spin-on⁴ (2006, p. 5).

De acuerdo con Ruttan, las tecnologías de propósitos generales son aquellas que de su desarrollo se integra o desarrolla nuevas tecnologías en el contexto industrial estadounidense: las partes intercambiables y la producción en masa, los aviones comerciales y militares, la energía nuclear y eléctrica, las computadoras y semiconductores, el internet, la industria espacial (Ruttan, 2006, p. 7).

Todas estas tecnologías tienen la característica de haber alcanzado la madurez tecnológica, la cual llega cuando después de un rápido o explosivo desarrollo de la fase inicial de la trayectoria de una tecnología, esta comienza un período de estancamiento o madurez (Ruttan, 2006, p. 163). Estas tecnologías estudiadas por el autor hacen posible la expansión de la frontera del reservorio de naturaleza, pero también se convierten en estratégicas debido a que son pocos los actores estatales o privados que pueden manejarla. ¿Qué es la tecnología estratégica? En palabras de Lawrence Gershwin y Frank Gac: "latencia estratégica

refiere al potencial inherente de una tecnología para crear cambios militares o económicos en el balance de poder. Este potencial podría permanecer inexplorado e incluso no reconocido y, por lo tanto, latente, hasta que la combinación de los factores produzca poderosas capacidades” (2014, p. 3).

Todo desarrollo tecnológico puede ser utilizado para ejercer poder económico o militar. Son tecnologías estratégicas aquellas de uso dual, pero además tienen un intrínseco valor estratégico por ser económicamente rentables, tecnologías vinculadas a sectores estratégicos de la industria.

La propia dinámica del desarrollo del capital, el cual en términos schumpeterianos resulta de una destrucción creativa, requiere de avances y mejoras, innovaciones que hacen rentable determinados negocios y sectores de la economía. Algunos, sin embargo, son más exitosos que otros, y algunos son más creativos, revolucionarios al crear nuevos nichos, mercados y posibilidades.

Las industrias innovadoras resultan importantes como plataforma para la ascendencia hegemónica, ya que producen grandes beneficios indirectos para las economías nacionales en las cuales estas emergen, y porque generan rentas tecnológicas (Chase-Dunn y Reifer, 2002). El origen de los enormes beneficios que se obtienen debe buscarse en las políticas tecnológicas e industriales que diseñan los países centrales, con el objetivo de construir posiciones dominantes a través del desarrollo y control de las tecnologías (Hurtado *et al.*, 2017, p. 67); por tanto, conducen, prolongan y orientan los ciclos hegemónicos de las potencias, y las tecnologías que son consideradas de punta están en la base de estas nuevas industrias.

Estas economías necesitan de los recursos que ofrece la naturaleza, y requieren además de tecnología para explotarla: solo los países en ascenso hegemónico o consolidados, en los cuales están radicadas estas nuevas industrias, pueden ofrecer un entramado político-institucional, así como un contexto económico financiero más favorable para el desarrollo exitoso de estos emprendimientos. De esta manera, pocas empresas de países centrales –o con ciertas capacidades técnicas– podrán conseguir logros y emprender en este mercado de frontera, sea a través del gobierno o terceros del sector privado.

Carrera, compañías y explotación

Hace unos años las empresas privadas comenzaron a incursionar donde solo existía el monopolio estatal por cuestiones estratégicas: el lanzamiento de vehículos espaciales y el uso del espacio fuera de nuestro planeta. Esto no quiere decir que los países con programas espaciales más fuertes y décadas de trayectoria ya no cuenten con lanzamientos propios, sino que por la dinámica del mercado este proceso está desarrollándose mediante la inversión con fines de lucro por particulares, en empresas de base tecnológica.

La tarea esencial para realizar tareas en el espacio es poder enviar los objetos, y para ello se necesitan cohetes lanzadores. Desde antes del inicio de la carrera espacial entre la Unión Soviética y Estados Unidos de América, se entendía a los cohetes como misiles, es decir, son básicamente una tecnología de uso dual. Pueden ser utilizados para lanzar ataques a miles de kilómetros o poner en órbita satélites. Asimismo, estos últimos pueden tener un propósito militar, ya sea para comunicaciones, espionaje u otros propósitos.

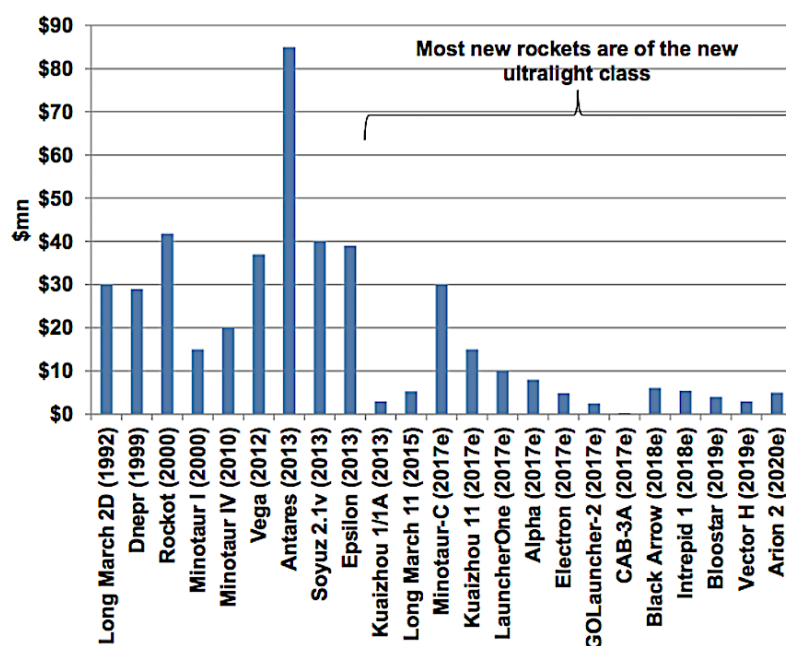
En la década de 1990 se produjo una explosión en materia de satélites a nivel mundial, lo que multiplicó la cantidad que orbitaban la Tierra por el auge de las telecomunicaciones y la expansión de mercados tras el derrumbe del bloque soviético.

Con el tiempo comenzaron a aumentar la cantidad de oferentes, debido al incremento de la demanda, al tiempo que también ingresaron al mercado actores privados.

El abaratamiento de los costos de lanzamiento también bajó el precio de las comunicaciones, haciendo más accesibles los servicios prestados. En el siguiente gráfico se puede observar la evolución de los costos de lanzamiento, en el cual se destaca, en líneas generales, el abaratamiento que permite además el ingreso a este mercado de otros actores:

Gráfica 1. Costos del lanzamiento con proyección a futuro (1992-2020)

Exhibit 19: Light rocket pricing over time
New designs tend to focus on a new class of launcher



Source: Company data, FAA, Goldman Sachs Global Investment Research.

Fuente: tomado de Edwards, 2017.

Luego de la derrota de Alemania en 1945, la ex Unión Soviética y Estados Unidos de América comenzaron una carrera para apropiarse de los recursos científicos y tecnológicos de los nazis (Neufeld, 2008). Para ello se adentraron en el territorio de los vencidos alemanes, y se apoderaron de toda la tecnología disponible y también de los científicos, llevándolos a territorio americano (Brzezinski, 2008). La Unión Soviética tuvo en principio el liderazgo de la carrera espacial, pero al final ganó Estados Unidos de América.

En 1957 se logró con éxito el lanzamiento del primer satélite artificial de la historia por parte de la URSS, el Sputnik 1, y luego el 2, tripulado por la perra Laika –el primer ser vivo enviado al espacio–. En 1961 Yuri Gagarin logró dar una vuelta en órbita alrededor de la Tierra, y en 1963 los soviéticos consiguieron enviar a la

primera mujer al espacio, Valentina Tereshkova, junto con Valeri Bykovsky (Phillips y Priewer, 2009).

Hasta el año 1968 los rusos tenían los mayores logros en el campo espacial, compitiendo con los americanos. Pero debido a las implicaciones militares de los logros soviéticos en el espacio, el congreso de Estados Unidos de América creó la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), para una misión tripulada por astronautas a la Luna, cuyo éxito en 1969 marcó la historia de la humanidad. La carrera espacial significó, en plena Guerra Fría, una competencia tanto simbólica como tecnológica: consistía en una competencia política por la superioridad científico-técnica de la URSS y Estados Unidos de América.

Los logros de las principales superpotencias en este campo fueron, entre otros, colocar satélites de comunicaciones (1957), animales vivos en el cosmos y luego humanos, misiones lunares y sondas hacia otros planetas como Venus y Marte (1960), Júpiter (1973), Saturno (1979), Urano (1986) y Neptuno (1989) (Compton, 1988; Siddiqi, 2000; Phillips y Priewer, 2009).

En 1956 comenzó el programa espacial chino, cuando Qian Xuesen retornó a su país después de haber sido encarcelado y acusado de tener simpatías comunistas a principios de 1950, estando en buenas relaciones con la Unión Soviética. En 1970 consiguieron con éxito su primer lanzamiento de satélite propio, luego de haber detonado su propia bomba atómica en 1964. China consiguió una larga serie de éxitos con sus cohetes "Larga Marcha", y en la década de 1990 supo relacionarse con diferentes países para construir satélites y lanzarlos (Smith, 2005; Solomone, 2005, p. 27; Solomone, 2006; Xin, 2007).

El programa espacial chino adquirió un especial interés para el Ejército de Liberación Popular, en especial por su potencial uso para la guerra (Solomone, 2005, pp. 28-29), y por ello no quedó claro quiénes controlaban dicho programa, si los civiles o los militares, debido a la exportación de material misilístico a países como Pakistán (Solomone, 2005, pp. 31-32).

Estados Unidos trabajó en políticas de transparencia con China, las cuales tenían ambiciones de establecer una base en la Luna y en Marte durante las siguientes décadas, lo que tendría implicaciones no solo para la ciencia, sino para los asuntos militares (Solomone, 2005, pp. 34-36; Johnson-Freese, 2003, pp. 51-53). Agregado a ello, China ingresó en 2003 en el exclusivo club, junto a los rusos y americanos, de los Estados que pueden realizar vuelos espaciales tripulados por humanos (Johnson-Freese, 2007, p. 5).

La República Popular de China fue vista por Estados Unidos de América como una futura potencia global en un mundo multipolar en las próximas décadas (National Intelligence Council, 2008). La preocupación central de las otras potencias es una nueva carrera espacial. Por este motivo, China está en competencia con Estados Unidos, al considerar que tienen un poder abundante, tanto en la Tierra como en el espacio: desarrollan armas cósmicas antisatélite basadas en plataformas terrestres y satelitales, y proyectos de bases lunares y marcianas para 2040 (Johnson-Freese, 2003).

Los planes de China encuentran a sus competidores regionales, especialmente India, Japón, Rusia y Corea del Sur; por esta razón no descuida jamás la interdependencia y cooperación con Alemania, Canadá, Italia, Francia, Inglaterra, Pakistán, Brasil y las mismísimas Rusia e India (Johnson-Freese, 2003, p. 68; Kulacki, 2008, p. 29).

En 2007 completaron con éxito la operación de la venta total del servicio a Nigeria, que consistía en la fabricación de un satélite de comunicaciones, el lanzamiento y el servicio en órbita de este, colocando a China como un jugador importante en la

industria. Estados Unidos de América ve a China como una potencia en desarrollo de dichas capacidades y un posible retador en el futuro (Smith, 2006; Blazejewski, 2008).

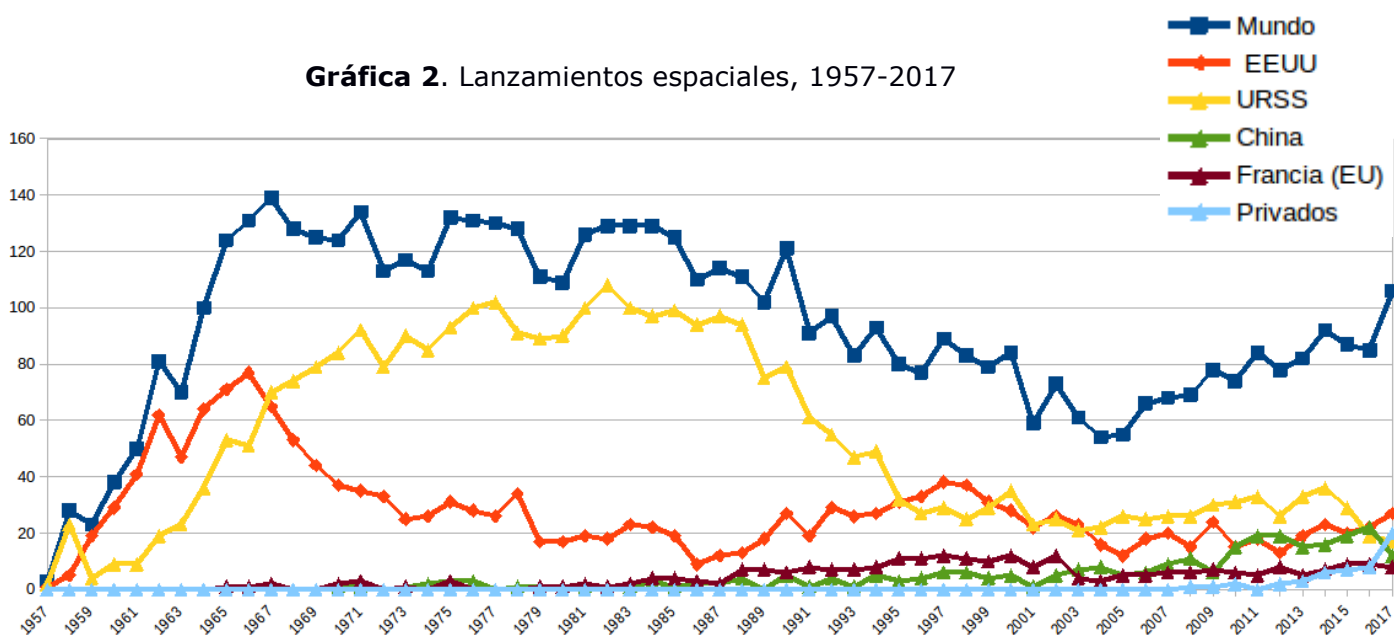
China ha manifestado en varias ocasiones su intención de desarrollo pacífico de su programa espacial.⁵ Ha apoyado la prohibición de proliferación de armas espaciales. De acuerdo con la postura china, la US National Space Policy monopoliza el uso de los cielos, y China no puede delegar la custodia de sus intereses nacionales en el espacio a otro Estado. Esto obliga a los planificadores chinos a ejercer contramedidas asimétricas –todavía no han desarrollado la capacidad de equiparar dichas armas– para poder, desde Tierra, defenderse y en un futuro entrar en la carrera por el desarrollo armamentístico que posee su gran adversario americano (Shixiu, 2007, p. 9).

No obstante esto, China es percibido erróneamente como un actor espacial irresponsable, una amenaza inminente para la seguridad espacial internacional, basado sobre todo en percepciones ideológicas y militares, la falta de experiencia en negociaciones interestatales y el no cumplimiento de los lineamientos legales. Por el contrario, China se ha mostrado como un actor espacial activo y cooperativo internacionalmente, y si bien hay una vinculación con militares en el programa espacial, el principal interés chino es no armamentístico y pacífico (Wu, 2015). Desde el nacimiento del programa espacial chino, este ha tenido una trayectoria institucional estable con logros tecnológicos de importancia, volcado mayormente a su política de desarrollo (Chen, 2016).

En efecto, a lo largo de las décadas –desde el lanzamiento del Sputnik soviético en 1957– la cantidad de cohetes lanzadores con objetivo de colocar cargas orbitales ha aumentado. Muchísimos de estos lanzamientos, sobre en los primeros años desde fines de la década de 1950, han fallado. Pero con el correr de los años y el progreso técnico, estos lanzamientos han conseguido un nivel de efectividad y seguridad mayor, llevando a humanos a la Luna.

El siguiente gráfico muestra, año a año, los lanzamientos realizados en todo el mundo. Al principio únicamente por las dos principales potencias contendientes en la carrera espacial, pero luego con el ingreso de nuevos actores al selecto grupo de países que dominan la tecnología:

Gráfica 2. Lanzamientos espaciales, 1957-2017



Fuente: Krebs, G. (2012). *Gunter's Space Page* y agencias espaciales.

Del total de lanzamientos que hubo año a año se observa un incremento exponencial de la cantidad de lanzamientos espaciales, empezando por los soviéticos en 1957 e intentos fallidos de los estadounidenses. El pico de lanzamientos orbitales que tuvo la carrera espacial se produjo entre las décadas de 1960 y 1970, descendiendo en las décadas de 1980 y 1990.

En todo este período correspondiente al episodio llamado Carrera Espacial (dentro de la Guerra Fría), la Unión Soviética se destacó por la cantidad de lanzamientos de cargas con cohete que ha realizado, y cómo estas descendieron abruptamente tras el colapso y desintegración del gigante comunista. No obstante, el Estado soviético incluía en su unión a otros que quedarían fuera de la Federación Rusa, y que eran centros de lanzamiento como el de Baikinour en Kasajstán, el cual tras su nacimiento como república independiente siguió utilizando el cosmódromo, pero bajo administración de Rusia. También Ucrania recibió la herencia de ciencia y técnica espacial de los soviéticos.⁶

En el gráfico, por cuestiones metodológicas, se omiten los lanzamientos de otros países que han conseguido este complejo desarrollo como Israel, el cual comenzó en la década de 1960 y en 1980 consiguió lanzamientos en sentido contrario a la rotación de la Tierra –hacia el Oeste–, pues hacia el Este se encuentran los países del Medio Oriente y esto constituía una posible amenaza e invasión del espacio aéreo. Otro de los países aquí omitidos es Japón, el cual ya hacía lanzamientos de alta calidad en el decenio de 1970, lo mismo que India (en la misma década), Corea del Sur y Corea del Norte –el primero a principios de la década de 1990 y el segundo a finales–, o Irán, cuyos logros en la materia se manifestaron alrededor de 2005.

Tampoco están contabilizados los lanzamientos de organizaciones internacionales como Intelsat (organización internacional del bloque occidental creada en 1964 de carácter público, hasta que en 2001 fue privatizada), Inmarsat (empresa satelital pública del Reino Unido), Eutelsat (empresa pública satelital de Francia) o Intersputnik (organización interestatal del bloque oriental, creado por la Unión Soviética en 1971, hoy aún funcionando).

Tampoco están incluidos en el gráfico los de Argentina o Brasil, los cuales en la década de 1990 contaban con sus propios satélites, ni las misiones de las distintas universidades estadounidenses, ni de empresas privadas que si bien cuentan con planes de lanzamiento en el corto plazo, al momento de la escritura de estas líneas no han concretado estos objetivos. Los indicadores más destacados son aquellos relacionados con los lanzamientos orbitales privados.

En efecto, luego de estar en cero toda la historia de lanzamientos, en el año 2008 comenzaron los privados, año tras año, de un lanzamiento y creciendo. De 2014 a 2016 se lanzaron 6, 7 y 8 respectivamente, para llegar a 20 en 2017, cantidad que supera a los lanzamientos europeos, chinos y rusos, y rebasado solo por los norteamericanos, en cuyo país justamente se han realizado todos estos lanzamientos satelitales.

Esto nos induce a entender que, geográficamente, la innovación y el desarrollo en tecnología espacial siguen concentrados en Estados Unidos. Sin embargo, es menester recordar que el gran desarrollo tecnológico de este país se constituyó con base en la inversión pública estatal, como sucede con los otros casos analizados en este artículo (Mazzucato, 2013).

De esta manera, se puede pensar que en un futuro aquellos países que cuenten con determinados niveles de desarrollo podrían volcar y abrir sus actividades a inversiones privadas. De todas formas, esto dependerá de la geopolítica: si prevalece la dimensión estatal de la soberanía sobre los recursos y el monopolio de la fuerza, o la privatización conlleva un nuevo nivel y redefinición del concepto soberanía, a partir de quién ejerce el poder sobre un territorio y los medios para llegar a él y controlarlo.

Geopolítica más allá de la Tierra y del Estado

Hace varios años que la geopolítica del espacio exterior modifica los futuros escenarios estratégicos de las potencias. En consecuencia, los países que cuentan con dichas capacidades tienen en sus carteras distintos desarrollos para ocupar aquel territorio prácticamente vacío, cuyo actor central fue solo el Estado. La competencia espacial entre los contendientes del conflicto Este-Oeste tuvo su punto culminante con el desarrollo de "La Guerra de las Galaxias": la Iniciativa de Defensa Estratégica fue un proyecto del año 1983 de mucha importancia económica y tecnológica. Con este proyecto se buscaba proteger a Estados Unidos de un ataque nuclear soviético desde la Tierra y desde el espacio.

De acuerdo con un informe gubernamental de presupuesto, se gastarían US\$ 991 millones en 1984, US\$ 1.777 millones en 1985 y US\$ 3.790 millones en 1986. Otros cálculos estimaban que desde 1983 se habían gastado 8 billones de dólares para la investigación y desarrollo de una defensa misilística, y llegaban hasta 15 billones anuales.

Esta tecnología no pudo concretarse, pero los avances técnicos permitieron proyectar poder no terrestre, y la ocupación de distintos países de dicho espacio, así como la conformación de un plexo legal internacional de cooperación y prohibición de militarización del espacio, cuyo límite difuso y control resulta complejo, pues pocos actores con capacidad de ejercicio de poder pueden decidir si acatan o no estas normas (Blinder, 2012). Siempre bajo el paraguas de la soberanía estatal que tuviera dichas capacidades, *ergo* las potencias espaciales.

Pero no solo se trata de militarización. El Consejo Nacional de Inteligencia de Estados Unidos de América publicó un documento donde asegura que el espacio se está volviendo democrático, en el sentido de que más actores están participando de su uso, incluso los privados. Esto ameritará, de acuerdo con el informe, una creciente intervención de los usuarios con capacidades en la gobernanza del espacio como la basura espacial creada por objetos destruidos o inutilizados sin control, los cuales orbitan poniendo en peligro los objetos operativos. También alerta contra la militarización que puede incrementarse con una mayor participación de países (National Intelligence Council, 2017).

Algunos autores ya han denominado a esto astropolítica, esto es, los conceptos de la geopolítica clásica –de los siglos XIX y XX– en su contexto espacial. Esto requiere de una visión realista del sistema internacional y el comportamiento de los Estados-Nación como actores centrales de este proceso, pero teniendo en cuenta que los avances tecnológicos permiten alcanzar objetivos no terrestres y modifican el enfoque que se debe dar al entendimiento geopolítico.

De esta manera, la Tierra y todos los actores que hagan política territorial sobre ella deben tener en cuenta que se encuentra orbitando dentro de un contexto físico y astronómico, en el cual la tecnología juega un rol preponderante. Entonces,

un despliegue óptimo de los activos espaciales es esencial para la victoria terrestre presente y futura en las guerras basadas en el espacio [...]. En acuerdo con aquello postulado por Sir Halford Mackinder y Nicholas Spikman, la formulación de una astropolítica neoclásica establece: quien controle la Baja Órbita controla la Órbita Cercana Terrestre. Quien controle la Órbita Cercana dominará la Tierra. Quien domine la Tierra, determinará el destino de la humanidad (Dolman, 2002, pp. 6-7).

Otros autores se ponen enfrente de la astropolítica, argumentando que el pensamiento de la supremacía orbital de un Estado para tener el control terrenal es una

mera continuidad modernizada de la geopolítica clásica de los últimos 200 años. Una lectura crítica sobre la geopolítica y el espacio exterior debería observar los poderes estatales y corporativos que buscan nuevas formas de poder mediante el uso técnico de estos medios que amplían las dimensiones geográficas, acumulando capital o expandiendo ámbitos de influencia.

Pero la tecnología espacial no emerge simplemente, ni tampoco es un mero medio para dominar, sino que es una construcción social, política y técnica con un contexto histórico donde distintos actores han intervenido para su existencia, y cuya utilización redundante en un ejercicio de poder. El espacio exterior no es una arena extraña a la vida cotidiana, sino que es parte constitutiva de la economía, las comunicaciones y la sociedad (MacDonald, 2007).

En ese sentido, el control tecnológico del espacio es central, pero esto de ningún modo debe ser parte de una lectura realista y justificadora de la hegemonía de un Estado por sobre el resto, como hacía la geopolítica clásica; es decir, un proyecto de las élites estatales para expandir el poder estatal como único modo de supervivencia (Tuathail, 1996).

Las relaciones de poder con anclaje territorial y la política espacial se ven problematizadas cuando el ejercicio de este poder, la soberanía, se practica en un medio donde no existe control absoluto por parte de la entidad soberana. Concretamente, así como sucede con los grandes espacios marítimos en el planeta o las regiones polares, el ser humano puede llegar al espacio exterior, controlarlo, dominarlo y quedarse, pero con mayores dificultades que en los lugares de mayor habitabilidad terrestre.

El espacio exterior siempre estará sujeto a una logística que tendrá su base en alguna parte de la geografía con rutas y métodos de abastecimiento que vayan desde uno o varios lugares donde confluyan los trabajadores de la gerencia, la administración, la operación tecnológica, el mantenimiento, el transporte, etcétera.

La soberanía sobre estos territorios ultraterrestres está implicada en un plexo de relaciones, en el cual el espacio terrestre ocupa un rol central. En el espacio exterior rigen las reglas de poder que tiene la geopolítica terrestre, pues no se puede entender ni escindir el primero de la segunda. El Estado está dotado de elementos para actuar de acuerdo con los recursos materiales disponibles y el marco legal/regulatorio, pero también se asume como un actor de riesgo, allí donde el sector privado no invierte debido a los riesgos que conllevan los costos y beneficios de una inversión semejante.

Pero cuando hay desregulación, esta nueva astropolítica, que es una estructura jerárquica donde pocos actores estatales participan, adquiere otra dimensión, dotando de agencia a actores que en ese momento sean capaces de hacer una inversión de riesgo de grandes proporciones, la cual les otorga control de un espacio poco explorado, a la par (con capacidades tecnológicas) y por sobre otros Estados (sin capacidades tecnológicas, pero participantes del entramado institucional legal que regula el espacio), que participan de la exploración y explotación.

Reflexiones finales

La idea de los "lunáticos", habitantes lunares, otros habitantes o visitantes de espacios no terrestres implica un fuerte discurso geopolítico, cuyas consecuencias van a redefinir el concepto soberanía. El discurso, en clave foucaultiana, constituye un entramado relacionado con la idea de poder, es decir, lo legitima e institucionaliza los saberes, la verdad.

Casi irónicamente tener la capacidad de nombrar a futuros habitantes de un lugar inhabitable aún, o postular a una empresa privada como cuarta potencia en un ámbito donde el Estado prácticamente lo controla todo, legitima un concepto de soberanía distinto de aquellos tradicionales de soberanía absoluta o soberanía popular, es decir, donde esta reside: en el monarca, en las instituciones republicanas, en el pueblo o en empresas particulares que realizan tareas antes solo reservadas al Estado, por su complejidad y sensibilidad.

La era neoliberal, a partir de la década de 1980, supuso la privatización de actividades públicas, pero nunca reflexionó sobre la cesión de la soberanía. Al convivir en una era donde hay compañías que son autorizadas para explotar la naturaleza ubicada en zonas de difícil acceso, nos obliga a pensar distintas posibilidades en el devenir geopolítico, debido a que en un mundo (al cierre de este trabajo en 2017) conformado por 193 países –de los cuales solo una decena cuenta con capacidad de lanzamiento y otra decena puede hacer satélites geoestacionarios–, la posibilidad de que una empresa proclame soberanía por encima de aproximadamente 180 países, es un dato relevante.

La naturaleza resulta cara, en los términos que describimos en este trabajo, y deja atrás a decenas de países de la periferia, debido a sus carencias de recursos naturales, mano de obra calificada, infraestructura, industria y tecnología. La expansión de la frontera terrestre ha explotado los recursos hasta un cierto límite, pero la expansión de la frontera tecnológica está permitiendo la explotación de recursos extraterrestres. Es decir, que aún encontrando y accediendo a una nueva naturaleza en el esquema planteado por Moore, la complejidad tecnológica, la distancia, el oligopolio de los actores con capacidad para la exploración espacial, ampliarán la frontera, pero no necesariamente redundarán en un abaratamiento de los recursos.

Estar en la frontera tecnológica es un privilegio destinado a poquísimos actores estatales y privados: implica una proyección del poder en términos clásicos de las capacidades militares y diplomáticas, la posibilidad de acceso a nuevas fuentes de la naturaleza y el control de esa economía, el monopolio de delimitar quien accede a estas riquezas, si existiese una militarización de los recursos y el liderazgo en innovación, investigación, desarrollo e inversión.

La nueva geopolítica de los recursos naturales plantea un nuevo escenario de conflicto fuera del espacio terrestre. El desarrollo de los acontecimientos futuros determinará el rol de la economía, el rol tecnológico y fundamentalmente el poder de los actores estatales y no estatales que operan en esta nueva realidad. Es menester prestar atención al rol del sector financiero como un actor preponderante a la hora de definir las políticas, tanto del valor de los *commodities* como de las posibilidades técnicas para su extracción en escenarios hostiles o ingrátidos.

El agotamiento de la naturaleza barata constituye un factor clave en aquello que describe el presente texto. Este escenario podría profundizar aún más la balanza de poder hacia el capital financiero, debido a las enormes sumas de dinero que se deberán invertir para conseguir que la exploración, explotación, control y transporte de los recursos estelares rindan utilidades.

Por ello, también es posible que se produzca una nueva etapa de financierización de renta tecnológica para los inversores. Semejante panorama puede ensanchar aún más la brecha entre países y territorios, centro-periferia. Las condiciones de los países semiperiféricos para alcanzar ciertos niveles de desarrollo, en tal escenario, serán aún más dificultosas, por lo cual invertir en ciencia y tecnología será fundamental, así como lo hicieron quienes desarrollaron las tecnologías estratégicas.

Queda responder de cuánto poder, autonomía y capacidades podrán hacerse las empresas privadas en relación con los actores estatales, y la forja de un nuevo orden

mundial, legal e institucional que lo legitime. También queda por responder el rol de los países semiperiféricos, pues los periféricos no cuentan con elementos más que aquellos de la diplomacia y la negociación internacional para obtener algún rédito de esto, ya sea como sitio de lanzamiento, proveedores de materias primas para estos emprendimientos, o como compradores y usuarios pasivos de mercancías y tecnologías.

¿Y la semiperiferia? Es muy probable que proveer medios técnicos para la exploración espacial y la propia explotación de esos nuevos espacios y recursos, así como las telecomunicaciones y energía, entre otras, sean desarrollos hegemónicos de actores centrales. Sin embargo, es probable que, como pasó hasta la actualidad con el estado de arte de esta tecnología, varios actores semiperiféricos desarrollen capacidades que redunden en competencia con los países centrales y las empresas.

Una política exterior confluyente en este propósito, una política de educación científico-tecnológica y una política industrial de los actores de la semiperiferia tenderán a tejer las políticas necesarias para desarrollar y asociarse, cuando así lo requieran las circunstancias, con el objetivo último de dominar la frontera tecnológica y la vertical.

Promover la creación de empresas de base tecnológica podría ser un buen mecanismo para garantizar el financiamiento y gerenciamiento; mas el rol del Estado se presenta ineludible, a la luz de la bibliografía y la experiencia. Las políticas públicas que tiendan a desarrollar este sector podrían mejorar las perspectivas de cualquier actor que se embarque en este emprendimiento. No fueron las únicas en la historia.

Las entonces potencias en ascenso del temprano capitalismo crearon las Compañías de Indias en el siglo XVII, con el propósito de tejer comercial y militarmente el entramado geopolítico que hizo poderosos a esos países. La astropolítica del siglo XXI debe fijarse en ese esquema que presenta un plexo de poderes en competencia a escala global, de actores estatales y privados. Todos lo hicieron en vanguardia, dominando las tecnologías estratégicas y de propósito general, apropiándose de una nueva naturaleza externa.

Las empresas privadas y los capitales financieros influirán probablemente en las decisiones tomadas para las misiones en el espacio, las cuales vayan a extraer recursos naturales. Esto sin duda, diseñará una nueva concepción geopolítica, cartografiando lugares fuera del planeta, haciendo relevante a las periferias extraterrestres donde se encuentran los recursos: en el esquema centro-periferia las últimas constituyeron centros de desarrollo por ser, mayormente, lugares donde los recursos se extraían para la metrópoli.

Los países centrales podían ejercer su control militar y administrativo sobre ese territorio, si disponían de las tecnologías necesarias para tal fin, de transporte, administración y guerra. Aquí las periferias estarían localizadas en el espacio exterior, y para llegar se requerirían niveles altísimos de financiamiento, organización y tecnología. El entramado público-privado descrito en el presente trabajo reclama la discusión de quién y cómo ejercerán la regulación y el control de espacios que, bajo la legislación internacional actual, pertenecen a toda la humanidad y no a un Estado u otro actor en particular.

Finalmente, al tratarse del fin de la naturaleza barata podemos preguntarnos por el *status quo* de esas periferias extraterrestres, las cuales serán espacios –de poder y para ser explotados– ampliamente tecnificados y extremadamente caros por las dificultades de extracción y transportación. Lo central o periférico de los distintos lugares de la Tierra tendrá mayor atención, pues las necesidades de inversión para lograr un capitalismo avanzado, con anclaje en la economía espacial, serán mayores, dificultando el surgimiento de emprendimientos estatales de países semiperiféricos, relegando a los periféricos y empoderando a los centrales. Estos últimos imprimirán, no sin la posibilidad de conflictos armados en el caso de que se trate de varios actores compitiendo, la nueva

forma de regular la explotación de estos espacios comunes a los que solo podrán acceder quienes tengan los medios tecnológicos y financieros para hacerlo.

Referencias

- Abeles, M., Pérez Caldenty, E., Valdecantos, S. (2018). Introducción. En Abeles, M., Pérez Caldenty, E., Valdecantos, S. (Ed.). *Estudios sobre financierización en América Latina*. Santiago, Chile: CEPAL.
- Agnew, J. (1995). *Mastering space. Hegemony, territory and international political economy*. New York, United States of America: Routledge.
- Agnew, J. (2005a). *Geopolítica. Una re-visión de la política mundial*. Madrid, España: Trama.
- Agnew, J. (2005b). *Hegemony. The new shape of global power*. Philadelphia, United States of America: Temple University Press.
- Blazejewski, K. (2008). Space Weaponization and US-China Relations. *Strategic Studies Quarterly*, 2 (1) 33-55.
- Brzezinski, M. (2008). *La conquista del espacio. Una historia de poder*. Buenos Aires, Argentina: El Ateneo.
- Blinder, D. (2012). Armas espaciales: vieja agenda de seguridad internacional y tecnologías de punta. *Revista Política y Estrategia, ANEPE*, 120, 123-152.
- Chase-Dunn, C. and Reifer, T (2002). *US Hegemony and Biotechnology: The Geopolitics of New Lead Technology. Working paper n° 9*. Institute for Research on World Systems, University of California, USA. Recuperado de <http://irows.ucr.edu/papers/irows9/irows9.htm>
- Chen, Y. (2016). China's space policy-a historical review. *Space Policy*, 37. 171-178.
- Chena, P., Buccella, M., Bosnic, C. (2018). Introducción. En Abeles, M., Pérez Caldenty, E., Valdecantos, S. (Ed.). *Estudios sobre financierización en América Latina*. Santiago, Chile: CEPAL.
- Compton, W. (1988). *Where No Man Has Gone Before: A History of Apollo Lunar Exploration Missions*. Washington DC, United States of America: NASA Technical Reports. Recuperado de <https://ntrs.nasa.gov/search.jsp?R=19890016575>
- Dodds, K. (2007). *Geopolitics: a very short introduction*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- Dolman, E. (2002). *Astropolitik. Classical Geopolitics in the space age*. London, United Kingdom: Frank Cass.
- Edwards, J. (2017). *Goldman Sachs: space-mining for platinum is 'more realistic than perceived'*. Recuperado el 06/04/2017 de *Business Insider*. <http://uk.businessinsider.com/goldman-sachs-space-mining-asteroid-platinum-2017-4>
- Flint, C. (2006). *Introduction to Geopolitics*. New York, United States of America: Routledge.
- Gershwin, L. (2014). Foreword. In Davis, Z., Lehman, R., Nacht, M., et al. *Strategic Latency and World Politics: How Technology is Changing Our Concepts of Security*. Livermore CA, United States of America: Center for Global Security Research.
- Hurtado, D., Lugones, M. y Surtayeva, S. (2017). Tecnologías de propósito general y políticas tecnológicas en la semiperiferia: el caso de la nanotecnología en la Argentina. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 12 (34), 65-93.
- Johnson-Freese, J. (2003). China's Manned Space Program. *Naval War College Review*, 56 (3), 51-71.
- Johnson-Freese, J. (2007). China's Space Ambitions. Proliferation Papers. *IFRI Security Studies Center*. Paris. Recuperado el 04/03/2010 de http://www.ifri.org/downloads/China_Space_Johnson_Freese.pdf
- Ioannou, L. (31/01/2017). *Billionaire closer to mining the moon for trillions of dollars in riches*. Recuperado el 06/11/2017 de CNBC de <https://www.cnbc.com/2017/01/31/billionaire-closer-to-mining-moon-for-trillions-of-dollars-in-riches.html>
- Krebs, G. (2012). *Gunter's Space Page*. Recuperado el 27/11/2017 de <http://space.skyrocket.de>
- Kulacki, G. (2008). A Space Race with China. *Harvard Asia Pacific Review*, 9 (2), 28-31.
- MacDonald, F. (2007). Anti-Astropolitik. Outer space and the orbit of geography. *Progress in Human Geography*, 31 (5), 592-615.
- Massey, D. (1994). *Space, Place, and Gender*. Minneapolis, United States of America: University of Minnesota Press.

- Mazzucato, M. (2013). *The Entrepreneurial State. Debunking public vs. private sector myths*. London, United Kingdom: Anthem Press.
- Mazzucato, M. (2018). *The value of everything. Making and taking in the global economy*. London, United Kingdom: Penguin.
- Moltz, J. (2014). *Crowded Orbits. Conflict and Cooperation in Space*. New York, United States of America: Columbia University Press.
- Moore, J. (2016). El fin de la naturaleza barata: o cómo aprendí a dejar de preocuparme por "el" medioambiente y amar la crisis del capitalismo. *Relaciones Internacionales*. Recuperado el 11/09/2017 de http://www.relacionesinternacionales.info/ojs/index.php?journal=Relaciones_Internacionales&page=article&op=view&path%5B%5D=764
- National Intelligence Council (2008). *Global Trends 2025: A Transformed World*. Washington DC, USA: Government Printing Office. Recuperado el 01/01/2011 de http://www.dni.gov/nic/PDF_2025/2025_Global_Trends_Final_Report.pdf
- National Intelligence Council (2017). *Global Trends 2035: Paradox of Progress*. Washington D.C., Recuperado el 29/11/2017 de <https://www.dni.gov/files/documents/nic/GT-Full-Report.pdf>
- Neufeld, M. (2008). *Von Braun: dreamer of space, engineer of war*. New York, United States of America: Vintage.
- Pérez, C. (2008). *Revoluciones Tecnológicas y Capital Financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. México: Siglo XXI.
- Philips, C. and Prierer, S. (2009). *Space exploration for dummies*. Indianapolis, United States of America: Wiley.
- Ruttan, V. (2006). *Is War Necessary for Economic Growth? Military Procurement and Technology Development*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- Siddiqi, A. (2000). Challenge To Apollo: The Soviet Union and The Space Race, 1945-1974. Washington DC, United States of America: NASA Technical Reports. Recuperado de <https://ntrs.nasa.gov/search.jsp?R=20000088626>
- Shixiu, B. (2007). Deterrence Revisited: Outer Space. *World Security Institute*, 3 (1), 2-11.
- Smith, M. (2005). China's Space Program: An Overview. In *CRS Report for Congress*, Congressional Research Service. Washington DC, United States of America: The Library of Congress. Recuperado el 17/07/2011 de <http://www.fas.org/sgp/crs/space/RS21641.pdf>
- Smith, S. (2006). Chinese space superiority? China's military space capabilities and the impact of their use in a Taiwan conflict. Research Report. *Air War College*, Air University. Maxwell Alabama, United States of America. Recuperado el 17/07/2011 de <http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/awc/smith.pdf>
- Solomone, S. (2005). China's space program: tang and tea together at last. *Futures Research Quarterly*, 21 (1), 25-45.
- Solomone, S. (2006). China's Space Program: the great leap upward. *Journal of Contemporary China*, 15 (47), 311-327.
- Taylor, P. y Flint, C. (2002). *Geografía política. Economía-Mundo, Estado-Nación y localidad*. Madrid, España: Trama.
- Thuatail, G. (1996). *Critical Geopolitics. The politics of writing global space*. London, United Kingdom: Routledge.
- Wallerstein, I. (1974). Dependence in an Interdependent World: The Limited Possibilities of Transformation within the Capitalist World Economy. *African Studies Review*, 17 (1), 1-26.
- Wallerstein, I. (2005). *El moderno sistema mundial*, Tomo I. México: Siglo XXI.
- Wu, X. (2015). China and space security: How to bridge the gap between its stated and perceived intentions. *Space Policy*, 33, 20-28.
- Xin, X. (2007). China's Space Exploration. *China Today*, 56 (8), 20-25.

¹ Los países con capacidad espacial tienen empresas que ofrecen estos servicios.

² Voz del inglés; en español la traducción literal es los *cuatro baratos*.

³ El *fracking* o fractura hidráulica es un ejemplo tecnológico para la explotación de hidrocarburos no convencionales, cuya extracción presenta mayores dificultades, pero gracias a la perforación de rocas se puede obtener este recurso, cuyo trabajo para explotarlo es más complejo y caro.

⁴ *Spin-off* es un producto derivado de otro en el proceso de investigación y desarrollo. *Spin-on* es un cambio, un giro en el proceso.

⁵ La estrategia de seguridad nacional de la República Popular de China ha sido, desde 1960, la de guerra popular y la disuasión nuclear. China tiene grandes cantidades de fuerzas convencionales

y una preparación para la movilización popular en caso de invasión; asimismo, cuenta con el poder nuclear para disuadir de un ataque a una superpotencia, sea estadounidense o soviética. El impacto generado por la *Strategic Defense Initiative* estadounidense sobre los tomadores de decisión chinos es que se minimizaría su poder nuclear y vulneraría la seguridad con la potencialidad de ser objeto de chantaje por parte de Estados Unidos (Garver, 1986, pp. 1220-1221). Esta fue una variable que impulsó el desarrollo espacial chino posterior, el cual la llevó a entrar en la nueva carrera con Estados Unidos de América.

⁶ Entre los países de la ex Unión Soviética, Ucrania es el más desarrollado en tecnología espacial y estudios sobre el cosmos, con un potencial comercial prometedor en esa industria al haber podido aprovechar ser un eslabón de gran jerarquía en el proyecto cosmonáutico soviético. Al desmembrarse la Unión Soviética, Ucrania supo aprovechar la herencia tecnológica de la era comunista, la cual consistía en un complejo de investigación y desarrollo espacial y su complejo misilístico, convirtiendo a los ucranianos en una potencia líder en esta cuestión, y cooperando con las más importantes agencias espaciales del mundo.