

EL ASPECTO HUMANO DE LA EXPLORACIÓN ESPACIAL

THE HUMAN ASPECT OF SPACE EXPLORATION

Alfonso Muñoz Corcuera

Universidad Complutense de Madrid
<https://orcid.org/0000-0003-0098-1489>
alfonsom@ucm.es

Cómo citar este artículo/Citation: Muñoz Corcuera (2024). El aspecto humano de la exploración espacial. *Arbor*, 200(811): 2723. <https://doi.org/10.3989/arbor.2024.811.2723>

Copyright: © 2024 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución *Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0)*.

1. INTRODUCCIÓN

La exploración espacial es una de las empresas más arduas que jamás haya intentado la humanidad. Dicha dificultad se aparece al gran público sobre todo en forma de desafío científico-técnico. ¿Cómo realizar dicha exploración? ¿Qué tecnologías necesitaremos desarrollar –cohetes, naves, satélites...– para poder llevarla a cabo? Y sin duda, la exploración (y consiguiente explotación) del espacio presenta grandes desafíos científicos y técnicos que algunas de las mentes más inquietas del último siglo largo han empezado a resolver.

Sin embargo, dicha dificultad científico-técnica no debe obscurecer otras dificultades que esconde la exploración espacial, y que ni la tecnología ni las ciencias físicas serán capaces de enfrentar. Son dificultades no de índole técnico, sino humano. Y se refieren a todos los aspectos de la exploración espacial, desde los motivos que puedan justificarla, hasta las consecuencias que podría tener, pasando por la manera en que podría llevarse a cabo.

Pongamos algunos ejemplos. ¿Es justificable dedicar miles de millones de euros a la exploración espacial cuando millones de personas viven en la pobreza extrema? ¿Pertenece (o podrían pertenecer) a alguien los recursos espaciales? ¿Ante quién deberían rendir cuentas los actores involucrados en la exploración espacial? ¿Existen barreras psicológicas que los astronautas que deban explorar el espacio no podrían superar? ¿Cómo afectaría a nuestra autoconcepción el descubrimiento de vida en otros lugares del universo?

Dichas preguntas quizá carecerían de objeto sin los avances científico-técnicos que hacen viable la exploración espacial. Pero si no se afrontan estas preguntas, en el mejor de los casos, la exploración espacial carecerá de sentido. En el peor, podría llevarnos al desastre. Por ello, en este volumen, se recogen una serie de artículos que abordan estas cuestiones desde el campo de estudio que les corresponde: las humanidades y las ciencias sociales. Al hacerlo, no pretenden ofrecer una postura final sobre el tema. Tampoco el conjunto de los artículos tiene como objetivo común defender una determinada postura ante la exploración espacial. Por el contrario, el objetivo del volumen es simplemente ayudar a poner de relevancia el aspecto humano en la exploración espacial.

Con el aspecto *humano*, evidentemente, no me estoy refiriendo a poner cara a los ingenieros y astronautas encargados de los desafíos científico-técnicos antes mencionados. Me refiero a que la exploración espacial, tal y como la entendemos, no es una exploración espacial abstracta. No es el universo explorándose a sí mismo, ni una consciencia impersonal que trata de adquirir un conocimiento. La exploración espacial es una tarea en la que nosotros, humanos con unas circunstancias biológicas, psicológicas, sociales y culturales determinadas, nos hemos embarcado con unas ideas, objetivos y expectativas en mente. Por ello, dicha exploración espacial es la nuestra, y no la de ningún otro ser. Pensemos por ejemplo en las características que el proyecto de la exploración

espacial presentó durante la carrera espacial entre los Estados Unidos y la Unión Soviética durante la Guerra Fría y en cómo dichas características difieren de las que puede presentar la carrera por dominar el mercado del turismo espacial en empresas como Space X, Virgin Galactic y Blue Origin. En este sentido, la exploración espacial humana presenta una serie de desafíos que sólo se pueden afrontar teniendo en cuenta quiénes somos.

Esta introducción se estructura en dos partes. En primer lugar, presentaré una breve historia de la exploración espacial que permitirá situarnos contextualmente en el tipo de actividad humana que será objeto de las reflexiones de este volumen. A continuación, mostraré qué tipos de desafíos presenta la exploración espacial que deberían ser abordados por distintas ramas de las humanidades y las ciencias sociales, señalando en qué lugar de ese mapa se sitúan los textos contenidos en este monográfico.

2. BREVE HISTORIA DE LA EXPLORACIÓN ESPACIAL

Durante milenios, la idea de viajar al espacio no pasó de ser una fantasía. Sin embargo, dicha fantasía empezó a tornar en proyecto científico gracias al trabajo de tres pioneros que, de manera independiente, llegaron a las mismas conclusiones a lo largo de las dos primeras décadas del siglo XX: teóricamente debería ser posible viajar al espacio utilizando un cohete que reuniese una serie de características (Neufeld, 2018, pp. 2-7).

Los detalles científicos de sus descubrimientos no nos deben importar en este momento. Sin embargo, sí hay algunos aspectos de sus vidas y obras que me gustaría señalar. En primer lugar, es importante notar algunos de los motivos que los llevaron a interesarse por la posibilidad teórica de viajar al espacio. Empezando por el más joven de ellos, Hermann Oberth (1894-1989), se sintió fascinado por los viajes espaciales gracias a *De la Tierra a la Luna*, novela publicada por Julio Verne en 1865 (McDougall, 1997, p. 26). Por su parte, Robert H. Goddard (1882-1945) vio nacer su vocación de la lectura de *La guerra de los mundos*, novela publicada por H. G. Wells en 1898 (Neufeld, 2018, p. 7). Y el mayor de ellos, Konstantin Tsiolkovsky (1857-1935), se sintió interesado por el tema debido a una doble influencia. Por un lado, una particular corriente filosófica rusa, el cosmismo, que propugnaba la necesidad de conquistar el espacio. Por otro lado, la ya mencionada novela de Julio Verne, cuya ciencia ficcional le hizo pensar en la posibilidad real de cumplir los ideales cosmistas (McDougall, 1997, p. 20). En este sentido podemos ver que la literatura y la filosofía se encuentran en el origen de la exploración espacial.

Un segundo aspecto que quisiera destacar de las vidas de estos tres precursores son las fechas en las que desarrollaron sus trabajos y los importantes acontecimientos históricos que los enmarcan. Sus primeras publicaciones se dieron en los años previos a la Primera Guerra Mundial (1914-1918). Y alcanzaron su máxima difusión en el periodo de entreguerras. Lo cual nos lleva al tercer aspecto que quisiera señalar de la vida de estos tres precursores: sus lugares de nacimiento y trabajo: Tsiolkovsky era ruso, Goddard estadounidense y Oberth alemán.

Los trabajos de Tsiolkovsky, Goddard y Oberth fomentaron el surgimiento de grupos de investigación en ciencia espacial en sus respectivos países de origen. Al principio su impacto no llegó más allá del pequeño círculo de físicos interesados en estos temas (Neufeld, 2018, pp. 12-14). Sin embargo, en los años treinta, con el nombramiento de Adolf Hitler como presidente de Alemania, y la consolidación del poder de Iósif Stalin en la Unión Soviética, la situación geopolítica hizo que distintos mandos militares se interesasen por la posible aplicación marcial de estas investigaciones (McDougall, 1997, p. 27). No en vano, si un cohete podía llevar a un hombre al espacio, bien podría llevar una bomba hasta un país enemigo. En este sentido, el hecho de que los tres países, la Unión Soviética, Estados Unidos y Alemania, fuesen tres de los principales protagonistas de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), tuvo un significativo impacto en el desarrollo posterior de la ciencia espacial.

En un primer momento Alemania tomó la delantera. Sus físicos e ingenieros recibieron enormes cantidades de dinero para desarrollar cohetes cuya aplicación militar pudiese darles la victoria durante la Segunda Guerra Mundial (Neufeld, 2018, p. 18). La figura de Wernher von Braun (1912-1977), miembro de las SS y líder del programa de investigación sobre cohetes en la Alemania nazi cobra una especial relevancia. No por su impacto real en el campo de batalla –sus famosos cohetes V2 eran tan caros como imprecisos (McDougall, 1997, p. 41)– sino por su carrera posterior a la guerra. Ante la inminente caída del régimen de Hitler, los Estados Unidos compilaron una lista con los nombres de científicos e ingenieros nazis cuyos conocimientos y experiencia podrían serles de utili-

dad. Esta lista fue el origen de la conocida como Operación Paperclip, mediante la cual mil seiscientos científicos e ingenieros nazis fueron llevados a los Estados Unidos entre 1945 y 1969 (Neufeld, 2018, pp. 23-25). Wernher von Braun y algunos de los principales miembros de su equipo fueron de los primeros, llegando a los Estados Unidos en septiembre de 1945.

Por su parte, el ejército de la Unión Soviética también mostró un interés enorme por el programa de cohetes nazi y sus potentes V2. En este sentido, también reclutaron a algunos científicos e ingenieros alemanes tras el fin de la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, dada la naturaleza del régimen soviético, la participación de estos científicos nazis en los programas de investigación militar soviéticos fue limitada. En su lugar, la Unión Soviética le encomendó al ingeniero ucraniano Serguéi Koroliov (1907-1966) la tarea de replicar la tecnología de los cohetes V2 tras el fin del conflicto armado (McDougall, 1997, p. 46).

Al poco de finalizar la Segunda Guerra Mundial comenzó la Guerra Fría entre los Estados Unidos y la Unión Soviética, que mantuvo al mundo en vilo entre 1945 y 1991. Su desarrollo marcó el paso de la ciencia espacial durante las siguientes décadas. En este sentido, si bien la historia de la carrera espacial durante este periodo está marcada por importantes desarrollos tecnológicos, no podría entenderse sin las circunstancias políticas que la rodearon (como bien se ve en McDougall, 1997).

En un primer momento, los ejércitos soviético y estadounidense se interesaron por el potencial que los cohetes V2 tenían para convertirse en misiles intercontinentales que pudiesen volar entre sus respectivos países. Los Estados Unidos tuvieron a von Braun trabajando en esta tarea, mientras Koroliov hacía lo propio en la Unión Soviética (Neufeld, 2018, pp. 30-32). Pero el interés de ambos hombres era alcanzar el espacio. En este sentido, los dos se aplicaron a tratar de convencer a los gobiernos de sus respectivos países de la importancia de desarrollar un programa espacial. Koroliov incidió en las ventajas militares que tendría para la Unión Soviética el tener una posición dominante en el espacio (el papel de Koroliov se analiza en detalle en Harford, 1997). Por su parte, para los Estados Unidos, el potencial que había para la obtención de información por medio de satélites espía fue un factor determinante (McDougall, 1997, p. 97).

Seguramente, los esfuerzos de von Braun y Koroliov no habrían tenido tanto éxito si no se hubiesen dado de manera simultánea. Pues en última instancia, el temor a que fuese el enemigo quien adquiriese una posición ventajosa fue lo que propició que ambas potencias se pusiesen manos a la obra (Launius, 2019, p. 39). Así, en 1955, ambos países anunciaron que pretendían poner un satélite en órbita en un plazo máximo de dos años, dando inicio así a la carrera espacial.

La carrera espacial está llena de hitos más o menos significativos (la historia de estos hitos puede consultarse en Launius, 2019). El primer satélite artificial, el soviético Sputnik 1, fue lanzado el 4 de octubre de 1957. La primera nave espacial no tripulada (soviética) en aterrizar en la Luna lo hizo el 14 de septiembre de 1959. El primer vuelo espacial tripulado protagonizado por el soviético Yuri Gagarin data del 12 de abril de 1961. El primer astronauta en dar un paseo espacial, el también soviético Alexei Leonov, lo hizo el 18 de marzo de 1965. El primer ser humano en llegar a la Luna fue el estadounidense Neil Armstrong el 20 de julio de 1969...

Sin embargo, más importante para nuestros propósitos que dichos hitos tecnológicos fue el contexto geopolítico que los rodeó. Desde el fin de la Segunda Guerra Mundial, los territorios colonizados en Asia y África por los países europeos —especialmente Reino Unido y Francia— empezaron a conseguir sus independencias. Como es bien sabido, la Unión Soviética y los Estados Unidos no competían sólo en la carrera espacial, sino que también lo hacían por aumentar sus zonas de influencia sobre nuestro planeta. En este contexto, los éxitos soviéticos en los primeros años de la carrera espacial arriba mencionados eran una publicidad asombrosa, presentando a la Unión Soviética como el modelo a seguir para todos aquellos territorios que conseguían su independencia (Neufeld, 2018, p. 49).

Esta situación llevó a los Estados Unidos a tomar dos decisiones de vital importancia en los inicios de la carrera espacial. La primera, fue dividir en tres su programa espacial en función de sus objetivos: científicos, militares y de espionaje. Los dos últimos fueron llevados a cabo de manera más o menos secreta por el ejército estadounidense y la Central Intelligence Agency (CIA) respectivamente. Los primeros, quedaron a cargo de una nueva

agencia espacial creada al efecto en 1958, la National Aeronautics and Space Administration (NASA), donde von Braun lideró su división de investigación hasta 1970 (Launius, 2019, pp. 35-38). De este modo, los Estados Unidos podían presentar su programa espacial tras una amable cara civil, en oposición a lo militarizada Unión Soviética.

La segunda decisión frente a los éxitos soviéticos fue anunciada por John F. Kennedy a los pocos meses de tomar posesión como presidente en 1961: el objetivo de la carrera espacial debía ser llevar al primer ser humano a la Luna (McDougall, 1997, pp. 301-306). Pero, ¿por qué la Luna y no otro objetivo con un mayor potencial desde el punto de vista militar? Dada la ventaja que los soviéticos tenían en la carrera espacial, los estadounidenses sólo tenían una manera de adelantarlos. Poner como meta un objetivo tan lejano desde el punto de vista técnico que la ventaja soviética no tuviese relevancia. En este sentido es importante señalar que los réditos esperados por este hito no eran tanto científicos o militares como políticos. El objetivo era, simplemente, adelantarse a la Unión Soviética. Quizá por ello, una vez alcanzado este objetivo, la carrera espacial empezó a darse por terminada.

No obstante, antes de llegar al fin de la carrera espacial es importante mencionar las consecuencias que tuvo desde el punto de vista del derecho internacional. Cuando en 1955 el presidente estadounidense Dwight Eisenhower dio luz verde al proyecto de lanzar un satélite artificial que orbitase alrededor de la Tierra hubo un factor determinante. Los expertos estadounidenses en derecho internacional argüían que, al no existir legislación en la materia, la soberanía de un estado sobre su espacio aéreo terminaba en la atmósfera terrestre. Este argumento dio lugar a lo que podríamos denominar una política de cielos abiertos, o de libertad del espacio exterior (Launius, 2019, pp. 34-35), que hacía completamente legal espionar a otro país utilizando un satélite espacial.

Pero si lanzar un satélite espía al espacio era legal, también lo era poner armas nucleares en órbita, listas para caer sobre el enemigo en cualquier momento. Esta situación hizo evidente que el vacío legal existente en lo relativo al espacio debía ser llenado de alguna manera (Jankowitsch, 2015, p. 2). En este sentido, ya en 1958 la ONU promovió el establecimiento de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (conocida como COPUOS, por sus siglas en inglés) (Jankowitsch, 2015, p. 11). Y en 1963 los Estados Unidos y la Unión Soviética firmaron un acuerdo bilateral contra la utilización de armas nucleares en el espacio que finalmente la ONU promovió a tratado multilateral que ha sido firmado por más de ciento veinte países (Jankowitsch, 2015, p. 3).

Este interés inicial llevó a la negociación y firma del *Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes*, comúnmente conocido como *Tratado sobre el espacio ultraterrestre*. El tratado, que entró en vigor en 1967 poco antes de la llegada del Apolo 11 a la Luna, puso las primeras piedras del derecho espacial, una nueva rama del derecho internacional, estableciendo una serie de principios generales aplicables a todos los aspectos de la exploración y explotación del espacio. En los siguientes diez años se firmaron con éxito otros tres tratados más sobre aspectos específicos de la exploración espacial, como el rescate de astronautas, dando muestras del interés y la necesidad existentes para regular las actividades en el espacio (Masson-Zwaan y Hofmann, 2019, pp. 15-37).

Sin embargo, esta situación rápidamente daría un vuelco visible en el destino sufrido por el *Acuerdo que gobierna las Actividades de los Estados en la Luna y otros Cuerpos Celestes* de 1979, más conocido como el *Tratado de la Luna*. Dicho tratado, más ambicioso que todos los firmados anteriormente, pretendía llevar los acuerdos alcanzados en el *Tratado sobre el espacio ultraterrestre* a un nuevo nivel de concreción. Sin embargo, hasta la fecha, menos de veinte países han ratificado el *Tratado de la Luna*, entre los que no se encuentran ni los Estados Unidos ni Rusia, lo que en última instancia muestra el escaso interés que existía y existe en el ámbito internacional por continuar regulando las actividades humanas en el espacio por medio de acuerdos multilaterales (Jankowitsch, 2015, pp. 7-8).

El evidente cambio producido en el interés por regular el espacio entre 1967 y 1979 tiene varias explicaciones. Por un lado, la comunidad internacional estaba haciéndose más diversa, como mencionaba anteriormente, con la emergencia de nuevos actores que veían la posición dominante de los Estados Unidos y la Unión Soviética como contraria a los beneficios de los países menos favorecidos. En este sentido, muchos países promovieron una mayor regulación del espacio para conseguir que la explotación del mismo fuese en beneficio de toda la humanidad, y no sólo en beneficio de las grandes potencias. Lamentablemente, los países más desarrollados no estuvieron de acuerdo con este cambio de enfoque (Jankowitsch, 2015, p. 9).

Por otro lado, en los países occidentales se estaba produciendo un cambio de perspectiva, pues se empezaban a vislumbrar los posibles usos comerciales del espacio. En este sentido, deseaban que el protagonismo ostentado por los estados durante la primera fase de la exploración espacial diese paso a una nueva fase donde las empresas privadas contribuyesen en igual medida. Y dichas empresas solicitaban una mayor laxitud regulatoria que les permitiese maximizar los beneficios de sus inversiones (Goldman, 2004, p. 164).

Y finalmente, el fin de la carrera espacial restaba importancia política al tema. Con la llegada del Apolo 11 a la Luna, el interés por continuar la exploración espacial decayó rápidamente tanto en los Estados Unidos como en Rusia. Como ya mencioné más arriba, la llegada a la Luna tenía sobre todo un objetivo político, más que científico o militar. En este sentido, las enormes inversiones requeridas para la continuación de la exploración espacial una vez establecida la ventaja estadounidense no parecían encontrar justificación. La Unión Soviética carecía del poder económico necesario para continuar con una empresa cuyos réditos no estaban claros. Y ante la falta de un rival que le disputase la hegemonía en el espacio, los Estados Unidos veían con mejores ojos destinar sus recursos a otras áreas (Neufeld, 2018, pp. 61-62).

De este modo, finalizada la carrera espacial, la exploración y explotación espacial adquirió un carácter más diverso. Por un lado, por la creciente participación de nuevos actores estatales como China, Japón, India o la Unión Europea. Por otro, por la creciente importancia de los proyectos con objetivos científicos o civiles, en detrimento de los políticos y militares.

Por el lado científico, tras la carrera espacial se han enviado sondas y naves no tripuladas al resto de planetas del Sistema Solar y a las estrellas más cercanas, como la estadounidense Pioneer 10, lanzada en 1972 y que sobrevoló Júpiter antes de dirigirse hacia la estrella Aldebaran, a 65 millones de años luz de la Tierra (Launius, 2004, p. 36). También se han puesto en órbita estaciones espaciales de investigación, como la soviética Mir, lanzada en 1986 (Launius, 2004, p. 67). Por último, se han situado telescopios en órbita sobre la Tierra, como el estadounidense Hubble, lanzado en 1990 (Launius, 2004, p. 59).

Alejados de las constricciones que las agendas política y militar ponían al programa espacial, estos proyectos de investigación han adoptado cada vez más un carácter internacional, en la que las dos grandes potencias colaboran no sólo con las incipientes agencias espaciales de terceros países, sino también entre sí. Esta situación se acrecentó sobre todo con el fin de la Unión Soviética en 1991. La Estación Espacial Internacional, cuyos primeros componentes fueron lanzados al espacio en 1998, es un buen ejemplo de esto al ser el fruto de la colaboración de la NASA con las agencias espaciales de Rusia, Japón, Canadá y la Unión Europea (Launius, 2004, pp. 71-73).

Derivados de los progresos tecnológicos realizados durante la carrera espacial, tras la misma se han realizado también multitud de proyectos civiles cuyo objetivo ha sido aprovechar el espacio más inmediato a la Tierra para ofrecer nuevos servicios en nuestro planeta. En este sentido, por ejemplo, las fotografías y videos proporcionados por satélites espía en ocasiones no ofrecían información relevante para los servicios de inteligencia, pero sí podían ser utilizadas por meteorólogos para mejorar sus capacidades de predicción climáticas. Esto dio lugar al desarrollo de nuevos satélites dedicados específicamente a la captación de información meteorológica (Neufeld, 2018, p. 112). Y de manera análoga, los servicios de geolocalización por satélite, con una creciente importancia en la actualidad, tuvieron su origen en desarrollos militares como el famoso sistema de satélites GPS del ejército de los Estados Unidos (Neufeld, 2018, p. 130).

Mención aparte merecen los satélites de comunicaciones. Imaginados ya como una posibilidad real por el escritor de ciencia ficción Arthur C. Clarke en 1945, fueron la primera tecnología desarrollada durante la carrera espacial con una aplicación comercial (Hurdeman, 2003, p. 407). Siendo así, atrajeron rápidamente la atención de empresas privadas. Por ejemplo, en 1962-1963 la compañía de telecomunicaciones AT&T lanzó sus satélites Telsat, capaces de retransmitir imágenes de televisión tanto en Estados Unidos como en Europa, aunque de manera muy limitada (Hurdeman, 2003, pp. 413-417). Y para la década de 1980 la televisión por satélite era un floreciente negocio en el que participaban multitud de empresas de diversas nacionalidades (Hurdeman, 2003, pp. 426-433).

En la actualidad, esta doble dimensión público-privada de la exploración y explotación espacial se ha visto potenciada. Por un lado, cada vez un mayor número de países posee la tecnología necesaria para enviar satélites

al espacio. Entre las agencias públicas con capacidades más desarrolladas, además de las de Estados Unidos y Rusia, se encuentran las de Japón, India y la Unión Europea, todas ellas con capacidad para explorar el espacio más allá de las inmediaciones terrestres (Neufeld, 2018, pp. 102-104). Mención especial merece China, cuya agencia espacial no sólo tiene esta capacidad, sino que además se encuentra en una importante fase de desarrollo que le ha permitido ser el tercer país, después de Rusia y Estados Unidos, con la capacidad de enviar astronautas al espacio. A pesar de ello, de manera significativa, China no participa en la Estación Espacial Internacional por la negativa de Estados Unidos a colaborar con la agencia espacial china desde el año 2011 (Neufeld, 2018, p. 182). Esta negativa propició la decisión del gobierno de China de promover una estación espacial de investigación propia, la Tiangong, que se encuentra en órbita desde el año 2021 y tiene capacidad para albergar a tres astronautas.

Por el lado de la empresa privada, desde los inicios de la exploración espacial ha habido compañías dedicadas al desarrollo de la tecnología necesaria para la misma, normalmente por encargo de las agencias gubernamentales. Sin embargo, en la actualidad y de manera creciente existen empresas privadas con sus propios objetivos respecto a la exploración y explotación del espacio. Además de las compañías de telecomunicaciones, otro buen ejemplo son las ya mencionadas SpaceX, Virgin Galactic y Blue Origin, que no sólo desarrollan y manufacturan tecnología de uso en misiones de la NASA y en la Estación Espacial Internacional, sino que también se encuentran desarrollando cohetes y naves que les permitan desarrollar un mercado para el turismo y la logística espacial (véase Moeller y Morris, 2018).

El futuro de la exploración y explotación del espacio está todavía lleno de promesas, con multitud de proyectos en marcha en distintos grados de desarrollo. La humanidad apenas ha comenzado a progresar en este camino. Y los desafíos tanto técnicos como humanos que quedan por delante son innumerables.

3. LOS DESAFÍOS HUMANOS DE LA EXPLORACIÓN ESPACIAL

Como venimos diciendo, la exploración espacial plantea una serie de desafíos que deben ser abordados desde las humanidades y las ciencias sociales. En esta sección quisiera señalar cómo estas ramas de conocimiento pueden contribuir a dichos desafíos. Al hilo de esta presentación, iré señalando también cómo los distintos artículos de este volumen encajan dentro de esta panorámica general. En cualquier caso, es importante incidir en que el objetivo de esta compilación no es defender una determinada postura con respecto a la exploración espacial, sino únicamente ilustrar las problemáticas existentes. En este sentido, los artículos presentan visiones distintas y deben ser entendidos como contribuciones a un debate en marcha.

Empezando entonces por las problemáticas que deben ser abordadas desde distintas áreas de conocimiento, la exploración espacial plantea una serie de problemas filosóficos, especialmente éticos. Pensemos en las razones que podamos tener para explorar el espacio. A la vista de que los recursos existentes en nuestro planeta son limitados y que por tanto debemos decidir en qué utilizarlos, ¿es ético dedicar buena parte de ellos a explorar el espacio en lugar de a mejorar las condiciones de vida de los menos favorecidos? La respuesta no es sencilla, pues no se trata de hacer un simple cálculo de costes y beneficios. La exploración y explotación de los recursos espaciales sin duda traerían grandes beneficios. Pero ¿cómo se contraponen dichos beneficios a los sufrimientos de las personas que no vivirán lo suficiente como para poder disfrutarlos? Esta tensión entre los beneficios futuros y los sacrificios presentes se puede abordar por ejemplo desde el debate acerca de los derechos de las generaciones futuras. Tema que vincula la importancia de la filosofía con la del derecho, de la que hablaremos más adelante.

Otro tema de crucial importancia y que compete al pensamiento filosófico es el del valor de la vida en el espacio. Tanto la humana como la extraterrestre en caso de que exista. Consideremos que las misiones espaciales conllevan riesgos muy elevados y en gran medida desconocidos. ¿Deberíamos establecer una colonia humana en Marte, por ejemplo, si esto implicase que los colonos nunca podrían regresar a la Tierra? Incluso aunque los propios astronautas estuviesen de acuerdo, ¿es ético poner en riesgo sus vidas y las de sus posibles descendientes? Imaginemos por otro lado que se descubriese alguna forma de vida microscópica en algún lugar del Sistema Solar. ¿Tenemos derecho a inmiscuirnos en el desarrollo de dicha forma de vida? ¿Debemos dar el mismo valor a dicha forma de vida que a la de los microorganismos que viven en la Tierra, o poseerían un valor distinto? El artículo de

Octavio A. Chon-Torres incluido en este monográfico hace un buen repaso de estas problemáticas relacionadas con la astrobioética.

Otro aspecto que no podemos dejar de señalar es el del impacto que los proyectos de exploración espacial podrían tener para nuestra autoconcepción. ¿Seguiríamos pensando igual acerca de nosotros mismos si descubriésemos vida en otros planetas? ¿Existen formas de inteligencia distintas a las que nosotros hemos podido concebir desde nuestra humanidad? ¿Podría haber personas no humanas? Los artículos de Agata Bąk y Ricardo Gutiérrez Aguilar de este volumen inciden en estos aspectos.

Como guía bibliográfica, también se pueden encontrar reflexiones filosóficas de gran valía sobre la exploración y explotación espacial, por ejemplo, en Schwartz (2020), Szocik (2023) y Green (2022), ésta última reseñada en este monográfico por Paula López Arencibia.

En segundo lugar, podemos destacar la existencia de otros desafíos que tienen un carácter legal y cuya resolución implicará a los especialistas en derecho. Ya hemos mencionado el tema de los derechos de las generaciones futuras. Pero no es el único. Pensemos por ejemplo en quién tiene derecho a explorar y explotar los recursos espaciales. ¿Podría un país reclamar para sí la soberanía de un cuerpo celeste? Si no es así y los cuerpos celestes están más allá de la jurisdicción nacional, ¿podría una empresa privada explotar los recursos allí existentes sin someterse a ninguna legislación? Si se produce una catástrofe medioambiental en el espacio, ¿quién es responsable (y ante quién) de los daños ocasionados? ¿Tiene derecho una empresa privada a lanzar cuantos satélites desee, aunque esto suponga obstaculizar la visión de las estrellas al resto de nosotros? La docu-serie *Mars* (Mason y Wilkes, creadores, 2016-2018), reseñada en este volumen por Irene Adán Sánchez-Infantes, presenta estas problemáticas de una manera muy interesante.

Un tema de especial interés para el derecho espacial es el de cómo se han de regular estas cuestiones. Como quedó demostrado gracias a la pobre aceptación del Tratado de la Luna, los estados, especialmente los más desarrollados, tienen un escaso interés en aprobar tratados internacionales vinculantes. Ante esta situación, el derecho espacial se ha venido desarrollando en las últimas décadas a través de lo que se conoce como “*soft law*”. Esto es, acuerdos, recomendaciones, listas de principios o declaraciones realizados y aceptados por los estados, pero que no son legalmente vinculantes. Pensemos, por ejemplo, en las resoluciones de la ONU sobre el tema. ¿Qué valor tienen estas resoluciones? ¿Es la *soft law* realmente una manera de regular la exploración y explotación espacial?

Para profundizar en el derecho espacial se pueden consultar Goldman (2004), von der Dunk (2015) y Mason-Zwaan y Hofmann (2019).

La tercera rama del conocimiento que quiero señalar es la de los estudios ambientales, los cuales tienen una doble perspectiva sobre el tema. Por un lado, los recursos necesarios para explorar y explotar el espacio son ingentes, por lo que estos proyectos implican un sacrificio para el medio ambiente terrestre. ¿Es posible encontrar un equilibrio entre los perjuicios causados al medioambiente y los beneficios obtenidos por la exploración espacial? Este problema se encuentra estrechamente relacionado con la problemática subyacente a los motivos para dedicar recursos a la exploración espacial. Se puede encontrar un análisis incisivo de esta problemática en el artículo de Asier Arias Domínguez en este monográfico.

Por otro lado, los estudios ambientales pueden aproximarse también a la cuestión del valor que debemos otorgar a otros cuerpos celestes. Si hay vida, los estudios ambientales pueden estudiar la manera en que se puede lograr una interacción con esas formas de vida que sea respetuosa con dicho medio ambiente. Y si no hay vida, deberán tratar la posibilidad de que dichos cuerpos celestes tengan algún valor medioambiental para la vida en otros lugares, de la misma manera en que la Luna tiene una importancia capital sobre la vida en la Tierra. Algunos recursos bibliográficos fundamentales para acercarse a estos temas son Riechmann (2004) y Frank (2019).

En cuarto lugar, los estudios literarios y culturales tienen también una doble vía de estudio respecto a la exploración espacial. Por un lado, pueden estudiar los productos culturales (novelas, películas, cómics...) que abordan la exploración espacial, desvelando tanto la ideología que subyace a dichos productos, como la manera en que permean hacia la visión de la exploración espacial que tiene nuestra sociedad. Por otro lado, pueden recorrer el

camino inverso, partiendo de la ideología que subyace a los proyectos de exploración espacial para mostrar cómo acaban representados en distintos productos culturales. Un estudio de este tipo es el que presenta Fernando Ángel Moreno en su artículo para este volumen. La obra editada por Schwartz, Billings y Nesvold (2023) también es fundamental en este sentido, así como el libro de Moreno (2018) reseñado en este monográfico por José Antonio Fernández Vázquez.

Finalmente, existen otras ramas de las ciencias sociales y las humanidades que pueden aportar su perspectiva a las cuestiones relativas a la exploración y explotación del espacio. La historia puede ayudarnos a entender la manera en que se ha desarrollado la exploración espacial hasta la fecha. La psicología podría abordar las barreras mentales que la humanidad enfrentaría ante los retos de la exploración espacial. La sociología podría analizar la manera en que podrían estructurarse las relaciones humanas en el espacio, y cómo éstas impactarían sobre las sociedades de nuestro planeta. Y por último, los estudios de relaciones internacionales podrían explicar las relaciones de poder y las tensiones entre distintos países que facilitan o dificultan distintos proyectos en el espacio. Puede consultarse bibliografía sobre estos temas en las compilaciones de artículos de Schwartz y Milligan (2016), Smith y Mariscal (2020) y Chon-Torres *et al.* (2021).

La exploración espacial está aún empezando. Lo que nos queda por delante es mucho más de lo que ya hemos avanzado. En este sentido, lo anterior es sólo una muestra rápida de cómo las humanidades y las ciencias sociales pueden y deben contribuir a la reflexión sobre este proyecto en el que la humanidad se está embarcando. Esperamos que este monográfico contribuya a fomentar dichos estudios.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

El autor de este artículo declara no tener conflictos de intereses financieros, profesionales o personales que pudieran haber influido de manera inapropiada en este trabajo.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Esta investigación se enmarca dentro del proyecto de investigación *Institución y constitución de la individualidad: Aspectos ontológicos, sociales y de derecho* (PID2020-117413GA-I00 / AEI / 10.13039/501100011033), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Alfonso Muñoz Corcuera: Conceptualización, Obtención de fondos, Investigación, Metodología, Administración de proyecto, Supervisión, Redacción – borrador original, Redacción – revisión y edición

REFERENCIAS

- Chon-Torres, Octavio A., Peters, Ted, Seckbach, Joseph, y Gordon, Richard (eds.). (2021). *Astrobiology: Science, Ethics, and Public Policy*. Beverly, MA: Wiley-Scrivener.
- Frank, Adam (2019). *Light of the stars: Alien worlds and the fate of the Earth* (Norton paperback). New York: W.W. Norton & Company.
- Goldman, Nathan C. (2004). Space Law. In Eligar Sadeh (Ed.), *Space Politics and Policy: An Evolutionary Perspective* (pp. 163–180). Dordrecht: Springer.
- Green, Brian P. (2022). *Space Ethics*. London: Rowman & Littlefield.
- Harford, James (1997). *Korolev: How One Man Masterminded the Soviet Drive to Beat America to the Moon*. New York: Wiley.
- Hurdeman, Anton A. (2003). *The worldwide history of telecommunications*. New York: Wiley.
- Jankowitsch, Peter (2015). The background and history of space law. In Frans von der Dunk (Ed.), *Handbook of Space Law* (pp. 1–28). Cheltenham: Edward Elgar.
- Launius, Roger D. (2004). *Frontiers of Space Exploration*. London: Greenwood Press.
- Launius, Roger D. (2019). *Reaching for the Moon: A Short History of the Space Race*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Masson-Zwaan, Tanja, y Hofmann, Mahulena (2019). *Introduction to Space Law*. Alphen aan den Rijn: Wolters Kluwer.
- McDougall, Walter A. (1997). ... *The Heavens and the Earth: A Political History of the Space Age*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Moeller, Zena, y Morris, Kelly (2018). *The Future of Space Exploration: Implications for the Global and Private Sectors*. New York: Nova Science.
- Moreno, Fernando Ángel (2018). *La ideología de Star Wars*. Madrid: Guillermo Escolar Editor.
- Neufeld, Michael J. (2018). *Spaceflight: A Concise History*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Riechmann, Jorge (2004). *Gente que no quiere viajar a Marte: Ensayos sobre ecología, ética y autolimitación*. Madrid: Catarata.

Schwartz, James S. J. (2020). *The Value of Science in Space Exploration*. Oxford: Oxford University Press.

Schwartz, James S. J., y Milligan, Tony (eds.). (2016). *The Ethics of Space Exploration*. New York: Springer.

Schwartz, James S. J., Billings, Linda, y Nesvold, Erika (eds.). (2023). *Reclaiming Space*. Oxford: Oxford University Press.

Smith, Kelly C., y Mariscal, Carlos (eds.). (2020). *Social and Conceptual Issues in Astrobiology*. Oxford: Oxford University Press.

Szocik, Konrad (2023). *The Bioethics of Space Exploration*. Oxford: Oxford University Press.

Verne, Julio (2019). *De la Tierra a la Luna*. Madrid: Nórdica Libros.

von der Dunk, Frans (ed.). (2015). *Handbook of Space Law*. Cheltenham: Edward Elgar.

Wells, Herbert G., (2019). *La Guerra de los mundos*. Barcelona: Austral.



2723

Alfonso Muñoz Corcuera