

¿Por qué debemos ir al espacio?

Por Alberto Flandes

¿Será la búsqueda idealista de conocimiento, la búsqueda de vida o la búsqueda de nuevas fuentes de recursos y de espacios habitables?

Es difícil ubicar en el pasado el uso de la tecnología más rudimentaria de cohetes, pero hay registros chinos del siglo XIII en los que se mencionan flechas impulsadas con pólvora. Nuestro concepto moderno de cohete es mucho más reciente. A finales del siglo XIX se empezaron a analizar los efectos de la resistencia del aire en los cohetes y los mecanismos de estabilización. Después de los años 20 un número considerable de personas en todo el mundo enfocaron su interés en los cohetes. Particularmente, empresas y científicos alemanes desarrollaron cohetes eficientes a base de combustibles líquidos.

En vísperas de la Segunda Guerra Mundial, las investigaciones puramente científicas de expertos en cohetes alemanes, como

las del entonces joven Wernher von Braun, dieron un giro y tuvieron un gran impulso en manos de los nazis. Es paradójico que, después de la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos y la Unión Soviética (URSS) lograran el sueño de llevar al hombre al espacio y a la Luna gracias la tecnología enemiga desarrollada por los científicos de la Alemania de Hitler.

Después de la guerra, Estados Unidos y la Unión Soviética se trabaron en un conflicto latente llamado Guerra Fría. Ambos contendientes querían demostrar su superioridad política, económica y tecnológica. En 1959 el diario británico *Daily Mail* publicó que “Estados Unidos planeaba intimidar a los soviéticos con una explosión nuclear en la superficie la Luna que



sería visible desde la Tierra”. Aparentemente, el famoso científico y divulgador de la ciencia Carl Sagan era parte de este plan que nunca se llevó a cabo, porque hubiera sido un peligro para todo el planeta.

La Guerra Fría impulsó la llamada carrera espacial entre las dos naciones. En octubre de 1957 la Unión Soviética puso el primer satélite en órbita (el *Sputnik 1*) y en noviembre del mismo año puso al primer ser vivo en órbita (la perra Laika) en el *Sputnik 2*. En 1959 la nave soviética no tripulada Luna 2 llegó a la Luna y en 1961 ese país puso en órbita a un ser humano (Yuri Gagarin).

Tres meses después del *Sputnik 1*, y luego de un intento fallido, Estados Unidos lanzó el satélite *Explorer 1*, diseñado con la ayuda de Von Braun (que se había entregado a Estados Unidos y era



prisionero de guerra). Ese mismo año, el presidente Dwight Eisenhower ordenó la creación de la Administración Nacional para la Aeronáutica y el Espacio (NASA), que estaría dedicada a la exploración espacial sin afanes de lucro y con un interés puramente científico.

En octubre de 1960, el liderazgo soviético dio un vuelco con el desastroso intento de lanzamiento del misil prototipo R16 de 30 metros y 140 toneladas en el cosmódromo de Baikonur. Al parecer el misil explotó matando a un número indeterminado de personas cuando un corto circuito encendió prematuramente los motores de su segunda etapa.

Los habitantes efímeros del espacio

Incluso antes del *Sputnik* y el *Explorer*, la Guerra Fría creó la necesidad política de poner seres humanos en el espacio, lo que impulsó una nueva área de la investigación espacial biológica y médica, porque aun contando con una tecnología básica para llevar al hombre al espacio, había tres problemas inmediatos por superar: las fuertes aceleraciones generadas por el impulso de los cohetes, los posibles efectos de la microgravedad en los organismos y los efectos de la radiación a la que estarían expuestos los astronautas fuera de la atmósfera.

Se hicieron pruebas con organismos vivos no humanos. Los primeros fueron moscas de la fruta y plantas, que subieron en un cohete V-2 el 20 de febrero de 1947 desde Nuevo México. El cohete alcanzó los 109 km de altura en un vuelo de poco más de tres minutos.

En los siguientes experimentos se utilizaron roedores, batracios, monos *rhesus* y chimpancés. Durante los 60, los soviéticos usaron perros, conejos y ratones en vuelos cortos. En muchos de los casos los animales se pudieron recuperar vivos para su estudio posterior, en otros murieron durante las pruebas por sofocación o deshidratación y no fueron pocos los casos en que simplemente se quedaron a la deriva en el espacio, como la perra

Laika que, oficialmente, fue sacrificada a bordo para evitarle una muerte lenta.

Los experimentos concluían que era relativamente seguro enviar humanos al espacio.

La salud en el espacio

Yuri Gagarin estuvo sólo 108 minutos en el espacio —tiempo en el que su nave *Vostok 1* completó una órbita a más de 300 km de altura—. El estadounidense Alan Shepard, la segunda persona en llegar al espacio, estuvo menos de 10 minutos.

Los verdaderos efectos del espacio en el cuerpo humano fueron observados en los tripulantes de seis de las misiones *Apollo* entre 1969 y 1972. Se dice que los astronautas mostraron arritmias cardiacas y anemias. También se observaron pérdida de tejido óseo y descalcificación, junto con atrofia muscular y mayor sensibilidad a infecciones durante las misiones y después.

Entre 1973 y 1974, el laboratorio espacial orbital *Skylab* de la NASA dio nuevas oportunidades para estudiar los efectos prolongados de la microgravedad en los humanos. Se demostró que después de periodos largos, el sistema inmunitario se altera. Los astronautas tardaban semanas en recuperarse tras volver a Tierra. Con las diferentes estaciones y laboratorios espaciales, como la actual Estación Espacial Internacional (ISS por sus siglas en inglés), se han confirmando estos resultados.

Algunos experimentos, llevados a cabo en el Centro

Espacial Johnson de la NASA, sugieren que los astronautas pueden perder hasta 20% de su masa muscular en estancias de entre cinco y once días, y que la densidad de los huesos puede perderse a una tasa de 5% al mes. El problema de la pérdida de calcio no se ha podido resolver, pero en la ISS se trata al menos de combatir la atrofia muscular obligando a los astronautas a ejercitarse dos horas diarias.

Hasta hoy han ido al espacio más de 500 hombres y mujeres de poco más de 35 países —incluyendo uno de México—, la mayoría de ellos rusos y estadounidenses. La persona que más tiempo ha permanecido en órbita ha sido Valeri Poliakov, acumulando un total de 437 días entre 1994 y 1995. Le siguen otros rusos que han estado poco más de un año unos y 10 meses otros en la estación espacial Mir.

Poliakov fue sometido a diversas pruebas durante su estancia y por mucho tiempo después de su regreso. Aparentemente no mostró efectos negativos permanentes, pero se dice que fue afectado psicológicamente. Se observaron en él cambios de humor que sugieren la potencial alteración de la bioquímica de su cerebro y quizá alguna



LA TECNOLOGÍA ESPACIAL A NUESTRO ALCANCE

La carrera espacial hizo posible buena parte de la tecnología de telecomunicaciones de hoy, e impulsó el desarrollo de los circuitos integrados, que son la base de la electrónica moderna. Gracias a los circuitos integrados, o *chips*, se redujo miles de veces el volumen de muchos componentes electrónicos y fue posible poner una computadora en la nave que llevó a los astronautas a la Luna. Cabe mencionar que fue la industria japonesa la que difundió la tecnología de circuitos integrados en aparatos de uso doméstico y al alcance del público.

Por ejemplo, la tecnología de captura y procesamiento de imágenes en las cámaras digitales es básicamente la misma que se usó en las misiones *Apolo* y que utiliza el telescopio espacial Hubble. Esta tecnología se desarrolló en el Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA alrededor de 1960, y luego la extinta compañía Kodak la comercializó en 1975.

La investigación aeroespacial también contribuyó al desarrollo de materiales como los plásticos y las cerámicas. El material de los zapatos tenis se desarrolló originalmente para las botas de los astronautas que caminaron sobre la Luna. Algunas cerámicas desarrolladas para misiles resultaron ser más útiles para los dentistas en la reparación de dientes y muelas dañadas. Otro ejemplo más son los recubrimientos desarrollados para proteger los equipos espaciales y los cascos de los astronautas contra los impactos de las partículas de polvo cósmico, que abunda en el espacio y que se mueve a varios kilómetros por segundo. Estos recubrimientos se emplean como anti-rayaduras en los lentes y en diversos equipos de protección.

forma de degradación mental. Lo anterior se ha dicho con muchas reservas, pues no ha podido confirmarse.

Así pues, los seres humanos pueden sobrevivir en el espacio por periodos de meses, pero las estancias más prolongadas conllevan efectos indeseables e impredecibles, no sólo por la falta de gravedad, sino por la radiación que permea el espacio exterior.

El otro gran competidor

Aunque la exploración espacial ha estado dominada por Estados Unidos y Rusia (antes la Unión Soviética), hay nuevos competidores. Algunos países han reconocido la necesidad de sumar esfuerzos, como los europeos agrupados en la exitosa Agencia Espacial Europea (ESA, por sus siglas en inglés) que hace poco logró el primer aterrizaje en un cometa.

China ha sorprendido con sus logros en materia espacial. Su programa espacial comenzó en los años 50, cuando el líder chino Mao Tse Tung trataba de llevar a su país a la altura de las potencias mundiales. Claro, también trataba de desarrollar misiles considerando el riesgo que representaban las armas nucleares estadounidenses y soviéticas.

En sus inicios el programa chino se apoyaba en el programa soviético. En esa época la URSS compartía parte de su tecnología con China y este país colaboraba en el desarrollo de ésta. Con el paso del tiempo la URSS y China se convirtieron en adversarios. La URSS cortó todo su apoyo tecnológico a China alrededor de 1960.

Entre 1960 y 1976, el programa espacial chino cosechó éxitos y fracasos. En general, buscó desarrollar misiles intercontinentales capaces de transportar cabezas nucleares y, de hecho, desarrolló un misil de alcance medio que

en 1966 alcanzó una distancia de 2 500 km. A finales de los 60 el gobierno chino decidió que el país debía tener su propio programa tripulado, aunque esto fue más un formalismo ideológico que una realidad. Esta

primera etapa del programa espacial chino terminó en 1976 con la muerte de Mao.

El programa chino se reactivó después de la Guerra Fría y cobró nuevos bríos con la fundación de la Agencia Espacial Nacional China en 1993. Su lanzamiento inaugural fue un desastre que cobró, extraoficialmente, 500 vidas cuando el cohete *Larga Marcha 3B* se desplomó 22 segundos después del despegue.

Con los años, el nuevo programa chino rindió frutos. En octubre de 2003 China envió a su primer hombre al espacio. Lang Yiwei orbitó la Tierra 14 veces en un vuelo de 22 horas. Hasta hoy China ha logrado colocar vehículos en órbita y en la Luna, donde busca establecer una base que pueda albergar humanos. El gobierno chino tiene también planes para la construcción de una estación espacial y busca establecer su propio sistema de percepción remota y posicionamiento global, y finalmente planea realizar misiones tripuladas a Marte.

¿Dónde estamos nosotros?

Puede parecer sorprendente, pero en los albores de la era espacial nuestro país tuvo su propio programa espacial. A finales de los años 40 y durante los años 50 un grupo de ingenieros mexicanos apoyados por el gobierno de Adolfo López

Mateos diseñaron y construyeron cohetes que, entre 1959 y 1960, llegaron al espacio. Los cohetes *SCT-1* y *SCT-2*, de poco más de cuatro metros, fueron puestos en órbita a 300 y 400 km de altura, respectivamente. Estos aparatos midieron las condiciones atmosféricas y transmitieron datos a su centro de control.

El plan de la Comisión Nacional del Espacio Exterior, o CONEE, apoyada en la



Secretaría de Comunicaciones y Transportes, era desarrollar cohetes sonda y satélites meteorológicos y de percepción remota. En la CONEE se desarrollaron y lanzaron otros cohetes entre finales de los 60 y principios de los 70 con resultados variados. Sin embargo, a pesar de la experiencia de casi 30 años de éxitos sólidos y de planes de desarrollo a largo plazo, la CONEE desapareció a principios de los 80. A 30 años de distancia, nuestra participación en la exploración espacial es en extremo marginal.

En 1985 nuestro país se sumó a la lista de naciones con satélites propios y desde entonces hemos acumulado 12 satélites, la mayoría de comunicaciones y comprados a empresas extranjeras. Sólo dos de estos satélites fueron desarrollados en México con fines científicos, los dos en la UNAM, aunque sólo uno logró permanecer en órbita por casi un año antes de declararse perdido en agosto de 1997. Hoy sólo tres de estos 12 están en órbita y los tres están dedicados a las telecomunicaciones.

Paradójicamente, un número importante de empresas líderes de la industria aeroespacial mundial se han establecido en nuestro país, colocándonos entre los 10 proveedores más importantes del mundo. Sin embargo, además de no ser una industria propia, sólo nos dedicamos a ensamblar y proveer componentes y accesorios básicamente para aviones comerciales. Vista desde una perspectiva positiva, esta circunstancia podría representar una oportunidad de desarrollo para nuestra propia industria si sabemos como sacarle ventaja.

Los costos

Ir al espacio es una empresa costosa. Por ejemplo, poner un satélite en órbita baja (entre 160 y 2000 km de altura) puede costar entre 4000 y 15000 dólares por



kilogramo; y colocar un satélite en órbita geoestacionaria (a 36000 km de altura) puede costar hasta 30000 dólares/kg.

En cualquier caso, los países que deseen participar seriamente en la empresa espacial deben invertir un porcentaje

importante de su Producto Interno Bruto (PIB) en educación, investigación, desarrollo y tecnología. Tenemos un buen ejemplo en Estados Unidos que durante los años 70 llegó a dedicar casi el 0.8% de su PIB a la investigación y desarrollo espacial. Desde entonces su presupuesto se ha mantenido más o menos en alrededor del 0.2% del PIB, aunque en los últimos años ha sufrido una reducción sistemática que algunos atribuyen a los desastres de los transbordadores espaciales (*Challenger* y *Columbia*, en 1986 y 2003, respectivamente) y otros a la crisis económica mundial.

La política y la economía han replanteado los programas espaciales. Por ejemplo, después del desmembramiento de la URSS, el programa espacial

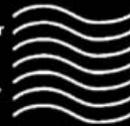
ruso se vio desprovisto de recursos y tuvo que valerse de estrategias comerciales para sobrevivir. Una de ellas fue llevar al espacio a turistas multimillonarios que pagaron entre 20 y 35 millones de dólares por estancias de entre ocho y 15 días en la estación espacial MIR y en la ISS. El primer turista espacial fue el estadounidense y exingeniero de la NASA Dennis Tito, en 2001.

El programa de turismo espacial fue cancelado por el gobierno ruso a finales de 2009 para ceder espacio a proyectos científicos, pero en un futuro no muy lejano tomarán la estafeta empresas privadas que ya desarrollan la infraestructura necesaria.

Los vuelos espaciales privados e independientes fueron inaugurados en junio de 2004 por la nave *SpaceShipOne*, que llevó al espacio a Michael



Celebrating the first ever landing on a comet. Congratulations to the European Space Agency



Melville, el primer astronauta comercial con licencia. Actualmente hay más de 30 empresas que ofrecen servicios y tecnología a la industria espacial mundial y que impulsan el desarrollo científico y tecnológico para actividades en el espacio. Estas empresas pertenecen básicamente a la iniciativa privada de países de primer mundo. Algunas se crearon para alcanzar objetivos que parecerían de ciencia ficción, como colonizar Marte y explotar los recursos minerales de la Luna.

Para qué queremos ir al espacio

¿Será la búsqueda idealista de conocimiento o la búsqueda de vida? ¿O quizá fines más prácticos, como buscar nuevas fuentes de recursos y espacios habitables?

La exploración espacial ha expandido nuestra visión del Universo y nos ha dado una mejor idea del lugar que ocupamos. Aunque muy probablemente ir al espacio no resolverá ninguno de los problemas más urgentes de la Tierra, como la pobreza, el cambio climático y el calentamiento global, puede darnos mejores herramientas y una nueva perspectiva para lidiar con ellos. En última instancia, podría unirnos para lograr una meta común. Al final, como afirma el científico británico Stephen Hawking, diseñarnos por el espacio no sólo cambiará el futuro de la raza humana, también determinará si, como especie, tendremos futuro. ☾



Alberto Flandes es investigador del Instituto de Geofísica de la UNAM. Se dedica al estudio del Sistema Solar y colabora en algunas misiones espaciales de la NASA y la ESA.