

Elucubraciones planetarias

Para quien viaja por amor, mil millas no son más lejos que una. PROVERBIO JAPONÉS

Para ese al título, no hablaré aquí del *Estatut*. Más bien, nos vamos de viaje espacial, el único viaje que nos es factible, y el más convencional. Borges notaba que, aparte de viajes temporales, imaginarios o psicotrópicos, los viajes eran por fuerza entre puntos del espacio. Por tanto eran siempre espaciales. Al margen de la autorizada puntualización, los viajes fuera del planeta Tierra tienen la fascinación de las aceleraciones inesperadas, de las caídas libres y de las turbulencias al pasar cerca de singularidades espacio-temporales, turbulencias que nos envuelven con la familiaridad de un viaje en avión.

Eso sí, hablaré desde un punto de vista meteorológico, como demanda el guión de este boletín. ¿Y qué tienen que ver los aires con los planetas? Quien más, quien menos, cualquier meteorólogo habrá recibido el comentario entre burlón y envidioso sobre su trabajo: y tú que te pasas el día mirando por el telescopio, no podrías ...

Lo que dejó suspensivo puede tener que ver, o no, con arreglar unas gafas, ayudar a colgar una lámpara o encontrar un exo-planeta para huir de la suegra. Pero tenemos que ver. Kepler y Galileo, precursores de la meteorología, descubrieron las leyes del movimiento de los planetas

observándolos con instrumentos ópticos, sin pensar en que un día los satélites artificiales llevarían telescopios para observar nuestro entorno inmediato de nubes y suelo. Robert Hooke, un gran genio eclipsado en su tiempo por el genio malhumorado de Newton, diseñó relojes basados en sus adorados muelles, que jubilaban con su armónico movimiento el baremo temporal de los astros. En cuestión de armonías, el satélite de la NASA *Trace* para explorar la corona solar, acaba de confirmar que esta corona emite sonidos unas 100 veces más graves que nuestro umbral de audición, relacionados con choques electromagnéticos en la superficie. Bien pudieran explicar la diferencia abismal de temperatura entre la cromosfera interior, a cien mil kelvin, y la superficie a seis mil. No es exactamente lo que los pitagóricos entendían por música de las esferas, tonos emitidos por los astros de frecuencias proporcionales a su distancia al sol que correspondían a las 7 notas musicales para Sol, Luna y los cinco planetas visibles. Esa música nos sirve para acompañar nuestra excursión interplanetaria.



Figura 2. ¿Nos mandan meteoritos desde Marte por carretera? ¿Fue la extinción de los dinosaurios una conspiración? En la imagen, una miga de Pulgarcito. Fuente: Wikipedia.

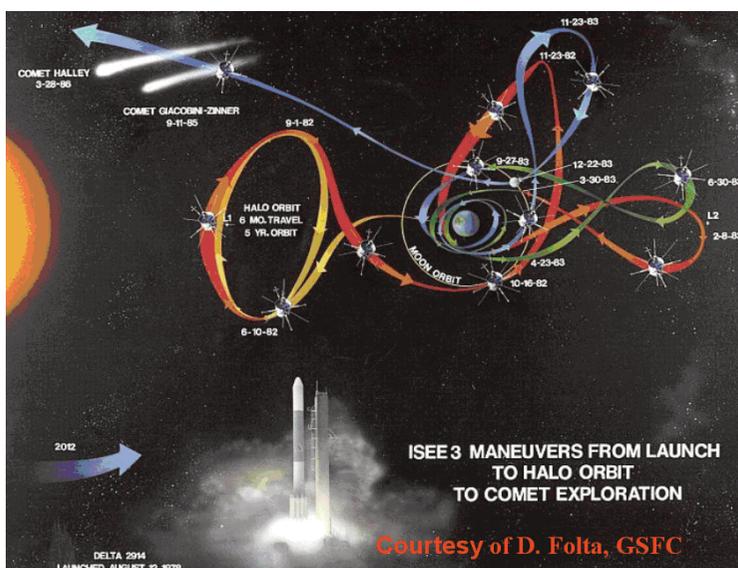


Figura 1. Autopistas interplanetarias. En este caso, la misión Génesis desde 1978 a 1986, con (esperado) regreso en 2012.

Con aceleración asistida

Resulta que las órbitas circulares han caído en desuso. Para ir a Marte en tiempos de crisis, por ejemplo, hay que plantearse que el trayecto, con ayuda de los asteroides que nos salgan al paso, sea barato. Esto es, hay que ayudarse de los cuerpos celestes para mover nuestra nave entre su órbita terrestre, antes del lanzamiento, y la órbita de Marte, más lenta. Que sea un dejarse caer. ¿Y cómo nos aceleran los asteroides? Diría uno cándidamente que la atracción hacia ellos se torna frenado cuando los rebasamos, y nos quedamos en un problema de gallinas que entran por gallinas que salen, o sea, la nave con su velocidad inicial. *Et bien*, ahora interviene la magia de las dos dimensiones: el asteroide altera nuestra

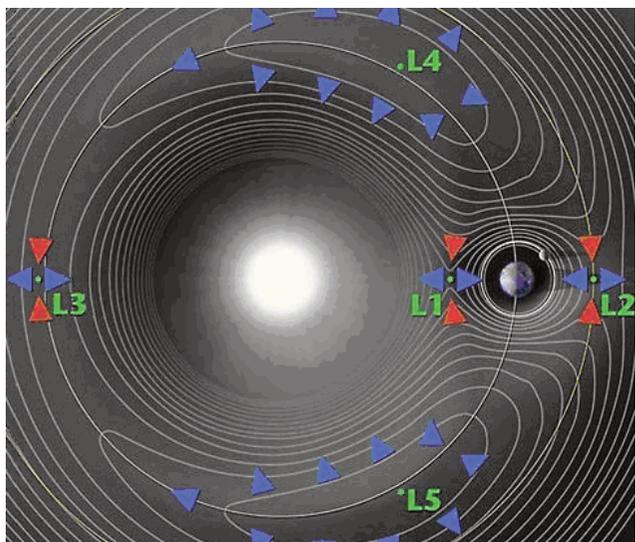


Figura 3. Los cinco puntos de Lagrange para el sistema Tierra-Sol, algunos (L2) idóneos para situar telescopios. Fuente: Wikipedia.

dirección sin cambiar la rapidez en relación a él, pero respecto al sol la suma vectorial de velocidades de nave y asteroide tiene fácilmente un módulo mayor. Créanme, cosas de vectores, de qué no serán capaces. Si no, tendrán que leer la referencia primera.

Super-autopista

Con ayuda de órbitas asistidas por planetas, podemos imaginar las trayectorias que nos venga en gana para recorrer, si no la galaxia, al menos el sistema solar (figura 1). En la segunda recomendación de lectura explica un investigador jefe con vertiginoso detalle técnico los peligros que acechan a nuestra nave durante su vuelta al sol en ochenta mil días: órbitas de halo u homoclínicas, variedades de Lagrange, misiones de libración, secciones de Poincaré, captura balística, planetas de tipo no-jupiteriano, y mucho más que el interesado viajero irá descubriendo sobre la marcha. Un plato fuerte del menú son los puntos de estabilidad de Lagrange, generados en el equilibrio entre atracciones por grandes masas y fuerzas centrífugas (figura 3). Los más sencillos de intuir, L1 y L2, describen órbitas idóneas para situar en ellas telescopios, como los lanzados en abril *Planck* y *Herschel*, de la Agencia Espacial Europea. Estudiarán la radiación de fondo, la música del Big Bang, con precisión de millonésimas de kelvin y de cinco minutos de arco. ¿Será correcta la teoría de las supercuerdas?

El punto de Lagrange L2 está protegido de la radiación directa del sol por la Tierra, y puede explorar allí casi cualquier sección del espacio. L3 sirvió a la ciencia ficción para situar un planeta girando en oposición al nuestro, oculto a nuestra curiosidad hasta que nuestros ingenios espaciales pudieron elevarse por encima del Sol para comprobar su inexistencia.

Salida Marte-Sur y Phobos, 1.200.000 km

El concepto de autopista es práctico para comprender la regularidad con que nos alcanzan pequeños asteroides y meteoritos de Marte (como el de la figura 2), desafiando la enorme distancia e improbabilidad de los mismos. No todos los detalles están ultimados en esta larga carrera. El tiempo necesario para un tour opcional a, digamos, las lunas de Júpiter es de cinco años, un serio inconveniente para atraer clientes. El futuro y su infinita docilidad irán limando esas asperezas. De momento, Marte está ya en la siguiente salida, y nos espera con sus temibles tormentas solares. No se hable más de meteorología.

Para consultar

<http://www2.jpl.nasa.gov/basics/bsf4-1.php>. Para aprender a usar los planetas como los patinadores los bordillos.

<http://www.gg.caltech.edu/~mwl/>. Para expertos navegadores, dosis altas de matemática avanzada.

http://www.tendencias21.net/Un-satelite-de-la-Nasa-confirma-la-musica-de-las-esferas_a494.html. Para quien prefiere la música de las estrellas.



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO

AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA

Servicio telefónico permanente de información meteorológica (24 horas al día)

GENERAL PARA ESPAÑA

807 170 365

PROVINCIAL Y AUTONOMICA

807 170 3 ■ ■ ■

(Completar con las dos cifras del código provincial)

MARÍTIMA

Baleares	807 170 370
Mediterráneo	807 170 371
Cantábrico/Galicia (costera)	807 170 372
Canarias/Andalucía Occidental (costera)	807 170 373
Atlántico alta mar	807 170 374

DE MONTAÑA

Pirineos	807 170 380
Picos de Europa	807 170 381
Sierra de Madrid	807 170 382
Sistema Ibérico	807 170 383
Sierra Nevada	807 170 384
Sierra de Gredos	807 170 385