

Aplicaciones geográficas de los satélites artificiales

I.-LA CARA OCULTA DE LA LUNA

POR LOS DRES.

J. AGUILAR y J. VILÁ VALENTÍ

Desde el lanzamiento del primer *Sputnik*, el 4 de octubre de 1957, los satélites artificiales han cumplido un inmenso programa de investigaciones, que abarcan todas las facetas del saber humano. Junto a los estudios astronómicos, físicos, geofísicos y biológicos, también la Geografía se ha beneficiado con las aportaciones verificadas por estas lunas artificiales. El objeto de la serie de artículos que se inicia con el presente es el de analizar los aspectos más importantes de dichos estudios en el campo geográfico, en relación con los métodos físicos utilizados para superar las dificultades inherentes a una técnica tan avanzada. En el trabajo que sigue expondremos los resultados conseguidos en el curso del primer vuelo de un satélite artificial que, en octubre de 1959, consiguió rodear la Luna y enviar los datos recogidos fotográficamente acerca de sus características en el lado oculto a las observaciones terrestres.

EL HEMISFERIO NO VISIBLE DE LA LUNA

La distancia de la Luna a la Tierra oscila entre 350.000 y 418.000 kilómetros, una pequeñez comparada con el alejamiento desmesurado de los demás astros. La mayor parte de los pilotos de aviación profesionales han recorrido distancias superiores: 350 horas de vuelo a 1.000 Km/h. serían suficientes para franquear tan corta distancia. La luz tarda sólo un

segundo en recorrerla, mientras que necesita ocho minutos para llegar desde el Sol. Gracias al radar, el hombre ha podido ponerse en contacto con la Luna, dirigiendo hacia ella ondas radioeléctricas y detectando su vuelta a nuestro Globo.

Sin embargo, desde tiempo inmemorial —cientos de millones de años— las acciones mutuas del sistema Tierra-Luna hicieron que nuestro satélite girase con movimiento de rotación alrededor de su eje en el mismo período con que gira alrededor de la Tierra y, en consecuencia, la Luna presenta siempre la misma faz a los habitantes de la Tierra. La excentricidad de la órbita de la Luna, unida al movimiento de ésta alrededor de su centro de gravedad, permite en realidad hacer observaciones astronómicas en un 59% aproximadamente de la superficie lunar, pero el restante 41% ha permanecido desconocido hasta nuestros días. Por ello no es de extrañar que el hombre se preocupe desde los tiempos de Kepler en avanzar en este terreno y que, al poseer la técnica de los satélites artificiales, los balistas y astrónomos se uniesen en el quehacer común de descubrir el «otro lado» de la Luna, la cara que respecto a nosotros queda opuesta y oculta.

CARACTERISTICAS DEL SATELITE ARTIFICIAL Y SU RECORRIDO

El vehículo espacial a que nos referimos, el *Lunik III*, fué lanzado con una inclinación de 80° sobre el Ecuador, el 4 de octubre de 1959, a las ocho de la mañana, el mismo día que se cumplía el segundo aniversario del lanzamiento del primer satélite artificial. El lugar del lanzamiento se supone que fué Belkenor, a unos 160 Kms. del mar de Aral. Pocas horas después, los aparatos electrónicos comenzaron a transmitir detalles del viaje; transcurridas cinco horas del lanzamiento, la astronave se encontraba a 105.000 Kms. del punto de partida y a 270.00 Kms. de la Luna.

En virtud de la segunda ley de Kepler, su velocidad iba disminuyendo a medida que se alejaba de la Tierra. Por la misma razón, una vez detrás de la Luna y en camino de vuelta, su velocidad se acrecentaría a medida que se acercase a la Tierra, explicándose así la paradoja de que el *Lunik III* en pocas horas había realizado la cuarta parte de su viaje; pero que serían precisos más de dos días para verificar el resto. Cuando el cohete portador del satélite fué disparado desde la Tierra, la Luna se hallaba a unos 40.000 Kms. del lugar donde iba a encontrarse con la as-

tronave. En las primeras horas del día 7 de octubre el satélite alcanzó su posición detrás del otro hemisferio de la Luna, habiendo recorrido 375.000 Kms. aproximadamente. Por vez primera, la cara oculta de la Luna (*the Far Side*; la *Luna incognita*), que tanto hizo soñar a generaciones de astrónomos, iba a ser fotografiada por dispositivos humanos.

Mediante mandos electrónicos gobernados desde la Tierra, el satélite, en el breve espacio de 40 minutos, filmó con película de 35 mm. la vista panorámica que se le ofrecía. De ello se encargaron dos cámaras de distancias focales 8 y 20 pulgadas (con aperturas correspondientes a las relaciones focales $f/5,6$ y $f/9,5$, respectivamente). La película fué revelada automáticamente en el mismo vehículo y a continuación retransmitidas sus imágenes por televisión, primero desde una distancia de 450.000 kilómetros, poco después de obtenidas las fotografías, y luego desde una posición próxima al perigeo, a 50.000 Kms. de la Tierra, al cabo de unos días. El peso total del satélite fué de 4.037 libras, el apogeo de 292.000 millas, el perigeo de 24.840 millas y el período de rotación de 15 días. Como el período de rotación de la Luna es de 27 días, 7 horas y 43 minutos, si la órbita del satélite artificial no se hubiera modificado, ambos se habrían encontrado en la misma posición cada 135 días; pero, por rozamiento con la atmósfera, el *Lunik III* se desintegró en el mes de marzo de 1960.

LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Como era de esperar, el relieve descubierto al otro lado de la Luna no difiere del ya conocido en su cara visible. Nos encontramos de nuevo con las familiares alineaciones de montañas, «mares» y mesetas, junto con los característicos cráteres o circos. Sin embargo, un estudio más detenido revela que el área cubierta por mesetas montañosas es mucho más extensa y la superficie de los mares es mucho menor que en el hemisferio visible (fig. 1). Este hecho está de acuerdo con la hipótesis de la llamada colisión imbria, según la cual en algún momento del remoto pasado se produjo en el *Mare Imbrium* o Mar de las Lluvias una colisión gigantesca que modificó notablemente la parte de la Luna que mira a la Tierra. Según la teoría de Gilbert (1), el cuerpo que chocó con la Luna pudo ser un satélite del sistema Tierra-Luna o un cuerpo que se movía en una órbita semejante a la de la Tierra. En la colisión se produjo un profundo impacto en la Luna, esparciéndose en abanico una parte de la propia ma-

(1) Véase la bibliografía al final del artículo.

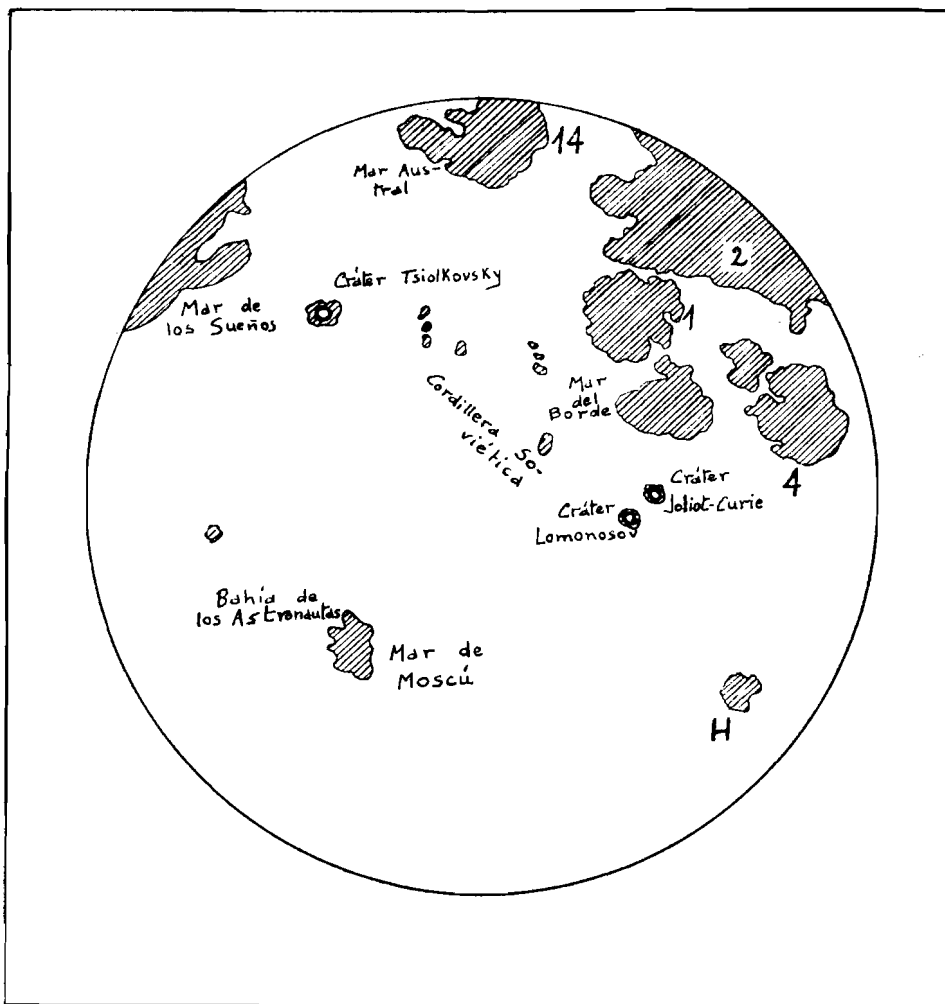


Fig. 1. LA CARA OCLTA DE LA LUNA

Los números 1, 2, 4 y 14 corresponden a los mismos mares que los señalados en la figura siguiente (mar de Smith, de la Fecundidad, de las Crisis y Austral, respectivamente). Pertenecen también a la cara conocida el mar de Humboldt (H). Indicamos la localización de los principales accidentes de la parte no conocida hasta el presente. Hemos invertido este esquema, respecto a la foto 2, para que se vea mejor la continuidad entre la cara conocida de la Luna, representada en la figura de enfrente, y la cara oculta.

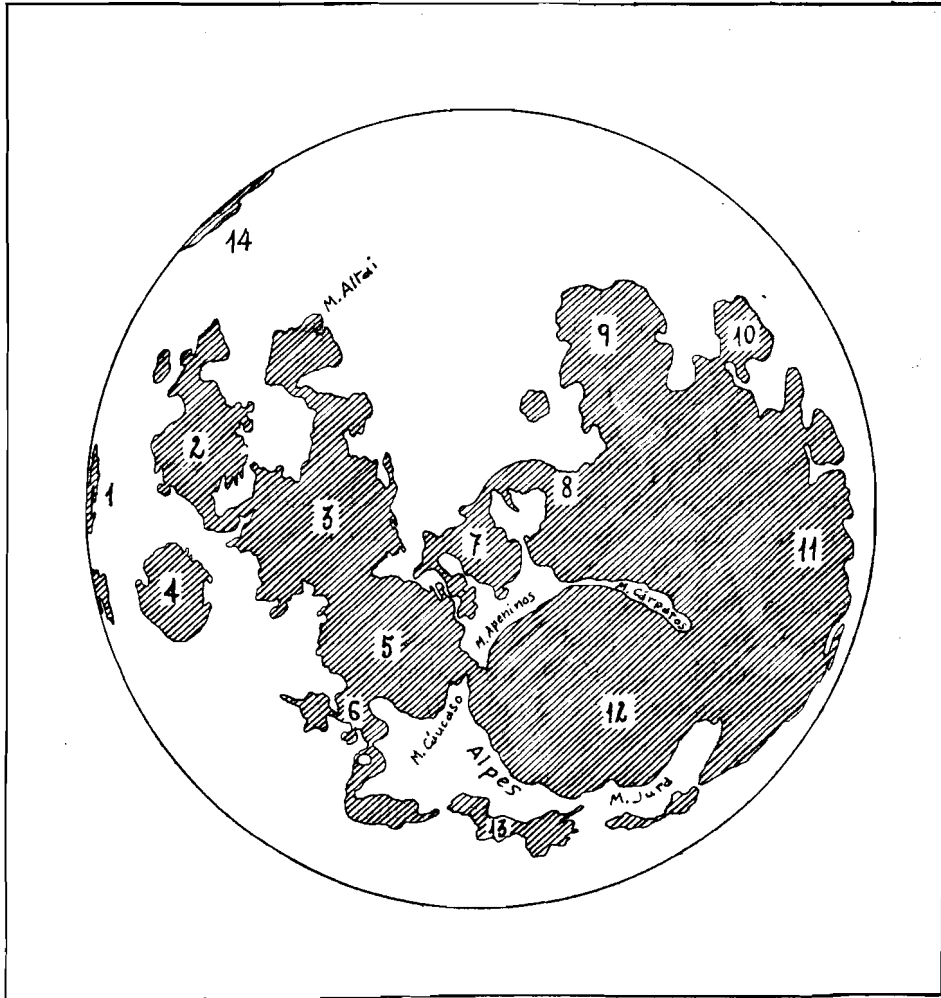


Fig. 2. LA CARA CONOCIDA DE LA LUNA

Indicamos los principales mares: 1, Mar de Smith; 2, Mar de la Fecundidad; 3, Mar de la Tranquilidad; 4, Mar de las Crisis; 5, Mar de la Serenidad; 6, Lago de los Sueños; 7, Mar de los Vapores; 8, Golfo Medio; 9, Mar de las Nubes; 10, Mar de los Humores; 11, Océano de las Tempestades; 12, Mar de las Lluvias; 13, Mar del Frío; 14, Mar Austral. Señalamos también la localización de algunas de las principales cordilleras, en los rebordes de los mares.

teria lunar y creándose así, además del Mar de las Lluvias, el Océano de las Tempestades, el Mar de las Nubes y otras depresiones de las regiones próximas (fig. 2 y foto 1). Si el gigantesco bólido hubiera caído en el otro lado, probablemente el aspecto general de los dos hemisferios lunares se invertiría por completo.

La foto 2 nos ofrece la primera vista del lado oculto de la Luna desde el *Lunik III*, tal como fué publicada por la Academia de Ciencias de la URSS en 1959 y que fué reproducido por toda la prensa de la época. En ella puede apreciarse la inclusión de una franja de unos 40° en longitud del hemisferio visible de la Luna, abarcando el Mar de las Crisis, el Mar de la Fecundidad y parte del Mar Austral (fig. 1). En consecuencia, un cinturón de igual anchura en el borde opuesto quedó escondido al satélite artificial ruso, y por tanto, representa el último segmento de superficie lunar que permanece todavía inexplorado.

Para un total esclarecimiento de la topografía lunar, la Unión Soviética proyecta para los primeros meses de 1962 el envío de un astronauta en una nave espacial que repetirá el vuelo del *Lunik III*. Por otra parte, los americanos piensan enviar, en el próximo mes de enero, un satélite artificial (el *Ranger III*) con el fin de obtener, entre otros objetivos, nuevas fotografías de la faz opuesta.

Recientemente se ha publicado el mapa definitivo de la cara oculta de la Luna, obtenido después de un trabajo de revisión de los cientos de fotografías conseguidos por el *Lunik III* (Barabashov y otros, 1961). Publicamos un esquema en la fig. 1; hemos indicado las grandes depresiones bajo el nivel medio de la superficie («mares»); quedan en blanco el área de los altiplanos rocosos y las cordilleras, en la que señalamos los más importantes cráteres.

Laboratorio de Física y Seminario de Geografía.

Diciembre, 1961

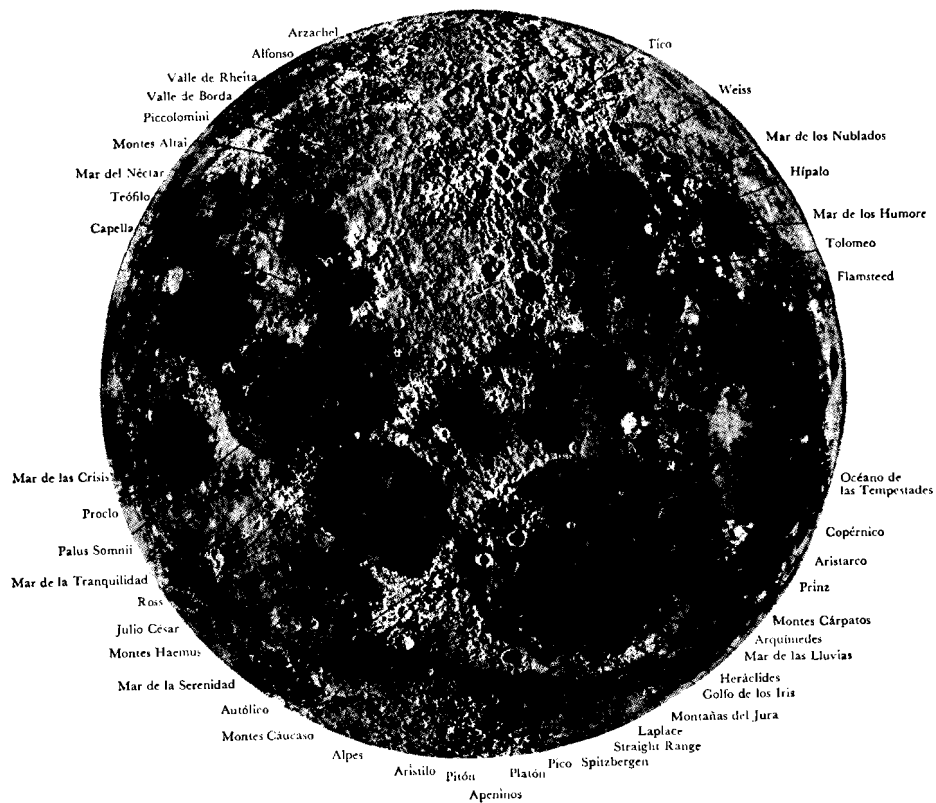


Foto 1. LA CARA CONOCIDA DE LA LUNA

Se aprecia con claridad las distintas áreas: los *mares*, de tono oscuro; las cordilleras; los alliplanos y cráteres. Compárese con la fig. 2. (Según foto del Observatorio Leck).



Foto 2. LA CARA OCULTA DE LA LUNA

Una de las fotos obtenidas por el *Lunik III*, después de haber sido efectuado su estudio. El segmento de la izquierda corresponde al área ya conocida. Compárese con la fig. 1. (De *Endavour*).

ORIENTACION BIBLIOGRAFICA

Como obras clásicas pueden consultarse:

G. K. GILBERT, *The Moon's Face*, «Bulletin Philosophical Society of Washington», XII (1893).

R. B. BALDWIN, *The Face of the Moon*, Chicago, 1949.

Los resultados obtenidos mediante los satélites artificiales quedan reflejados en:

H. C. UREY, *Origen y naturaleza de la Luna*, «Endeavour», XIX (1960), número 74.

J. B. SYKES, *First Photographs of the Far Side of the Moon*, Londres, 1960.

H. MASSEY, *La investigación del espacio*, «Endeavour», XX (1961), número 78.

H. MASSEY, *Space research since Sputnik I*, «New Scientist», XII (1961).

N. BARAVASHOV, A. MIKHAILOV Y Y. N. LIPSKIY, *Atlas of the other Side of the Moon*, Londres, 1961.

P. BAILHACHE, *Vaisseaux interplanétaires*, París, 1961.