

# DESPUES DE LA LUNA... ¿QUE?

**C**UMPLIDA la misión del «Apolo XI», los científicos de la NASA preparan ya los próximos vuelos tripulados hacia la superficie lunar. El vuelo de Armstrong, Collins y Aldrin ha supuesto solamente el principio de una larga serie de lanzamientos que los responsables del programa espacial norteamericano tienen previstos para los próximos años. En este sentido, las informaciones recogidas por la tripulación del «Apolo XI» y las que transmite el material que ellos mismos dejaron sobre la Luna serán de gran valor para los próximos vuelos, entre los que se incluye el lanzamiento y posterior puesta en órbita de un «taller espacial», otra de las etapas más apasionantes del programa americano. Dicho taller permanecerá en órbita permanente, suministrando información a la Tierra, y su tripulación se turnaría periódicamente.

Pero el interés de la NASA no se centra con carácter exclusivo en nuestro planeta. Apenas apagado el gran «show» propagandístico montado alrededor del vuelo del «Apolo XI», Thomas Payne, director

de la NASA, anunciaba a bombo y platillo que su país dispone de cohetes capaces de lanzar cápsulas con destino a Marte, en vuelos tripulados en los que podrían invertir en el trayecto dos años. Además, la NASA dispone de 10 cabinas y de otros tantos módulos para lanzarlos al asalto de la Luna; también se han previsto sus respectivos lugares de aterrizaje. Los científicos comienzan ya a especular con los considerables avances que en el campo de la biología, de la medicina, del aprovechamiento industrial... puedan derivarse. De la importancia del vuelo y de sus posibles aplicaciones se hace cumplido análisis en los trabajos que siguen.

Después de haber abierto el camino de la Luna, el material científico depositado en la superficie lunar seguirá enviando nuevas informaciones. Será a este material a quien se pedirá ayuda para la realización del programa «Aplicaciones Apolo». Con este programa se abre el camino hacia otros estudios. Menos espectaculares que los llevados a cabo en la Luna, pero no menos importantes.

## UN VA Y VIENE ENTRE LA TIERRA Y EL ESPACIO

POR NICOLAS VICHNEY

**C**ON su fase de descenso, su fase de subida y su silueta desconcertante, el «L.M.» ha sido especialmente concebido para los vuelos lunares. Nadie pensaría hacerle gravitar, como durante el vuelo del «Apolo IX», alrededor de la Tierra, simplemente como prueba. Sin embargo, es sorprendente la idea que tuvieron los partidarios del lanzamiento sobre una órbita terrestre de un pequeño observatorio astronómico.

Izar un telescopio alrededor de la Tierra fue siempre el sueño de los astrónomos. Indudablemente, el «O.A.O.» («Orbiting Astronomical Observatory») ha sido una de las primeras encarnaciones de las esperanzas que habían depositado desde su nacimiento en la astronáutica. Pero se podía pensar, sin estar muy seguro de ello, que los hombres podrían ser más hábiles en regular un instrumento que los aparatos automáticos.

De la conjunción de la existencia del «L.M.» y de los deseos de los astrónomos nació el «Apolo Telescope Mount»: un «L.M.» revisado y modificado para convertirse en soporte de un buen telescopio.

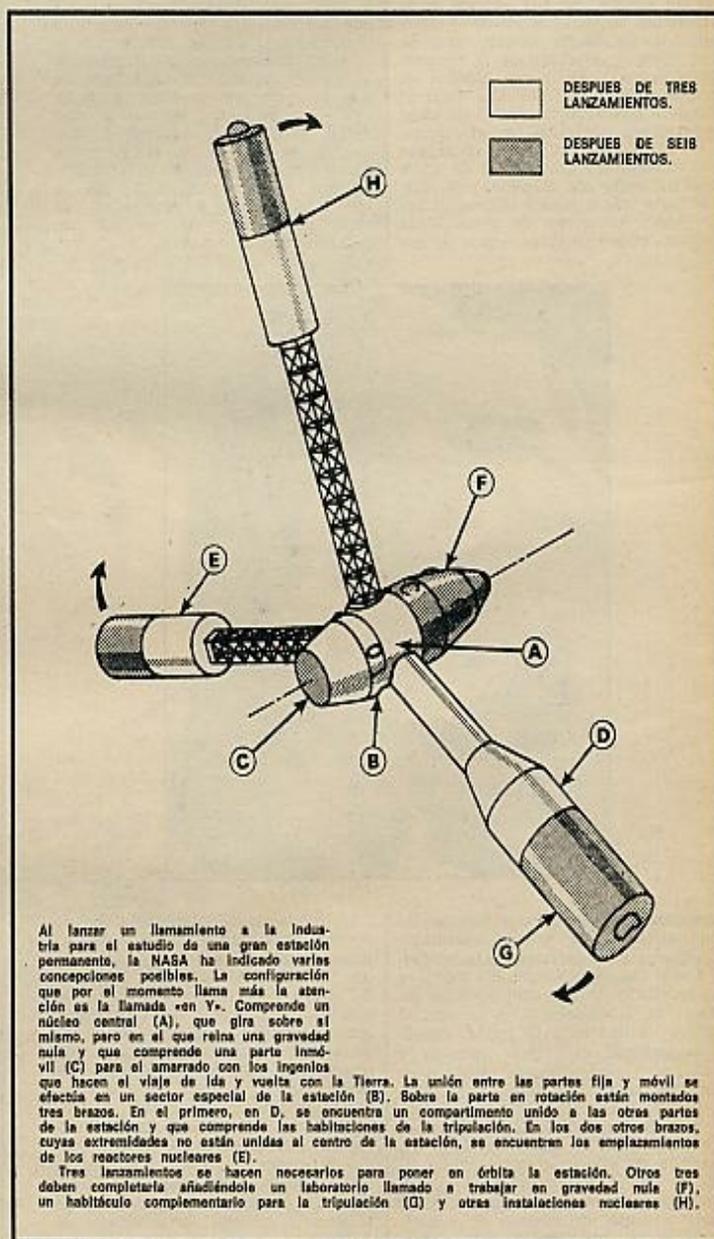
La asociación resulta curiosa a primera vista: sería como montar

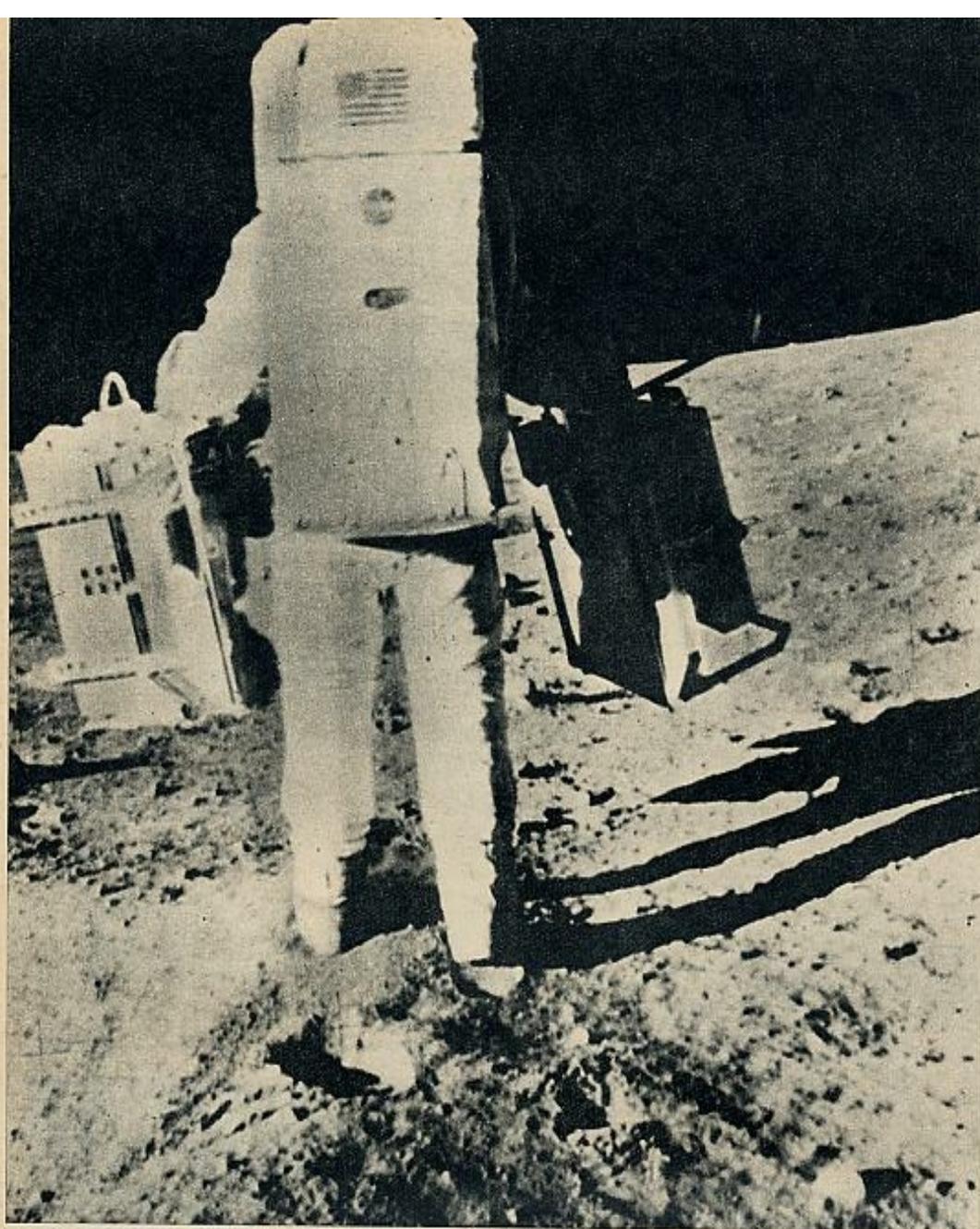
una pieza de artillería naval sobre una chalupa. Pero sólo pudo ser acabado en razón de sus insuficiencias; si el «L.M.» —muy modificado— puede llevar un instrumento pesado, si puede ser lanzado desde la Tierra, es absolutamente incapaz de regresar. Además, es demasiado exiguo para que se piense en que pueda albergar por algún tiempo a los hombres que tendrán la responsabilidad del telescopio.

### como moscas

Por consiguiente, había que suministrarle al «A.T.M.», como se le llama corrientemente, un soporte. Los ingenieros del «George Marshall Space Flight Center», que dirige Wernher von Braun, y donde se han concebido y puesto a punto los cohetes de la serie «Saturno», han encontrado una solución muy simple: una fase de cohete vacía. Más exactamente, vaciado del combustible que previamente habrá utilizado para ponerse él mismo en órbita.

El candidato había sido designado: el «Saturno IV-B», segunda fase del cohete «Saturno I» perfeccionada y tercera fase del cohete «Saturno» que, sin alcanzar las gi-





Esta es una de las últimas fotos reveladas por la NASA. Tomada por Armstrong poco después del alunizaje, la fotografía nos muestra, con todo detalle, el momento en que Aldrin se dispone a recoger algunas muestras del suelo lunar.

gantescas proporciones de las dos primeras fases del cohete lunar, no resulta menos espacioso. Hay que visitarlo para poder darse cuenta de ello. Evidentemente cilíndrico, ofrece a los astronautas, una vez preparado, un habitáculo en forma de torre. Dispone en el interior de dos pisos, unidos entre sí por un estrecho tubo. Sin escalera: el interior está construido para alojar a hombres en estado de ingravidez. Más consecuencias de esta situación: el techo, suelo y paredes están recubiertos de rejillas, por donde pueden introducirse unos zapatos de tipo espacial. De este modo, los ocupantes podrán, una vez en el espacio, comportarse como las moscas de nuestro planeta y andar igual de bien sobre el suelo como por el techo, como —por otra parte— nada les prohíbe dormir de pie o cabeza abajo; el sitio reservado al sueño es, por consiguiente, de lo más reducido. En este caso, el lecho tradicional se sustituye por un simple armario. Las literas no están dispuestas unas encima de las otras, sino enfrentadas. La disposición recuerda a las latas de sardinas.

Quizá fuera éste el sentimiento que embargó a los astronautas, ya que más lejos se encuentra un

lecho más normal, pero provisto de un arnés, de manera que al acostarse los astronautas no se vuelen.

### el gran circo

Por confortable que pueda ser este habitáculo, comparado con los ingenios actuales, no por ello deja de experimentarse en él una sensación de claustrofobia. Se trata de un recinto cerrado, sin ventanas. En contrapartida, a bordo existirán medios de distraerse entre dos actividades. El depósito se convierte en taller («workshop»), y todo está preparado para que pueda trabajarse en él. El trabajo, al menos al principio, consistirá sobre todo en ver trabajar, ya que, antes de servir de base logística a los astronautas-astrónomos que tendrán que «servir» al «A.T.M.», el taller será empleado para estudios médicos. Su objeto es fácil de adivinar. ¿Cómo se resiste psicológica y fisiológicamente las condiciones de un vuelo espacial prolongado? La pequeña bicicleta sin ruedas sobre la que habrá que pedalear, sin despegar, ¿dará mejores resultados que los extensores? Los cobayas podrán entonces dejar su sitio a trabajadores más auténticos.

Diferentes equipos se sucederán, en efecto, en el propio taller, del cual, por el momento, está previsto un solo ejemplar. A partir de finales de 1971, o más probablemente de principios de 1972, se organizará, pues, un auténtico servicio de ida y vuelta entre el espacio y la Tierra, que permitirá al Kennedy Space Center mostrar de nuevo su valía.

Un cohete «Saturno I-B» —no tiene utilidad alguna utilizar un «Saturno V», que sería excesivamente potente— pondrá en órbita, al mismo tiempo que su segunda fase, un material especial, un adaptador. Se trata de una especie de encrucijada volante que sólo lleva cuatro puertas, una de las cuales da sobre el «depósito». Inmediatamente se purgará este depósito de los restos de hidrógeno y de oxígeno que podrían quedar en él una vez terminada la combustión.

Al día siguiente, otro cohete «Saturno» pondrá en órbita al modo clásico una nave «Apolo» con su cabina y su compartimento motor. Después de una maniobra no menos clásica de cita, la tripulación amarrará su cabina al adaptador, que le abrirá el acceso al depósito. Una vez realizadas ciertas operaciones, el depósito se ▶

## los primeros colonos

Desde el punto de vista científico, la Luna ofrece innumerables posibilidades. Su composición, a juzgar por los análisis realizados, parece ser muy semejante a la de la Tierra. La colonización de la Luna contribuiría a completar el suministro de materias primas que van agotándose en la Tierra. Para su adquisición habría que transportar reducidos grupos humanos a la Luna, con objeto de crear allí un ambiente cómodo, en el que se pudiera vivir; un ámbito cerrado para que los astronautas pudieran quitarse sus trajes espaciales. Estos colonizadores, en opinión de un investigador, «podrían desarrollar una química lunar que hiciera posible la obtención de aire, alimentos y agua». Se están desarrollando ya en la Tierra algunas técnicas para lograrlo.

## apro-vechamiento industrial

La Luna tiene un uso inmediato como emplazamiento industrial. Por ejemplo, hay muchas industrias que necesitan el vacío para la elaboración de sus productos. Incluso las más pequeñas instalaciones para obtención del vacío en la Tierra son caras y unas instalaciones mayores resultarían prácticamente imposibles. El vacío sin atmósfera de la Luna sería una fábrica natural en la que poder realizar esos procesos.

## biología espacial

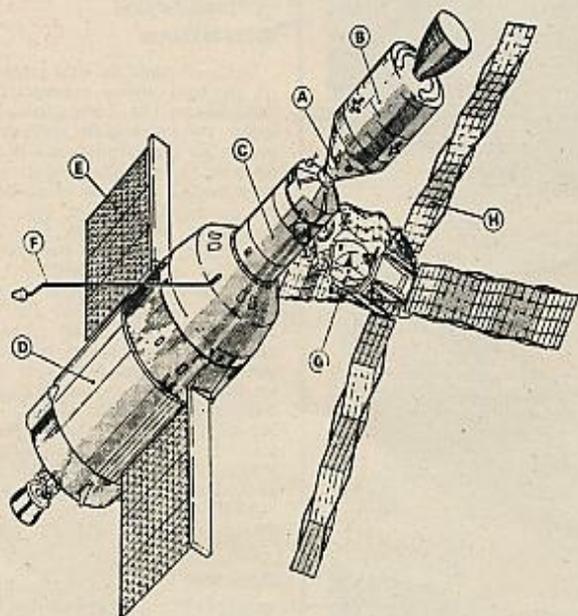
Los científicos tendrán que establecer bases tripuladas en la Luna para realizar observaciones detenidas y amplias, y para la investigación de fenómenos físicos y biológicos. Entre ellos, se estudiarán las reacciones humanas a la permanencia durante largo tiempo en otro mundo. Los cambios en su conducta, el ritmo interno, el crecimiento y el desarrollo son aspectos importantes que debemos conocer bien si queremos, en último término, visitar otros planetas más alejados de nuestro sistema solar.

## veinte pasos por minuto

Siendo la gravedad de la Luna una sexta parte de la gravedad terrestre, un hombre de 82 kilos pesa en la Luna solamente 13,6 kilos. Esta gravedad tan pequeña permite, naturalmente, levantar en la Luna instalaciones mucho mayores y con más facilidad que en la Tierra. Pero presenta para el hombre un problema importante: tiene que aprender a andar de nuevo. Si intentara dar los pasos rápidos que da en la Tierra, se elevaría lentamente del suelo, para volver a caer —es lo que le pasaba a Aldrin, y que todos pudimos ver en la pantalla de televisión—. Un ritmo correcto en la Luna sería veinte pasos por minuto. Podría alcanzar el hombre el ritmo de carrera saltando al vacío de la Luna para descender, avanzando así a saltos, como un canguro.

# UNA ESTACION ORBITAL DE CINCUENTA HOMBRES

De todo el material «Apolo», sólo el cohete «Saturno V» está llamado a sobrevivir, mientras se ponen a punto otros medios de propulsar a unos hombres en el espacio y se realiza un material nuevo más espacioso para albergarlos. Estas son, en efecto, las dos grandes vías por las que los Estados Unidos están resueltos a encaminarse.



Los planos de la primera estación espacial americana ya se encuentran a punto. Comprenderá una nave «Apolo» (A: la cabina; B: el compartimento-motor); un adaptador (C), que une entre sí los diversos componentes; el «workshop» (D), con sus grandes paneles solares (E) y su antena (F), y el telescopio Mount (G), con sus paneles solares (H).

## UN VAY VIENE ENTRE LA TIERRA Y EL ESPACIO

transformará en taller de trabajo. Instalada cómodamente, según puede esperarse, la tripulación no tendrá más que armarse de paciencia.

Veintiocho días más tarde, al abandonar el taller, regresarán a la Tierra en la cabina de la nave «Apolo», dejando el taller vacío.

Dos meses después se lleva a cabo la misma maniobra. La tripulación tendrá entonces que pasar cincuenta y seis días en el taller.

Unos dos meses después del regreso se hace, una vez más, la misma maniobra. Esta vez se tratará más de astronomía que de medicina.

Inmediatamente después, en efecto, partirá otro cohete «Saturno I-B», que propulsará un «L.M.» transformado en «A.T.M.», y, en consecuencia, no tripulado. Y gracias a los sistemas propulsores propios del «L.M.», el «A.T.M.» vendrá a amarrarse automáticamente al adaptador.

Entonces la primera estación espacial americana quedará constituida. Alrededor del adaptador, placa giratoria del dispositivo, estarán el taller, el «A.T.M.» y una nave «Apolo». Su silueta evocará a la vez la de un avión y la de un helicóptero. La del avión, por las dos grandes alas fijadas en el taller, que son paneles solares. Del helicóptero tendrá las palas, cuatro grandes y estrechos paneles solares fijados en el «A.T.M.». Cada elemento, en efecto, tendrá su propia fuente de energía. La cabina vive con las pilas de combustible de su compartimento motor; el taller, con sus dos grandes alas, y el «A.T.M.», con sus cuatro palas. Las palas están fijadas rigidamente sobre el «A.T.M.» y deben ser orientadas en la direc-

ción de donde viene la luz, y lo mismo ocurrirá con el telescopio. El «A.T.M.» se especializará en el estudio del Sol. Pero los científicos no van a conformarse con un estudio superficial y querrán ocuparse de diferentes aspectos de la cuestión. Puesto que el «A.T.M.» es solidario de toda la estación, habrá que regular una y otra vez la estación entera con precisión extrema. Se trata de un bello ejercicio en perspectiva... Y habrá que actuar relativamente de prisa. Al cabo de cincuenta y seis días de trabajo, la tripulación regresará a la Tierra, abandonando para siempre la estación en órbita.

## un material «limitado»

En este punto debe pararse, al menos según los planes actuales, la utilización alrededor de la Tierra del material «Apolo». No hay nada que objetar, a no ser el haber sido concebido para la conquista de la Luna. Lo que quiere decir que su empleo no es dúctil. Tres hombres son poca cosa... Sólo hay que exceptuar una pieza: el cohete «Saturno V». Sin duda alguna, ha sido concebido con vistas a disparos lunares y es capaz de comunicar una velocidad próxima a la de la liberación de cargas útiles de unas cuarenta y cinco toneladas. Pero utilizada para puestas en órbita terrestre, puede transportar cargas útiles de un peso que va hasta las ciento veinte toneladas, y, de momento, no se piensa en construir un lanzador más potente. Por otra parte, se trata de una inversión tal que es necesario buscar la manera de amortizarla. ■ © LE MONDE-AGENCIA FIEL/TRIUNFO.

**E**l problema, en otros términos, consiste en definir una gran estación orbital —o sea, una base espacial permanente— y en hallar los medios económicos capaces de garantizar la unión entre ella y la Tierra, mediante un servicio de ida y vuelta regular. Si el

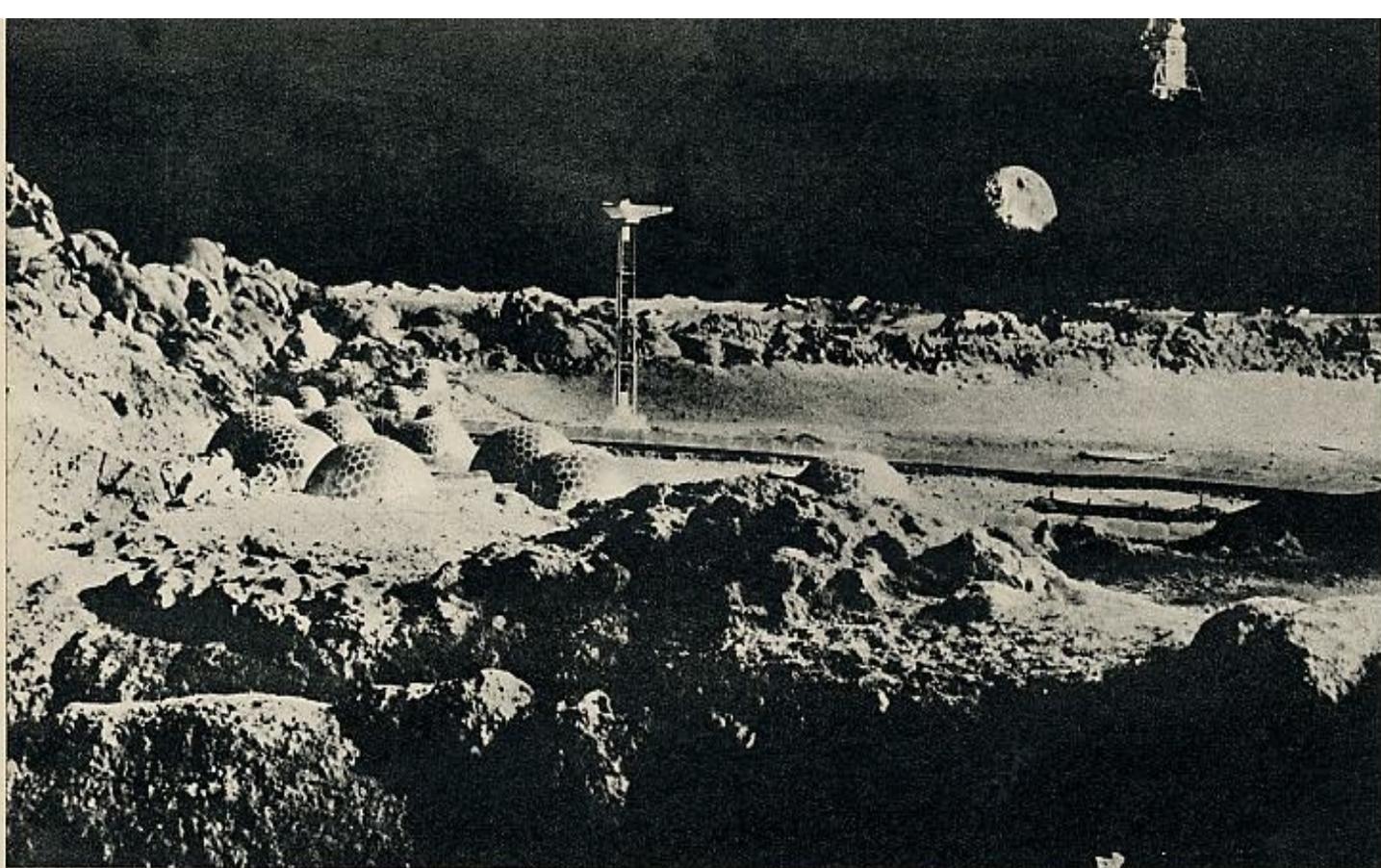
proyecto de estación provoca más o menos la unanimidad, no ocurre lo mismo en lo que respecta a la puesta de acuerdo de los técnicos americanos sobre los medios de establecer un servicio de ida y vuelta económica y técnicamente interesante.

Para unos hay que evitar todo



## PARA EL TRAFICO LUNAR

Armstrong y Aldrin han sido los primeros hombres en caminar sobre la Luna. Y lo han hecho por sus propios medios; es decir, a pie. En viajes posteriores, para recorrer mayores distancias, los futuros astronautas lunares utilizarán un helicóptero de reducidas dimensiones, que podrá funcionar con un pequesísimo consumo de energía, pues la escasa gravedad facilitará notablemente el movimiento en la superficie de la Luna a los hombres, con la simple fuerza de sus músculos o mediante motores.



La realidad —ya va resultando un tópico repetirlo— sobrepasa la ficción. La imagen de esta futura estación aeroespacial también se hará realidad en poco tiempo.

punto de vista utópico y limitarse, en lo inmediato, a recuperar las piezas separadas de los cohetes lanzados.

Para otros hay que intentar definir los vehículos parcialmente reutilizables, ingenios que despejarán verticalmente, largarán sus depósitos de carburante después de haberlos agotado, llevarán a cabo su misión espacial y regresarán a la Tierra, donde se posarán igual que un avión.

Finalmente, hay quien se muestra partidario de la realización de vehículos enteramente reutilizables, ingenios compuestos cuyas distintas partes volverían a Tierra una vez cumplida su misión. Así se recuperaría lo que en la actualidad actúa como primera y segunda fase, con la misma naturalidad que el propio vehículo.

Paradójicamente, es la primera de estas tres soluciones la que parece menos realista. Las pruebas realizadas desde hace tiempo han servido más para la constitución de una reserva de piezas históricas que para la recuperación de piezas separadas. Pero las dos soluciones que quedan plantean idénticos problemas: la forma de los ingenios, los motores, los materiales...

### el problema de las «bañeras voladoras»

La forma, en principio, está definida. Es la de la «lifting bodies», esos ingenios extraños que poéticamente se califican de «bañeras voladoras» y que valerosos pilotos de pruebas se obstinan en poner a punto arriesgando sus vidas con éxito hasta ahora variable.

El problema es delicado. Hay que definir un ingenio que responda a la vez a los criterios espaciales y aeronáuticos. Ahora bien, no se trata de hacer volver a la atmósfera un ingenio provisto de alas. Se volatilizaría. Como tampoco se trata de hacer posarse a un avión sin alas, que se estrellaría contra el suelo. La solución depende, una vez más, de

ten dos soluciones. La clásica, de Pratt y Whitney —un gran «motorista» de la industria aeronáutica— y la revolucionaria, de Rocketdyne, el fabricante de F-1.

Las dificultades no terminan aquí. Es preciso que el ingenio sea reutilizable total o parcialmente y, además, debe estar protegido en el momento de la vuelta a la atmósfera por un material

### A LA ESCUCHA DE EXTRATERRESTRES

Una instalación de radioastronomía, en el lado opuesto de la Luna, proporcionará un puesto de escucha para emisiones y señales de radio de todas las partes del cosmos, actualmente silenciosas. La débil gravedad lunar permitiría la construcción de un dispositivo muy amplio, con una mayor sensibilidad y exactitud. Este sería el primer paso para establecer contacto con seres extraterrestres... en caso de que éstos existieran y de que quisieran enviarnos mensajes y comunicarse con nosotros.

un compromiso cuya solución no está en las geometrías variables, sino en diseños lo suficientemente audaces.

### motores revolucionarios

Nada extraño hay, pues, en que ahora se asista a una dura competencia entre cuatro soluciones, defendida cada una de ellas por una importante firma aeroespacial: Lockheed, North American, General Dynamics y Convair.

Se esperan de los motores rendimientos mucho más importantes de los que ofrecen los actuales. Por ejemplo, el motor F-1, que propulsa, en cinco ejemplares, la primera fase del cohete «Saturno», proporciona un impulso de setecientas cincuenta toneladas. Se busca un motor de quinientas toneladas de impulso, pero mucho más económico. Exis-

ten dos soluciones. La clásica, de Pratt y Whitney —un gran «motorista» de la industria aeronáutica— y la revolucionaria, de Rocketdyne, el fabricante de F-1. Las dificultades no terminan aquí. Es preciso que el ingenio sea reutilizable total o parcialmente y, además, debe estar protegido en el momento de la vuelta a la atmósfera por un material que no se degrade, o, en caso contrario, debería ser reparado. La cuestión de la protección es, pues, de primerísima importancia. Pero para que sea plenamente económico también haría falta que este ingenio necesite una ayuda mucho menor de Tierra para preparar su vuelo. ¿De qué serviría disponer de un ingenio reutilizable si cada vez que se quiere lanzarlo hace falta proceder a una interminable cuenta atrás? Sería, pues, necesario que pueda garantizar por sí mismo, y en toda seguridad, su propia verificación.

Todas las cuestiones están estrechamente implicadas las unas en las otras. El diseño rige el ángulo de entrada en la atmósfera y este ángulo define las condiciones a las que debe resistir un material. Si la «espacionave» debe estar provista de un equipo electrónico que le permita proceder a su propia cuenta atrás, hay, en todo caso, que ocuparse de

ella aunque no sea más que para alimentarla de combustible. Debe, pues, partir de una base y, para ser reutilizable, posarse en ella. El equipo electrónico debe también permitir una guía extremadamente precisa.

Todo esto se parece mucho a un rompecabezas. De hecho, hace mucho que los estudios están en marcha, y si no siempre han dado resultado, ello no es obstáculo para que dentro de dos o tres años exista el diseño de una «espacionave», cuyo peso sería equivalente al de un Boeing-707: más de cien toneladas. Lo cual significa que, si se toma la decisión de seguir adelante el próximo año presupuestario, el servicio de ida y vuelta podría estar listo en la segunda mitad del próximo decenio. En cuanto a los gastos, nadie se atreve a pronunciarse, pero las evaluaciones se sitúan entre los cinco y los diez mil millones de dólares.

### una base espacial de cincuenta hombres

Para un servicio de ida y vuelta hacen falta dos estaciones: una base terrestre —muy probablemente el Kennedy Space Center— y una base espacial. También en esto los americanos quieren ir de prisa. La NASA acaba de hacer un llamamiento a la industria para el diseño de una gran estación, cuya primera versión, evidentemente, podría no ser permanente, pero que conduciría con toda rapidez a una base fija. Sugiere varios proyectos, pero todos presentan denominadores comunes:

La estación debería ser puesta en órbita en piezas separadas,

## observatorio del espacio

La Luna es un cuerpo dieciséis veces más pequeño que la Tierra, árido, sin atmósfera, desierto y lleno de cráteres. Tanto el día como la noche de la Luna duran cada uno dos semanas terrestres. En el cañit, el Sol tiene energía suficiente para hacer hervir el agua, mientras que durante la noche, un ser humano, sin protección, se helaría instantáneamente. Para los astrónomos, el hecho de que la Luna carezca de atmósfera y no tenga nubes ni tormentas —allí el clima es invariable—, tiene una importancia inmensa. Vistas desde la Luna, las estrellas no parpadéan; aparecen como órbitas brillantes, nítidas, sobre un fondo negro. La Luna es, por lo tanto, un laboratorio ideal para estudiar desde él la naturaleza y el origen del sistema solar.

## la propuesta del doctor Barnard

El profesor y cirujano Christian Barnard, famoso por sus trasplantes de corazón, propuso a la NASA unas experiencias, que tendrían por objeto examinar determinados fenómenos biológicos en el espacio. He aquí su propuesta:

Podría comprobarse cómo se desarrolla la síntesis del ácido ribonucleico en el espacio, con ausencia de la fuerza de gravedad.

Sería importante descubrir cómo se portan los anticuerpos en el espacio durante los trasplantes. Estos estudios podrían realizarse con ratas, a las que se inyectaran virus.

Tendría un gran interés averiguar cómo se desarrollan los procesos celulares en un corazón en el espacio, cuando ese corazón se halla aislado del sistema nervioso que generalmente controla su funcionamiento.

## movimientos sísmicos en la Luna

Poco tiempo hubo que esperar a que funcionara el sismógrafo dejado en la superficie lunar por Armstrong y Aldrin. En efecto, pocas horas después del alunizaje, los científicos de la NASA captaron, por tres veces, «acontecimientos sísmicos» que no han podido ser determinados hasta la fecha. Todavía no se sabe si fueron debidos a impactos producidos por la caída de meteoritos o a movimientos interiores de la corteza lunar. Cuatro días después del alunizaje —el día 25—, el aparato registró «catorce movimientos sísmicos inhabituales». Los especialistas norteamericanos destacan que los fenómenos que se produjeron entonces sobre la Luna coinciden en el tiempo con el período en que la temperatura del suelo lunar es más elevada. Los especialistas norteamericanos se muestran un tanto preocupados por el recalentamiento a que la frecuencia de los movimientos sísmicos está sometiendo al sismógrafo.

# UNA ESTACION ORBITAL DE CINCUENTA HOMBRES

cada una de las cuales podría ser «entregada» sobre el terreno por un «Saturno V».

La alimentación en energía estaría a cargo de reactores nucleares, que se espera que acabarán por hacerse «operacionales».

La estación comprenderá una zona de gravedad nula, y gracias a un movimiento de rotación sobre sí misma, otras zonas en las que se recreará una gravedad artificial igual, por ejemplo, a la mitad de la terrestre.

Una parte de la estación que

no estará animada por ningún movimiento de rotación para permitir el amarraje de los vehículos de ida y vuelta.

La estación, finalmente, podrá albergar a unos cincuenta hombres.

A primera vista se tuvo la tentación de enviar el proyecto al arsenal de la ciencia-ficción. Pero después del desembarco en la Luna... Hay que tener, sobre todo, en cuenta la seriedad con la que los responsables de la Casa Blanca y de la NASA consideran la cuestión. En función de ella no sería extraño que dentro de

dos o tres años se vote un proyecto semejante.

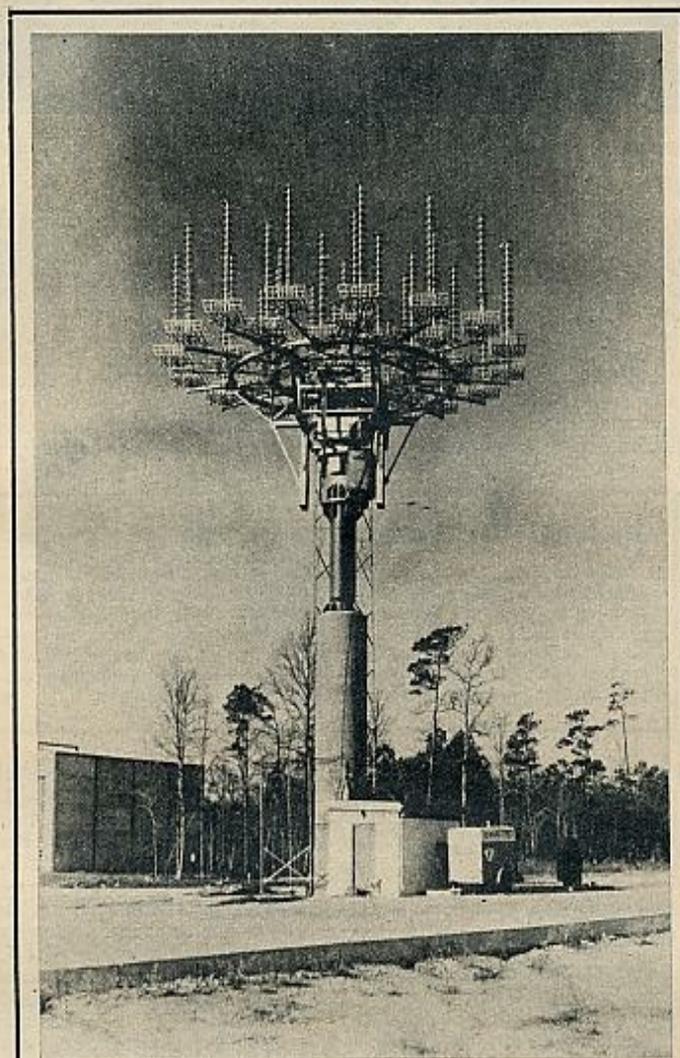
Queda por saber si los dos proyectos paralelos destinados a proporcionar el relevo del material «Apolo» podrían llegar a su conclusión al mismo tiempo. Prevalce la idea de que quizá la estación sería la primera en estar lista, al menos en una versión simplificada. ¿Cómo garantizar, mientras se pone a punto el servicio de ida y vuelta, el vínculo entre el ingenio y la Tierra?

## el Pentágono, en busca de un programa

Aquí es donde interviene el ejército del Aire. Después de haber anulado su proyecto MOL es el poseedor de todo un material ahora ya inútil, pero que le ha costado más de dos mil millones y medio de dólares, y que le gustaría utilizar. Se trata de los cohetes Titan-3-C, así como de las cabinas «Gémini» transformadas y aumentadas de tamaño. De ahí la idea de la que apenas se habla en la NASA o en el Departamento de Defensa, pero de la que se trata en más altos lugares. Se transformarían las cabinas «Gémini» para aumentar su capacidad. Así nacería el Big-G —Gran «Gémini»—, que se emplearía durante un período transitorio para asegurar el relevo del personal de la estación y su mantenimiento.

Pero el abandono del MOL tiene otras consecuencias prácticas. Al margen de sus relaciones —los astronautas de la NASA a veces están encargados de estudios de interés militar—, la agencia espacial y el Pentágono han llevado hasta ahora a cabo programas paralelos y a veces concurrentes. Recuérdense los esfuerzos, que resultaron vanos, de la NASA para hacer adoptar por el Departamento de Defensa su material «Apolo» a fines militares. Civiles y militares han trabajado igualmente, desde hace tiempo, en «lifting bodies», si no parecidos, al menos comparables.

Ahora, por el contrario, el Departamento de Defensa se encuentra sin programa de vuelos «habitados», lo que oficialmente no le viene mal, ya que abandonó el proyecto MOL por propia iniciativa, aunque a veces lo lamenta. De todos modos, tendrá que unir sus esfuerzos a los de la NASA para definir un «tranco común». Si la suerte ayuda, los estudios irán más rápidos. La sustitución del material «Apolo» por equipos nuevos puede, en consecuencia, operarse relativamente pronto. ■ © LE MONDE-AGENCIA FIEL/TRIUNFO.



## TELESCOPIOS ULTRASENSIBLES

Los fenómenos de nuestro universo serán más claros cuando podamos examinarlos desde la Luna. Por ejemplo, un observatorio astronómico con base en la Luna, que cuente con un telescopio óptico de un metro de diámetro, nos dará los mismos resultados que el instrumento de cinco metros de Monte Palomar, en California. Un telescopio lunar de 3,20 metros tendría casi cien veces la sensibilidad de aquél para detectar las estrellas. Si se montara en el reverso de la Luna —la parte que no vemos desde la Tierra— una antena como la de la fotografía, se podrían captar los más débiles «murmullos de radio», gracias a lo cual se podrían sondear perfectamente las regiones más alejadas del espacio.