

ASTRONOMÍA

# Caminante son tus huellas el camino...

José Luis Morán López

**E**l 25 de Agosto pasado, falleció uno de los hombres más importantes de la era moderna; Neil Armstrong. Él fue el ser privilegiado que por primera vez, en la historia de la humanidad, pisó la superficie lunar. Por primera ocasión un ser humano escapaba de la superficie de la Tierra y después de circundar la Luna, descendió sobre un sitio del Mar de la Tranquilidad.



Neil Armstrong, 1969

La atracción gravitacional nos tiene confinados en la superficie de la Tierra. Nuestras propias experiencias nos demuestran que elevarse a cualquier altura sobre el piso nos cuesta una cantidad importante de energía. El hombre no está hecho para volar por medios propios y mucho menos para remontarse a grandes alturas. Por otro lado, la Luna parecía inalcanzable y fue considerada una deidad en la mayoría de las culturas antiguas. Sin embargo, nunca nos hemos conformado con esa situación y a largo de la historia están registrados algunos relatos fantásticos en los que el hombre podía alcanzar la Luna. Uno de los más recientes y basado en los conocimientos científicos de la época fue la novela de Julio Verne titulada "De la Tierra a la Luna", publicada en 1861. En ella describía en forma simplificada, pero avanzada para la época, el problema de llegar a la Luna.

En su modelo tomaba ya en cuenta de que tanto la Tierra como la Luna ejercen una fuerza de atracción gravitacional sobre cualquier cuerpo. Dado que la Tierra tiene una masa mayor y a que estamos más cerca de ella, la fuerza que predomina sobre nosotros es la terrestre y nos mantiene atados a su superficie. Sin embargo, él menciona que si tuviéramos una nave espacial que viajara en línea recta hacia la Luna, la fuerza que esta ejercería sobre ella sería cada vez mayor. En su trayectoria, llegaría a una distancia tal que las dos fuerzas se equilibrarían y el resultado sería el de ingravidez (peso cero). La posición de este punto en la línea que une la Tierra y la Luna solo está determinada por la masa de ambas y se encuentra más cerca de la Luna. Después de ese punto la fuerza gravitacional de la Luna ganaría y la nave descendería a su superficie. Verne da las características que debería de tener el disparo del cohete y la duración del vuelo.

Debido al movimiento de la Tierra y de su satélite, entre otras cosas, el problema es más complicado, pero los científicos de finales de los cincuenta podían calcular con gran exactitud la trayectoria a seguir (no en línea recta). La dificultad para su realización era el del desarrollo tecnológico para lograrlo. Para la época en que inició la carrera espacial entre los Estados Unidos y Rusia los avances en la aviación, logrados durante la Segunda Guerra Mundial, eran impresionantes. Se desarrollaron los materiales y las tecnologías necesarias para que aviones tripulados volaran a grandes alturas y con velocidades varias veces las del sonido. Por otra parte, los alemanes fueron los líderes en el desarrollo de cohetes capaces de atravesar grandes distancias y podían hacerlos incidir en blancos estratégicos. Londres fue en gran parte destruida por los cohetes alemanes V1 y V2. El prin-

cipal responsable del proyecto fue el científico alemán Wernher Von Braun, quién al final de la guerra fue llevado a Estados Unidos y cooperó con el desarrollo de los cohetes en ese país. Von Braun estudió física y se doctoró en la Universidad de Berlín en 1934. Su campo de investigación fue el desarrollo de cohetes capaces de atravesar grandes distancias y eventualmente circundar la Tierra. Para él era claro que existía la posibilidad de hacer orbitar satélites. El problema era desarrollar materiales lo suficientemente resistentes pero ligeros capaces de soportar altas temperaturas y combustibles lo suficientemente potentes para propulsarlos. Sus habilidades quedaron de manifiesto con el desarrollo de los letales cohetes V2. Al terminar la Segunda Guerra, era obvio que el país que más rápidamente desarrollara cohetes con mayores capacidades de vuelo y llevando consigo armas más potentes, lograría la supremacía mundial. La conquista del espacio y la puesta en órbita de satélites espías fue el tema de las décadas de la postguerra, en la llamada Guerra Fría. Los rusos se pusieron a la vanguardia con la puesta en órbita del primer satélite artificial. El 4 de Octubre de 1957, un cohete soviético intercontinental R-7 puso en órbita el Sputnik, tomando a todo el mundo por sorpresa, principalmente a los estadounidenses. La posibilidad de enviar misiles dirigidos desde Rusia a cualquier parte del mundo había quedado demostrada. Como respuesta, los estadounidenses pusieron en órbita en 1958 su satélite llamado Explorer I, diseñado por Wernher von Braun. Ese mismo año, el Presidente Dwight Eisenhower creó la NASA (National Aeronautics and Space Administration) como la agencia federal dedicada a la exploración del espacio. Como comparación, podemos mencionar que apenas el año pasa-

do México creó su propia Agencia Espacial. En 1959 los rusos dieron otro paso adelante al hacer llegar el satélite Luna 2 a la superficie lunar y en abril de 1961 el astronauta soviético Yuri Gagarin se convirtió en la primera persona en orbitar la Tierra. Un mes después la NASA lanzó a Alan Shepard en un vuelo que no orbitó la tierra. En resumen, hasta ese momento, los soviéticos tenían la primacía en la carrera espacial. Ante esa situación, John F. Kennedy convencido de la importancia de invertir recursos importantes para ganar la carrera espacial, estableció a fines de mayo el programa Apollo. Este proyecto fue similar al Proyec-

to Manhattan, pero con una cantidad mayor de recursos financieros y humanos; la finalidad expresa era la de transportar estadounidenses a la Luna y traerlos sanos de regreso antes de que terminara la década de los sesentas. El número de empleados de la NASA en 1964 llegó a la cifra de 34,000. Sin embargo, otros 350,000 estaban asociados al proyecto pero trabajando en industrias y universidades bajo contrato. El desarrollo del proyecto Apollo tuvo un fuerte tropiezo en enero de 1967 al morir tres astronautas tras incendiarse la cápsula espacial en un simulacro de lanzamiento.

**CONTINÚA EN LA PÁG. 28**

## CARTELERA CINES

VIERNES: DEL VIERNES 30 DE NOVIEMBRE AL JUEVES 06 DE DICIEMBRE DEL 2012.

**DIANA**  
 LAS CURVAS DE LA VIDA 11:50 / 14:10 / 16:40 / 19:00 / 21:25  
 LUNA ESCONDIRA 1A, 2A Y 4A 11:15 / 14:00 / 18:55  
 CAMBIO DE PLANES 16:30 / 21:30  
 RALPH EL DESTRUCTOR ESP 11:10 / 13:20  
 EL SANTOS VS 15:30 / 17:50 / 19:50 / 21:50  
 AMANECEER 2 ING 2U 19:30 / 22:00  
 AMANECEER 2 ESP 12:00 / 14:30 / 17:00  
 AMANECEER 2 DIG ING DIG2D 12:35 / 15:05 / 17:40 / 20:05 / 22:35  
 RALPH EL DESTRUCTOR DIG ESP DIG2D 12:50 / 14:50 / 17:10 / 19:15 / 21:35  
 EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES 11:30 / 13:40 / 15:50 / 18:00 / 20:10 / 22:20  
 AMANECEER 2 DIG ESP DIG2D 11:20 / 13:50 / 16:20 / 18:45 / 21:10  
 EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES (ILOCK S10) 12:05 / 14:15 / 16:25 / 18:35 / 20:45 / 22:55  
 EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES DIF 11:00 / 13:10 / 15:20 / 17:30  
 ARGO 2U 19:40 / 22:10  
 MAGIC MIKE 11:40 / 13:55 / 16:15 / 18:25 / 20:55 / 23:10  
 LA CHICA DE MIS SUEÑOS 11:35 / 13:45 / 16:00 / 18:10 / 20:30 / 22:45

**JACARANDAS**  
 RALPH EL DESTRUCTOR DIG ESP DIG2D 10:50 / 12:55 / 15:10 / 17:15 / 19:20 / 21:25  
 LA VIDA DE SABINA RIVAS 13:50 / 18:30 / 21:00  
 AMANECEER 2 ESP 2P 11:30 / 16:10  
 AMANECEER 2 DIG ESP DIG2D 12:10 / 14:30 / 16:50 / 19:10 / 21:30  
 EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES (ILOCK S5) 12:05 / 14:15 / 16:25 / 18:35 / 20:45 / 22:55  
 EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES DIF 11:00 / 13:10 / 15:20 / 17:30 / 19:40 / 21:50  
 AMANECEER 2 ESP 11:05 / 13:20 / 15:40 / 18:00 / 20:20 / 22:40  
 EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES 11:35 / 13:45 / 15:55 / 18:05 / 20:15 / 22:25  
 EL SANTOS VS 11:10 / 13:15 / 15:30 / 17:35 / 19:50 / 22:10  
 LUNA ESCONDIRA 1A, 2A Y 4A 12:30 / 14:55 / 20:00  
 CAMBIO DE PLANES 17:40 / 22:30  
 LAS CURVAS DE LA VIDA 11:55 / 14:00 / 16:20 / 18:45 / 21:05

**CINEMEX CUAUTLA**  
 LAS CURVAS DE LA VIDA 11:35 / 13:40 / 15:50 / 18:05 / 20:15 / 22:25  
 RALPH EL DESTRUCTOR DIG ESP DIG2D 12:20 / 14:20 / 16:20  
 CAMBIO DE PLANES DIG DIG2D 3U 18:20 / 20:40 / 22:50  
 MAGIC MIKE 11:15 / 13:25 / 15:35 / 17:45 / 19:55 / 22:05  
 AMANECEER 2 ESP 11:25 / 13:45 / 16:05 / 18:25 / 20:45 / 23:05  
 EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES DIF 11:00 / 13:00 / 15:00 / 17:00 / 19:00 / 21:00 / 23:00  
 EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES (ILOCK S5) 12:00 / 14:00 / 16:00 / 18:00 / 20:00 / 22:00  
 EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES DP 11:30 / 13:30 / 15:30 / 17:30 / 19:30 / 21:30  
 RALPH EL DESTRUCTOR DIG ESP DIG2D 11:20 / 13:20 / 15:20 / 17:20  
 007 OPERACION SKYFALL DIG ESP DIG2D 2U 19:20 / 22:10  
 RALPH EL DESTRUCTOR ESP 1P 11:50  
 LA VIDA DE SABINA RIVAS 13:50 / 16:10 / 18:40 / 20:55 / 23:10  
 EL SANTOS VS 12:30 / 14:30 / 16:30 / 18:30 / 20:30 / 22:30  
 AMANECEER 2 ESP 12:35 / 14:55 / 17:15 / 19:35 / 21:55  
 AMANECEER 2 ING 12:05 / 14:25 / 16:45 / 19:05 / 21:25



VIERNES 30 NOVIEMBRE AL JUEVES 06 DE DICIEMBRE 2012.

<b>SALA 1</b>	<b>LA APARICION - DOB</b> 13912B	<b>SALA 3</b>	<b>HOTEL TRANSYLVANIA - DOB</b> 13959AA	<b>SALA 4</b>	<b>RESIDENT EVIL 5-VENGANZA</b> -DOB 13945B15
V. a J.	12.00-1.40-3.20-5.00-6.40-8.20	V. a J.	11.45-1.30-3.15	V. a J.	11.50-1.35-3.20-5.05-6.50-8.35
<b>SALA 2</b>	<b>AMIGOS - SUBT</b> 13875B	<b>007 OPERACION SKYFALL - DOB</b> 14032B		<b>SALA 5</b>	<b>TED - DOB</b> 13922B15
V. a J.	12.00-2.05-4.10-6.15-8.20	5.00-8.00		V. a J.	12.30-2.30-4.30-6.30-8.30
<b>SALA 6</b>				<b>SALA 6</b>	<b>RALPH EL DEMOLEDOR - DOB</b> 14024AA
				V. a J.	12.00-2.00-4.00-6.00-8.00

**VIENE DE LA PÁG. 27**

Este contratiempo no tuvo mayores consecuencias en la carrera espacial, pues los rusos ya habían decidido abandonar la competencia después de la muerte del principal responsable de su proyecto, Sergey Korolyov.

En diciembre de 1968 se lanzó el Apolo 8, la primera misión espacial tripulada que orbitó la Luna. Con este logro, los estadounidenses ya estaban en posición de descender a nuestro satélite natural. Así el 16 de julio de 1969 los astronautas Neil Armstrong, Edwin Aldrin y Michael

Collins salieron a bordo del Apolo 11, en el primer intento de alunizar. El día 20 de ese memorable mes, después de tres días y medio de viaje, y después de no pocas dificultades, Armstrong y Aldrin se desprendían de la nave espacial Columbia que circundaba la Luna

y descendían exitosamente a su superficie en la cápsula lunar Águila. A las 10:56 pm tiempo del Este (EDT) Armstrong se convertía en el primer hombre en pisar la superficie lunar. Su primer mensaje a la Tierra fueron las famosas palabras: "Un pequeño paso para un hombre

materiales y combustibles especiales hasta la implementación de hábitats particulares en la presencia de una reducida gravedad y de la producción de energía de los rayos solares para el funcionamiento de los equipos y computadoras de la nave espacial.

Una reflexión final. El aprecio que tiene la sociedad por el quehacer científico, se lo ha tenido que ganar la comunidad a pulso. Este varía de país a país y está relacionado con el desarrollo social y económico. Sin embargo, a nivel mundial, la historia referida mostró, una vez más, con toda claridad que la ciencia y sus aplicaciones a la larga determinan los estándares de vida.

El proyecto Apolo y el Manhattan, liderado por Robert Oppenheimer, que trajo como resultado el desarrollo del aprovechamiento de la energía nuclear, hicieron reconocer que cuando se cuenta con el apoyo financiero adecuado, los científicos podían organizarse, trabajar en grupo y resolver problemas complejos. A partir de entonces, las actividades científicas fueron mas valoradas y se crearon fondos especiales para apoyar proyectos especiales.



Neil Armstrong al pisar la Luna por primera vez

Durante dos horas Armstrong y Aldrin exploraron, coleccionaron muestras e hicieron algunos experimentos científicos sobre la superficie lunar. Nada mas apropiado para describir esa experiencia que el poema de Antonio Machado:

*Caminante no hay camino...*

Al posar Armstrong su pie sobre la superficie lunar, coronaba los esfuerzos de los Estados Unidos de llevar hombres a nuestro satélite natural. A través del programa Apolo no solo se lograba la meta fijada por Kennedy sino que además se obtenían un gran número de avances científicos y tecnológicos que van desde el desarrollo de

RECONOCIMIENTO: Se agradece al autor, Profesor de la Facultad de Ciencias de la UNAM y miembro del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República, la autorización para reproducir este texto, originalmente publicado el 14 de noviembre de 2012, en la sección de Opinión del periódico "La Crónica de Hoy".

**OAM La Guía para tu auto**  
**OPORTUNIDADES AUTOMOTRICES DE MORELOS**  
 TEL. 274-0358 ID. 52°19'2"832 oamorelos@gmail.com

**FORMA PARTE DE NUESTRO GRUPO DE CLIENTES!!**

<b>TOTAL</b> DISTRIBUIDORA EXCLUSIVA EN EL ESTADO DE MORELOS TEL. 318-4937 361-0656	<b>ASTROLLANTAS</b> RIO FUERTE NO. 2 COL. VISTA HERMOSA TEL. 100-0126	<b>Sánchez</b> Carr. Ajajáa-Alajayuc Km. 13.5 Av. Central No. 1 Galeana, Mor Tel. 01-736-346-6231	<b>SWAKI</b> SOLICITACIONES DE SEGURO -OCOTEPÉC 317-7507 -CANTONEROS 308-5300 -PUERTO REAL 319-2608 -SAN JUAN 319-8008 -CANTONEROS 319-2608 -OCOTEPÉC 317-7507 -CANTONEROS 308-5300	<b>"EL YONGUE"</b> Av. Sáenz Carmona No. 405 Col. Ajajáa Tel. 361-0581
<b>TRAMITES DE TRANSITO</b> JOSE RUA MORELOS 18 COL. FLORES MAGDA TEL. 274-0126 ID. 52°12'19"832	<b>SPORT CITY</b> CARRANZA TEL. 318-0908	<b>BLANCO TOOLS</b> CARRANZA TEL. 317-0184 COL. VISTA HERMOSA ID. 52°19'2"832	<b>FI-TOP</b> ES EL MUNDO DEL SENSOR Calle 2 No. 9 Col. Cond. Chapultepec Tel. 512-6279	<b>POWER BRAKE</b> CARRANZA Calle Las Palmas Tel. 243-5358 Col. Cond. Chapultepec Tel. 777-374-4727
<b>DISGAR AUTOPARTES</b> FRANCISCO ROSA NO. 6 COL. CHAMARIPA TEL. 190-4070 ID. 52°19'2"832	<b>DEA</b> CARRANZA TEL. 274-0158 ID. 52°19'2"832	<b>YO NI NI BOY</b> SUCURSALES: TEMICO, CUAUTLA, ZAPATA, GALEANA, VAUTEPEC, IGUALA, PUENTE DE IXTLA, JOJUTLA	<b>meineke</b> car care center -PRADERA TEL. 313-2627 / 3902 -CANTONEROS TEL. 319-0828 -MORCUELOS 319-8317 TEL. 318-1903 / 3430	<b>bodyshop</b> Col. Chapultepec TEL. 313-2627 / 3902 TEL. 319-0828 TEL. 319-8317 TEL. 318-1903 / 3430
<b>EUROPARTES</b> CARRANZA TEL. 317-0340 / 9552 01800-967-7147	<b>MARBEN</b> AUTOPARTES CARRANZA TEL. 317-0340 / 9552 01800-967-7147	<b>EXTRA</b> DISTRIBUIDORA DE PARTES Y ACCESORIOS EN MORELOS TEL. 317-0340 / 9552 01800-967-7147	<b>nextel</b> Tu mundo Av. Plan de Ayala 58 Col. San Juan Tel. 312-8888 / 312-8888	<b>nextel</b> Tu mundo Av. Plan de Ayala 58 Col. San Juan Tel. 312-8888 / 312-8888

**CENTRO DE ESPECTÁCULOS**

**Cumpleaños!**  
**Conciertos**  
**Bautizos**  
**Grandes Inducciones**  
**70 Anos**  
**Pasarelas**  
**Deportes**

**ezenza**

**...Y cualquier otro evento Social que se te OCURRA**

[www.ezenza.com.mx](http://www.ezenza.com.mx)

Yucatán 12 • Col. Vista Hermosa      Informes: 279 14 06 • 312 22 44 • 312 14 14