

EL SISTEMA SOLAR : VENUS

Pedro Arranz y Alex Mendiola

El mundo del rojo Sol pareció rielar, como si lo estuviera mirando a través de agua corriente. Durante un momento se preguntó si sería algún efecto de refracción, causado quizás por el paso de alguna insólita y violenta onda de choque a través de la torturada atmósfera en la que estaba inmerso. (ARTHUR C. CLARK, «Una Odisea espacial 2001»)

eje de rotación está posicionado casi perpendicular a su órbita, en Venus no existen estaciones y un «día» allí resulta más largo que todo el año. Además gira sobre sí mismo en el sentido de las agujas del reloj; o sea de oeste a este, al revés

En 1966, la sonda rusa Venera 3 fue la primera que consiguió atravesar la atmósfera venusiana. Cuatro años más tarde, la astronave Venera 7 logró posarse, por primera vez, en aquel suelo y transmitir datos durante apenas

DATOS PRINCIPALES	VENUS	TIERRA
Distancia media al Sol (millones km y U.A.)	108 (0,723)	150 (1)
Distancia mínima a la Tierra (millones km.)	38	---
Distancia máxima a la Tierra (millones km.)	259	---
Período de traslación (días)	225	365,2
Periodo de rotación	-243	23h 56m
Inclinación del eje de rotación (grados)	177°18'	23°27'
Velocidad orbital media en torno al Sol (km/s)	35	30
Velocidad de rotación en el ecuador (km/s)	0,0018	0,4651
Diámetro ecuatorial (km.)	12.104	12.756
Masa (n° veces la masa de la Tierra)	0,815	5,9x10 ²⁴ kg
Densidad media (gr/cm ³)	5,25	5,52
Gravedad (respecto a la terrestre)	0,88	1
Temperatura en la superficie (°C)	460	24
Número conocido de satélites	Ninguno	1

¿UN HERMANO GEMELO?

Después del Sol y la Luna, es Venus el astro más brillante del cielo. Seguramente fuera su fulgurante luz, en los crepúsculos, la que indujera a los antiguos romanos a personificar a Venus en la diosa de la hermosura y la belleza, que era conocida por sus amores con Marte. Como estrella del atardecer le conocían con el nombre de Hesperus; mientras que le llamaban Phosferus (o Lucifer) cuando aparecía como lucero de la mañana.

Venus tiene la particularidad de ser el planeta que más se nos aproxima, pudiendo alcanzar una distancia mínima de 38 millones de kms. Otra característica importante a resaltar es su lenta rotación en la que invierte 243 días frente a los 225 días empleados en dar una vuelta alrededor del Sol. Como su

que todos los demás planetas con al salvedad de Urano. Es decir, su rotación es retrógrada.

Galileo, con su pequeño telescopio, fue el primer hombre que se percató de que Venus tenía fases como Mercurio y la Luna. Años después, las observaciones de los italianos Cassini y Bianchini (en 1666 y 1728, respectivamente) determinaron la presencia de una densa cubierta nubosa.

Dicho «océano nuboso» no permite ver a nuestros ojos nada de su superficie, y durante mucho tiempo ha impedido conocer bien las características del planeta. Pero esta «impenetrabilidad» dejó de ser tal con la llegada de las sondas espaciales y las técnicas radioastronómicas.

25 minutos. Las posteriores sondas Venera 8, 9 y 10 fueron capaces de «sobrevivir» durante un tiempo más dilatado a los caóticos ataques de los componentes atmosféricos y al intenso calor superficial, enviando las primeras fotografías de la superficie de ese mundo.

De las sondas estadounidenses cabe destacar a la Mariner X, que hizo una importante cartografía del planeta. También se obtuvo una valiosa información atmosférica y geológica a través de las sondas 1 y 2 de la misión Pioneer-Venus, lanzadas en 1978. En la actualidad, aquel mundo ya no está tan entre «tinieblas» gracias a la nave Magallanes, un ingenio espacial lanzado por la NASA en marzo de 1989. Empleando un rastrosador, ha podido reproducir la es-

estructura de la superficie, obteniendo un detallado mapa geológico de Venus.

De la Tierra y Venus podría decirse que son dos planetas casi gemelos. Y razones para ello hay más que suficientes:

- tamaños prácticamente iguales (su radio es tan sólo 285 km. menor que el terrestre y masa sólo el 18% inferior)

- posiciones respecto al Sol muy próximas

- ambos poseen atmósfera

- campo gravitatorio (en superficie es el 88% del existente en la Tierra) y velocidad de escape muy similares, etc.... Precisamente estos dos últimos parámetros hacen que Venus posea también una elevada capacidad para retener los gases y formar una densa capa nubosa.

También, en lo que atañe a los aspectos superficiales, Venus se nos parece. Allí igualmente predominan extensas llanuras con algunas pequeñas elevaciones del terreno (a lo sumo de 400 ó 500 metros). Por encima del nivel medio, existen dos principales altiplanicies o «plataformas continentales»: la *Tierra de Ishtar* (que era la reina de la luna y del lucero del alba y la diosa de la guerra y del amor, en la mitología babilónica) y la *Tierra de Afrodita* (diosa del amor y la belleza para los antiguos griegos). La primera, situada en el hemisferio norte, tiene una extensión de 9,5 millones de km² (equivalente a EEUU), con altiplanos, valles y algunas elevaciones importantes, como el monte Maxwell que llega hasta los 11.500 m de altitud, y que tiene un agujero circular (probablemente se trate de un cráter volcánico) con 1 km de profundidad.

La otra meseta montañosa, situada en las proximidades del ecuador, tiene la extensión aproximada del continente africano (unos 32 millones de km²). En esta región es característico un sistema de escarpadas fosas de casi 1000 kms. de longitud y 3 Kms. de profundidad. Los montes en esta región son menos elevados y uno de ellos (el Mons Maat) se cree que es un volcán ya que su base se halla recubierta de lava solidificada reciente, lo que hace pensar en que Venus tiene actividad volcánica.

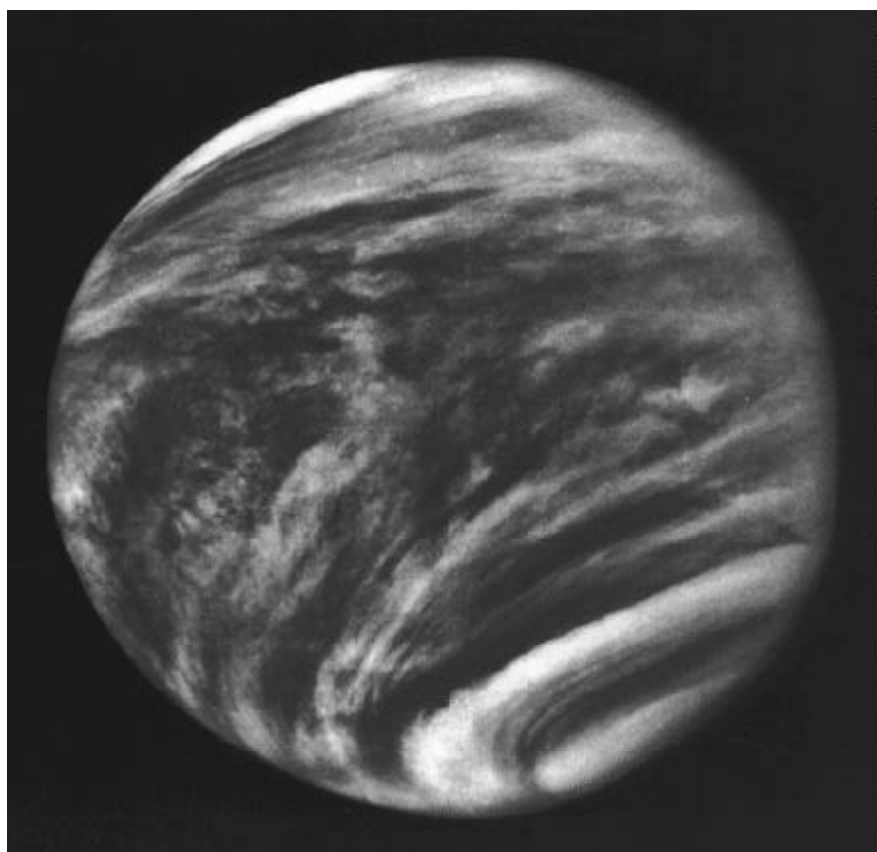
Aunque en menor cantidad que en Mercurio o la Luna, también existen cráteres dispersos por toda la superficie de Venus, alcanzando algunos los 75 km de diámetro. Sin embargo, estos parecen producto más del vulcanismo que de impacto meteorítico porque, recordemos, Venus está protegido por un denso escudo.

Los datos aportados por las distintas sondas espaciales confirman que la composición de Venus es similar a la de los demás planetas interiores. Cuenta con un núcleo ferroso de unos 32000 km, un manto de material fundido y una corteza exterior de no más de 25 km de espesor.

LUCERO POR FUERA, INFIERNO POR DENTRO

Tal similitud con la Tierra, hizo pensar incluso que pudiese haber en aquel planeta una civilización parecida a la nuestra. Además, su distancia media al Sol (108.230.000 km) está dentro de los márgenes permisibles para el desarrollo de la vida.

Pero todas esas creencias e ilusiones desaparecieron de golpe cuando los vehículos espaciales automáticos atravesaron las espesas capas de nubes y nos enviaron datos precisos de las condiciones rei-



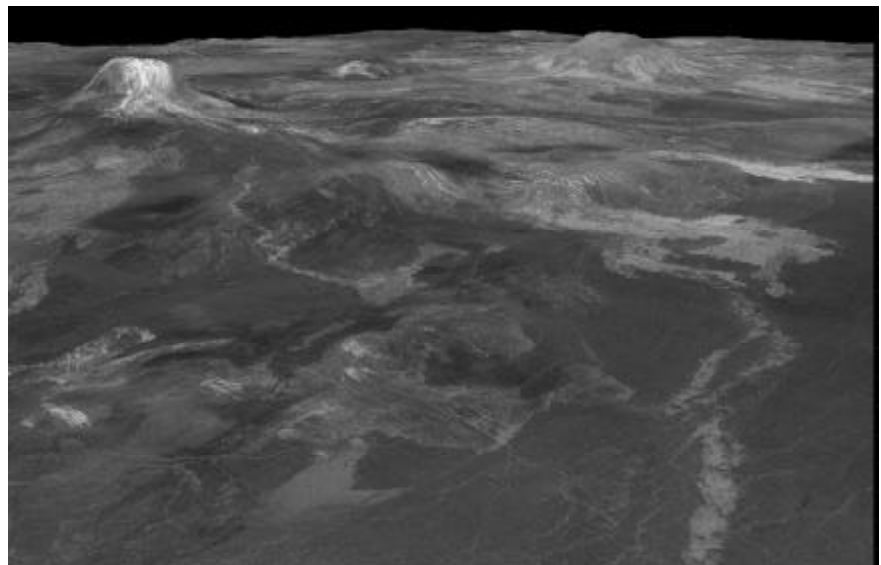
nantes bajo aquél manto nuboso. Estos datos revelaron que Venus era más parecido a un «infierno» que a un lugar paradisíaco como algunos habían imaginado...

Desde el exterior, sin embargo, nada hace suponer que Venus sea así. Al telescopio nos ofrece una bella imagen, brillante al máximo (tiene el mayor poder reflectante conocido de todo el sistema solar, pues refleja las 4/5 partes de la radiación solar incidente). Por debajo de su capa de nubes, las cosas son bien distintas: ambiente abrasador (unos 470°C de temperatura en la superficie), fuerte presión atmosférica (90 veces la que sentimos aquí), y presencia de sustancias muy corrosivas en la atmósfera..

Alguna de las sondas soviéticas Venera, mientras hacían su entrada en la atmósfera detectaron (por orden de mayor a menor contenido): dióxido de carbono, nitrógeno, agua, gases sulfurosos y algunos gases nobles, como el argón, xenón, neón y helio, que vienen a ser los mismos gases expelidos por los volcanes de La Tierra. De ahí que los planetólogos hablen del vulcanismo como posible origen de estas nubes sulfurosas.

La estructura nubosa de Venus es persistente, manteniendo al planeta siempre cubierto. Entrando desde el espacio encontraríamos, en primer lugar, una capa brumosa compuesta por dióxido de azufre (SO₂). A continuación nos sumergimos ya en las nubes, compuestas mayoritariamente por ácido sulfúrico concentrado y pequeñas cantidades de ácidos clorhídrico y fluorhídrico. Inmediatamente por debajo de la capa nubosa aparece de nuevo una bruma en forma de

SO₂ y azufre polimerizado. Al final, curiosamente, desde los 30 kms. hasta el suelo, queda una atmósfera muy transparente, aunque la tremenda densidad y elevada presión, hacen que el entorno aparezca algo distorsionado. Nuestra visión se parecería, en cierto modo, a la que tendríamos bajo el agua de una piscina. Esta atmósfera inferior se compone sobre todo de dióxido de carbono y un poco de nitrógeno.



Las nubes son un factor determinante en el clima de Venus. Dejan pasar la mayor parte de la radiación solar que calienta el suelo, pero es muy opaca a la radiación infrarroja, dejándola retenida entre el suelo y las nubes y provocando un recalentamiento de la superficie. Es decir, el manto gaseoso impide que el calor «sobrante» del suelo sea irradiado de nuevo al espacio. Este fenómeno se conoce como «efecto invernadero».

DE PLENA ILUMINACION A DIMINUTA LUNA

A Venus siempre lo hallaremos mirando en la dirección del Sol, unas horas antes del orto solar o después del ocaso.

Venus gravita entre nosotros y el Sol, mostrando un ciclo completo de fases, comparables a las de la Luna o Mercurio. Cuando se halla entre el Sol y la Tierra (Conjunción Inferior) el hemisferio dirigido hacia nosotros está sumido en sombra resultando invisible (estaría en fase «nueva»). A medida que aumenta la parte iluminada, el planeta se va posicionando a un lado de sol hasta alcanzar su máxima

Elongación Occidental (es decir, llega a su mayor distancia angular hacia el Oeste) y adquiere el aspecto de «crescente». Cuando llega hasta el otro lado del Sol, el disco está iluminado en su totalidad encontrándose entonces en fase «llena» (Conjunción Superior). A partir de ahí, el ciclo continua pero de forma inversa. La parte iluminada va decreciendo y el planeta llega a su máxima Elongación Oriental, o sea, la mayor distancia angular hacia el Este, observándose al atardecer con aspecto «menguante». La zona luminosa va debilitándose hasta llegar -aproximadamente a

los 19 meses- a otra conjunción inferior, reiniciándose de nuevo el ciclo (FIGURA XX).

El mejor momento para observarlo es al atardecer, en la máxima Elongación Este, cuando se halla en su fase media o dicotomía (50% iluminado), como se muestra en la fotografía de la FIGURA XX (la próxima Elongación oriental tendrá lugar en junio de 1999). Unas semanas después, cerca ya de la conjunción inferior, tendrá el aspecto de una sutil hoz con las puntas más o menos prolongadas debido a la dispersión de la luz por la atmósfera.

Con un telescopio refractor de 80 mm. o un reflector de 12 cms., se puede hacer un seguimiento especial durante los dos meses antes y después de una conjunción inferior. Es una pena que no se pueda observar más allá de unos vagos claroscuros intercalados entre zonas algo más luminosas o la desigualdad de los extremos de la lúnula. Pese a todo, merece la pena dirigir nuestra mirada a este nuboso mundo.

También resulta interesante observar la ocultación de una estrella por el disco de Venus. Cuando presenciemos este tipo de fenómeno, nos damos cuenta que dicha estrella no desaparece y reaparece de repente, como sucede en las ocultaciones lunares, sino que se produce una progresiva disminución y aumento en su brillo, lo cual es una prueba evidente de la existencia de atmósfera. Los interesados en este tipo de eventos, pueden ponerse en contacto con el encargado del grupo de ocultaciones.

Mucho mayor atractivo debe producir el ver a Venus pasar por delante del disco solar. Sin embar-

go, desafortunadamente, los «tránsitos» de Venus son muy raros, (incluso mucho más que los de Mercurio), ya que se producen cada 113 y 130 años. Aún así, ojalá tengamos suerte y podamos ver los próximos, que tendrán lugar el 7-6-2004 y el 5-junio-2012, respectivamente.

Seguramente lo más curioso y sorprendente que se encontraría un hipotético observador desde cualquier posición de la superficie de Venus (se sobrentiende, sin nubes), es que vería salir el Sol por el Oeste y, al cabo de 4 meses, contemplaría su puesta por el horizonte Este. Es decir, tan solo presenciaaría la salida y el ocaso del Sol dos veces en el año venusiano. Sin duda alguna, no sería el lugar más adecuado para los románticos... . Lo que nunca contemplaríamos es satélite alguno; sencillamente porque Venus - lo mismo que Mercurio- no tiene.

El suelo lo veríamos parecido a un desierto rocoso inmerso en una luz anaranjada-amarillenta. Debido a la densidad de la atmósfera observaríamos fenómenos de refracción múltiple, dando lugar a sucesivas imágenes de un mismo objeto. La circulación vertical de las partículas que componen las nubes ocasionan un estado permanente de fenómenos eléctricos similares a los terrestres (pero totalmente «secos», vistos desde el suelo). Los truenos y relámpagos son constantes; sin embargo, no deben existir rayos, dado que las nubes están demasiado altas como para provocarlos.

Con lo que sabemos de Venus, si quisiéramos «aterrizar» por allí, deberíamos tener unas herramien-

tas de viaje y supervivencia de extraordinaria resistencia al calor y a la presión. Suponiendo que dispusiéramos de tales herramientas, al salir de la nave nos encontraríamos con un ambiente extraordinariamente hostil. La altísima temperatura y presión y la corrosiva atmósfera (no digamos ya de la lluvia de ácido sulfúrico), nos obligarían a volver rápidamente a la nave. Además para lo que hay que ver... probablemente no merezca mucho la pena. Para hacernos una idea, el índice de luminosidad en Venus es incluso menor que el índice de luz en la Tierra en un día nublado con el cielo negro en el que esté a punto de desatarse una fuerte tormenta. Así que, como éste precisamente no es el planeta más propicio para una misión espacial, lo mejor es quedarse aquí, en la Tierra, disfrutando de este «lucero» al amanecer o anochecer.

Por último, una reflexión final acerca del destino del planeta que nos acoge. Es de común conocimiento que el rápido crecimiento de los niveles de CO₂ en nuestra atmósfera, el incremento de la temperatura media de nuestro planeta y las «lluvias ácidas» son una peligrosa realidad. Y en Venus tenemos un próximo ejemplo de lo que puede ser La Tierra si no se pone freno a la destrucción ambiental... ¿Nos hemos dado cuenta verdaderamente que bastan unas pequeñas desviaciones de algunos parámetros físico-químicos, para que nuestro singular y hermoso planeta Tierra se convierta en ese infierno que es Venus?.