

ENTREVISTA. Francisco Díez de Rivera, catedrático de Historia de las religiones, reflexiona sobre la religión y las religiones, en la antigüedad y hoy. **Páginas 2, 3 y 4**



Libros

Reseña crítica de *Naciones y banderas*, último libro de Luis Balbuena. Un apasionante estudio de Historia y Matemáticas.

Página 5



PERFIL. Hoy, José Rodríguez Moure, el último representante de una escuela histórica que nace en La Laguna en el siglo XVII. **Página 11**



[2.C = REVISTA SEMANAL DE CIENCIA Y CULTURA]

LA OPINIÓN DE TENERIFE [N° 25] JUEVES 9 DE MARZO DE 2000
♦ COORDINADO POR DANIEL DUQUE ♦

LOS ESCONDITES



del sol

Los eclipses. LA CREENCIA DE QUE LOS ECLIPSES SON LA CAUSA DE DETERMINADOS CATACLISMOS NATURALES NO TIENE FUNDAMENTO FÍSICO DE NINGUNA CLASE. NI QUE DECIR TIENE QUE SU ASOCIACIÓN CON CATASTROFES DE CUALQUIER OTRO GÉNERO NO SOPORTA UN ANÁLISIS HISTÓRICO O ESTADÍSTICO. ES RIDÍCULO E IMPROCEDENTE QUE CIERTOS PERSONAJES LEGOS EN MATERIA DE ASTRONOMÍA SE ATREVAN A HACER ALARMANTES PREDICCIONES SOBRE LOS EFECTOS DE UN ECLIPSE TOTAL. ¡PERO MÁS INCREÍBLE AÚN ES QUE UNA PARTE DEL PÚBLICO LES DÉ CRÉDITO! **Páginas 8, 9 y 10**

vincial, miserablemente perdidas en la pesadumbre de una vida sin objeto. Tenerife, pues, tiene

● REPORTAJE
ECLIPSES

MARCHANTO UNA DE ECLIPSES

EL ECLIPSE TOTAL DE SOL DEL 11 DE AGOSTO DE 1999 PASARÁ A LA HISTORIA COMO EL MÁS OBSERVADO DE TODOS LOS TIEMPOS PORQUE, ADEMÁS DE SER EXHAUSTIVAMENTE DIFUNDIDO EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN, RESULTÓ VISIBLE DESDE UNA DE LAS ZONAS MÁS POBLADAS Y ACCESIBLES DEL PLANETA. SIN EMBARGO, MIENTRAS QUE DESDE ALGUNOS LUGARES DE EUROPA Y ASIA SE VIO AL SOL DESAPARECER TOTALMENTE, EL ESPERADO ACONTECIMIENTO FUE ALGO DECEPCIONANTE DESDE CANARIAS: LA LUNA APENAS “MORDIÓ” UN TROCITO DEL DISCO SOLAR. APROVECHANDO QUE LOS ECLIPSES

PARECEN HABERSE PUESTO DE MODA Y DESPERTADO LA CURIOSIDAD DEL PÚBLICO, INTENTARÉ EXPLICAR A CONTINUACIÓN –SEGURAMENTE DE FORMA MÁS CLARA QUE LITERARIA– POR QUÉ SE VEN TAN DIFERENTES DESDE DISTINTOS LUGARES, QUÉ TIPOS DE ECLIPSES HAY, CUÁNTO DURAN, CUÁNDO TENDRÁN LUGAR LOS PRÓXIMOS O SI TENEMOS ALGO QUE TEMER DE ELLOS.

INÉS RODRÍGUEZ HIDALGO
PROFESORA DE LA ULL E INVESTIGADORA DE FÍSICA SOLAR DEL IAC

Un eclipse es sencillamente la ocultación total o parcial de un astro por otro. Desde la Tierra nos referimos usualmente a eclipses de Sol y de Luna, fenómenos astronómicos conocidos y estudiados desde antiguo: parece que la primera descripción verificada de un eclipse de Sol, del 5 de marzo de 1223 aC, figura en una tablilla babilónica. Seguramente fue hacia la época de Ptolomeo (siglo II dC) cuando los astrónomos pudieron predecir sus fechas y zonas de visibilidad. Las circunstancias y características de los eclipses son determinadas de forma muy precisa y con siglos de antelación a partir del conocimiento de los movimientos de la Tierra y la Luna.

En un *eclipse de Sol* éste es ocultado por la Luna, situada entre el Sol y la Tierra en posición de Luna nueva. Si los tres astros se colocan justamente en fila la Luna pro-

yecta su sombra sobre algunas zonas de nuestro planeta en las que el Sol se oscurece haciéndose “de noche” durante unos minutos. Parece increíble que la Luna, unas 400 veces más pequeña que el Sol, pueda ocultarlo... pero es posible gracias a una maravillosa coincidencia de la Naturaleza: que está también unas 400 veces más cerca de la Tierra que el Sol, con lo que los tamaños aparentes solar y lunar son muy similares. Se produce un *eclipse de Luna* cuando, en situación de Luna llena, la Tierra se interpone entre el Sol y la Luna alineada con ellos, ocultando la luz solar que debería iluminar a nuestro satélite. Una parte de esta luz es aún dispersada en todas direcciones por la atmósfera terrestre; la de color azul es más desviada, mientras que la roja llega mejor a la Luna, por lo que ésta se ve de color rojizo durante sus eclipses.

Durante el eclipse del pasado 11 de agosto menos de un 30% de Sol se oscureció sobre Canarias, en torno a un 65% en Madrid o Palma de Mallorca y hasta un 75% en la costa norte de la península y los Pirineos. Otros lugares como las cercanías de París, Munich, Bucarest o Kastamonu (Turquía) disfrutaron de una efímera noche en pleno día. Veamos por qué: cuando la Luna nos

FASES DE UN ECLIPSE TOTAL DE LUNA. NÓTESE EL COLOR ROJIZO QUE ADQUIERE DURANTE LA TOTALIDAD.

(IMAGEN CORTESÍA DE F. ESPENAK, NASA/GODDARD SPACE FLIGHT CENTER).



personal de DANIEL DUQUE



QUE OTROS SE PRECIEN DE LOS LIBROS QUE HAN ESCRITO, YO ME PRECIO DE LOS QUE ME HA SIDO DADO LEER.

(Jorge Luis Borges)

❖ *Églogas*, de Garcilaso de la Vega. Porque para solventar la duda de si Góngora o Quevedo, he resuelto preferir, hoy, el laico sentir de Garcilaso, con su río y sus ninfas.

❖ *El Quijote*, de Miguel de Cervantes. Porque cuenta la vida de un triste que no enfada sino eleva el espíritu, enseña cuántos palos hay que aguantar por fidelidad a las ideas, estimula la fantasía de lo real y

propone siempre la virtud.

❖ *Tristram Shandy*, de Laurence Sterne. Primero pensé en Stendhal, luego en Steinbeck y al final me quedé con Sterne porque la vida es, también, una digresión divertidísima.

❖ *Bartleby, el escribiente*, de Herman Melville. Porque me encanta la literatura de terror sin estridencias. Demostrado: para entrar en la caverna del exilio interior sólo hay que decir las

que resolver este grave negocio de dar sentido a su vida, de darle un quehacer. Pero para esto, ●●●



AUNQUE PUEDA PARECER UN TRABALENGUAS ENGAÑOSO, UN ECLIPSE, TANTO DE SOL COMO DE LUNA, CONSISTE SIEMPRE EN LA OCULTACIÓN DEL SOL: POR LA LUNA EN EL PRIMER CASO, POR LA TIERRA EN EL SEGUNDO

SECUENCIA DE IMÁGENES DEL ECLIPSE TOTAL DE SOL DEL 11.08.99. LAS 5 PRIMERAS Y LAS 4 ÚLTIMAS CORRESPONDEN A LAS FASES DE PARCIALIDAD. EN LA SEXTA SE APRECIA UNA BRILLANTE PROTUBERANCIA SOLAR CERCA DEL POLO SUR MAGNÉTICO SOLAR. LA SÉPTIMA MUESTRA LA EMISIÓN ROJIZA DE LA CROMOSFERA. EN EL CENTRO, LA MAJESTUOSA CORONA SOLAR VISIBLE DURANTE LA TOTALIDAD. (IMÁGENES CORTESÍA DE SHELIOS).

queda “a contraluz” proyecta sobre la Tierra un círculo oscuro (el corte de su cono de sombra) rodeado por uno mayor de penumbra que, debido a la rotación de la Tierra y a la traslación de la Luna, se desplazan sobre la superficie terrestre hacia el Este a unos 3.000 km por hora, trazando la zona de visibilidad del eclipse. Su parte central es la banda de totalidad y desde los lugares que caen en ella se ve un eclipse total de Sol precedido y seguido de fases de ocultación parcial. Así fue el 11.08.99 a lo largo de una franja de unos 100 km de anchura que iba desde el NE del Océano Atlántico hasta la India atravesando Europa en diagonal. Desde ambos lados de la banda de totalidad sólo se ve un eclipse parcial, con el trozo oculto del disco solar más pequeño a mayor distancia de dicha banda (la Península Ibérica y Canarias se encontraban al Sur de la misma el pasado agosto). Un eclipse de Sol será parcial en todos los lugares en que sea visible cuando el cono de sombra de la Luna quede un poco alto o bajo respecto a la Tierra y sólo nos alcance su cono de penumbra. Por último, dado que la órbita lunar es elíptica, la distancia Tierra-Luna no es siempre la misma: si la Luna en posición de eclipse se encuentra demasiado lejos, alcanza la superficie terrestre el cono opuesto al de sombra (de anti-sombra) y sólo se ve oscurecido un trozo circular de Sol rodeado por un anillo brillante, es decir, un eclipse anular.

Los eclipses totales de Luna duran aproximadamente 1 hora. En los de Sol, mientras que la fase de parcialidad abarca más de 2

horas, la totalidad sólo dura unos 2 ó 3 minutos en promedio (desde un mínimo de algo más de 1m a un máximo de 7m 31s). La duración de un eclipse depende de los tamaños aparentes solar y lunar, determinados a su vez por las distancias entre Sol, Tierra y Luna. Con la Tierra en el punto de su órbita (también elíptica) más lejano al Sol, y la Luna en su posición más cercana a nosotros, vemos el Sol un poco menor y la Luna un poco mayor, lo que produce el eclipse más largo posible.

Cada año hay de 2 a 5 eclipses de Sol, a menudo no fácilmente observables porque la banda de totalidad cae sobre el océano, con un máximo de 7 (de los que 4 ó 5 serán de Sol) y un mínimo de 2 (ambos de Sol). Desde una localización dada se ven más eclipses de Luna que de Sol porque cualquier eclipse lunar es visible simultáneamente desde todo el hemisferio oscuro de la Tierra; y es posible ver fases parciales de un eclipse solar más o menos cada 2 años y medio. Pero deben transcurrir, en promedio, unos 370 años para poder ver dos eclipses totales de Sol consecutivos desde un mismo lugar.

Los eclipses son fenómenos astronómicos ordinarios y relativamente frecuentes. La creencia de que son causa de determinados cataclismos naturales (terremotos, maremotos, huracanes...) no tiene fundamento físico de ninguna clase: cada 28 días Sol, Tierra y Luna casi se alinean en dos ocasiones y nada extraño sucede, salvo los bien conocidos y previsibles cambios en las mareas. Ni que decir tiene que la asociación

de un eclipse –nunca predicha, sino siempre a posteriori– con catástrofes de cualquier otro género (plagas, guerras, caída de satélites o estaciones espaciales...) no soporta un análisis histórico o estadístico. Pensemos: ¿cuál fue el eclipse visible desde Sudamérica previo a los recientes temporales en Venezuela? Por otra parte, es ridículo e impropio que ciertos personajes legos en Astronomía (Paco Rabanne, por ejemplo) se atrevan a hacer alarmantes predicciones sobre los efectos de un eclipse total de Sol. ¡Pero más increíble aún (quizá hasta peligroso) es que una parte del público les dé crédito! Sugiero otra reflexión: ¿no estaría totalmente fuera de lugar que cualquier famoso astrónomo emitiera un comunicado (inofensivo en este caso) sobre moda o colonias? Zapatero, a tus zapatos, que dirían las abuelas.

Veamos lo que sí son efectos reales de un eclipse total de Sol: hacia un cuarto de hora antes de la totalidad, con más del 80 % del disco solar cubierto, se percibe una disminución de la luz ambiental, una bajada de la temperatura y un

(Pasa a la página 10)

palabras mágicas: “preferiría no hacerlo”.

❖ **Las comedias bárbaras**, de Valle Inclán. ¿Cómo es posible que el mejor guión que se ha escrito jamás aún no se haya convertido en cine?

❖ **El agente secreto**, de



coger el pájaro en la mano; y

Joseph Conrad. La novela policiaca es lo mejor que se ha inventado para destripar la miseria humana. La novela policiaca de Conrad, claro.

❖ **Cántico**, de Jorge Guillén. Porque sus poemas me sitúan las horas y el ánimo para

entonces lo veo todo más claro. ❖ **Viaje al final de la noche**, de Louis Ferdinand Celine. Sería absurdo no citar, simplemente, por ocultar mis contradicciones. Una novela apasionante



quiero decir.

❖ **Pedro Páramo**, de Juan Rulfo. Porque la muerte está tan pegada que da hasta coraje. Y por los nombres de los personajes. De los muertitos,

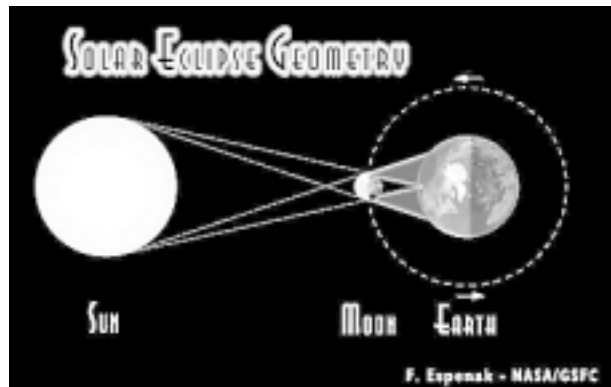


de las tripas del alma de la imaginación.

❖ **Nocturno hindú**, de Antonio Tabucchi. Para los que no salimos de una isla, siempre es un consuelo saber que el verdadero viaje, el que busca la semilla, el que justifica una vida, se realiza por el interior

tiene antes que saber lo que es, de tener conciencia de sus fuerzas, de conocer lo que ha hecho en

● REPORTAJE



GEOMETRÍA DE UN ECLIPSE DE SOL. "SUN"=SOL, "MOON"=LUNA, "EARTH"=TIERRA. (FIGURA CORTESÍA DE F. ESPENAK, NASA/GODDARD SPACE FLIGHT CENTER).



PROYECCIÓN DEL CONO LUNAR DE SOMBRA ("UMBRA") Y PENUMBRA SOBRE LA SUPERFICIE TERRESTRE DURANTE UN ECLIPSE TOTAL DE SOL, TRAZANDO LA BANDA DE TOTALIDAD ("PATH OF TOTALITY"). (FIGURA CORTESÍA DE F. ESPENAK, NASA/GODDARD SPACE FLIGHT CENTER).



PROYECCIÓN DEL CONO LUNAR DE ANTI-SOMBRA ("ANTUMBRA") SOBRE LA SUPERFICIE TERRESTRE DURANTE UN ECLIPSE ANULAR DE SOL, TRAZANDO LA BANDA DE ANULARIDAD ("PATH OF ANNULARITY"). (FIGURA CORTESÍA DE F. ESPENAK, NASA/GODDARD SPACE FLIGHT CENTER).

(Viene de la página 9) ligero viento. Justo antes de comenzar la fase total, la ya escasa luz solar produce sombras en forma de bandas ondulantes visibles sobre superficies claras, por un fenómeno de interferencia con la atmósfera terrestre. Los animales muestran su desconcierto por la llegada de la inesperada noche. Las estrellas y planetas más brillantes empiezan a ser visibles en el cielo. Los últimos rayos de Sol, al filtrarse por entre los valles del relieve lunar, recuerdan un collar de puntos de luz (las *perlas de Baily*) en torno al disco oscurecido y las *protuberancias*, grandes chorros de materia en suspensión sobre la superficie del Sol, destellan en el borde antes de su ocultación total. Segundos antes de la ocultación total se observa en torno al círculo negro una última luz de color rojizo, que corresponde a la emisión de la *cromosfera*, la región de la atmósfera del Sol que rodea su superficie visible (llamada *fotosfera*). Casi súbitamente "aparece" una majestuosa diadema blanquecina con espectaculares estructuras en forma de chorro, penacho o abanico, que se extiende alrededor del disco hasta, en ocasiones, 3 y 4 veces el radio del Sol: es la *corona*, la capa solar más externa visible habitualmente por su brillo un millón de veces menor que el del disco. Al cabo de unos minutos de gloria tiene lugar el proceso inverso y todo vuelve a la normalidad. Cuando se ha vivido en directo un eclipse total de Sol se siente algo atávico, muy difícil de transmitir, se comprende el temor de los pueblos primitivos a perder su fuente de luz y calor y sus intentos de matar con flechas lanzadas al aire al extraño dragón que se comía el Sol, se llora y se ríe por la emoción de algo tan largamente esperado, tan hermoso, y tan breve, se queda uno "enganchado" y se promete repetir... Pero lo que no se detecta, seguro, es ninguna perturbación física asociada a la alineación de Sol, Tierra y Luna, ni indicio alguno de catástrofe o desorden a escala personal, local, terrestre o cósmica.

INTERNET

Con objeto de realizar observaciones científicas de la corona solar (además de vivir una apasionante aventura y de ofrecer numerosas charlas divulgativas), la expedición *Shelios99-S* de Selene, la Luna en griego, + "Helios", el Sol en el mismo idioma— se desplazó a Kastamonu en Turquía el pasado agosto.

Integrada por 28 personas entre las que se contaban investigadores del IAC (yo fui la responsable científica), la expedición formó parte, junto con otros equipos situados a lo largo de la banda de totalidad, de la Red Trans-Europea de Observaciones de la Corona TECO-Net99. Pueden compartir nuestra experiencia visitando la página Web <http://www.shelios.com>.

¿Por qué?

¿Por qué no hay dos eclipses todos los meses, uno de Luna cada Luna llena, y otro de Sol cada Luna nueva?

El plano que contiene la órbita de la Luna alrededor de la Tierra está inclinado unos 5 grados respecto al de la órbita terrestre alrededor del Sol, llamado *eclíptica* precisamente porque los eclipses siempre ocurren en sus proximidades. Debido a ese pequeño ángulo, cuando la Luna se interpone entre el Sol y nosotros generalmente arroja su sombra demasiado por arriba o por debajo de la Tierra, y únicamente vemos Luna no iluminada, o Luna nueva, pero no un eclipse solar. Sólo cuando la Luna se encuentra cerca de uno de los puntos de corte de su órbita con la eclíptica (*nodos*), los tres astros quedan perfectamente alineados y la sombra lunar cae sobre la Tierra produciendo un eclipse de Sol. Una explicación similar es válida para los eclipses de Luna.

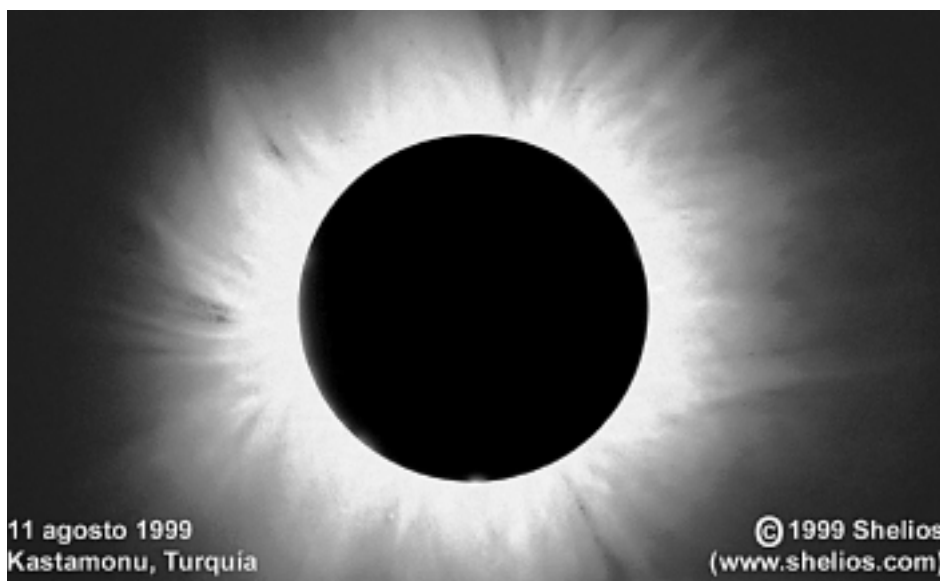


IMAGEN DE LA CORONA SOLAR TRATADA POR ORDENADOR PARA RESALTAR SUS ESTRUCTURAS.

LA LUNA SE ALEJA CADA VEZ MÁS DE LA TIERRA, SÓLO UNOS CENTÍMETROS CADA AÑO, PERO DENTRO DE VARIAS DECENAS DE MILLONES DE AÑOS LOS HABITANTES DE NUESTRO PLANETA, SI AÚN DURAN, NO PODRÁN VER NUNCA MÁS ECLIPSES TOTALES DE SOL: DEBERÁN CONTENTARSE CON ECLIPSES ANULARES.

EXPOSICIONES

Leonardo y las máquinas

Las máquinas de Leonardo es el título de la muestra didáctica que se exhibe en el vestíbulo principal del Centro Cultural de CajaCanarias en Santa Cruz. Presenta un importante grupo de ingenios mecánicos surgidos de la prodigiosa mente del creador

más polifacético de la historia de la humanidad. En esta exposición se presenta la reproducción, a tamaño original, de varias de sus propuestas más representativas, algunas de las cuales fueron precursoras de grandes consecuciones técnicas modernas. Leonardo da Vinci (1452-1519), prototipo del genio renacentista, fue el primer inventor y diseñador tecnológico que utilizó la perspectiva,

los diagramas y los modelos. Muchos de sus proyectos eran irrealizables en su época pero encierran la impronta del genio, como el helicóptero, la escafandra para bucear y el paracaídas. La muestra permanecerá abierta hasta el 15 de abril.

