

EL DISCO DE NEBRA

EL DISCO DE NEBRA, forjado en bronce, mide unos 32 centímetros de diámetro. En su superficie tiene incrustaciones en oro: tres arcos, una figura parecida a un creciente lunar, una figura circular de tamaño grande y unas 30 menores, todo ello sobre el fondo verde-azulado del bronce del disco. Ante la vista del disco y sus elementos la mente directamente se va a una representación del cielo.

Esta misma interpretación es la que hace el equipo investigador del disco de Nebra. Así nos lo indicarían el creciente lunar, el disco circular (sol o luna llena) y los discos pequeños (estrellas). Un grupo de siete de estas estrellas aparecen más juntas, interpretándose como el conocido asterismo de las Pléyades.

Los dos arcos que se encuentran en los bordes (de los que sólo se conserva uno, el otro desapareció antes de recuperar el disco) pueden indicarnos el arco que recorre el Sol en sus salidas cada día en el horizonte este —o sus puestas en el oeste— a lo largo del año, entre sus puntos más extremos. Estos puntos extremos indican los solsticios.

El equipo de Halle va más allá y ven en estos arcos un potencial instrumento para medir el tiempo, para fijar un calendario, de modo preciso. El Sol tardaría un año exacto en volver al mismo extremo del arco, es decir en estar en el solsticio.

¿Es esto cierto? Es decir, ¿se puede utilizar como un instrumento de precisión para medir el tiempo y fijar un calendario? Fijemos el disco firmemente en un soporte que lo mantenga fijo en el lugar desde el que antes hemos observado los solsticios. Situémonos en un lado del disco, de forma que miremos desde un extremo de un arco al opuesto diametralmente. Esto nos da un punto en el horizonte por donde el Sol ha de salir en el solsticio. Si nos equivocamos en la posición que hemos de tomar en apenas un centímetro, estaríamos cometiendo un error de unos 3 o 4 grados. Esto es un error de varios días para nuestro calendario. Para bajar el error a un grado, deberíamos situarnos con una precisión de 4 milímetros del punto de observación. Puesto que el diámetro del Sol es de medio grado, estaríamos cometiendo todavía un error de dos soles. Por tanto, para determinar el punto exacto con un "instrumento" tan pequeño necesitamos una precisión que difícilmente se pudo obtener

con él. Pero, ¿son los arcos precisos en darnos el arco que recorre el Sol entre ambos solsticios?

Los arcos representados en el disco, que han sido vistos como una representación exacta de ese arco entre las salidas/puestas del Sol en los solsticios, tienen 82,5 grados. Dada la latitud a la que se encuentra el sitio arqueológico de Nebra, y por medio de simples relaciones de trigonometría esférica, podemos conocer los puntos de salida del Sol en los solsticios de verano e invierno. Estos son los puntos de salida del Sol más al norte y al sur, respectivamente, en su camino anual a lo largo del horizonte este. Podemos hacer lo mismo para los puntos donde se pone en el oeste. Al realizar estos cálculos, hemos de tener en cuenta la variación con el tiempo en la inclinación del eje de rotación de la Tierra. A su vez debemos incluir el efecto de la altura a la que se encuentra el yacimiento y la altura del horizonte. Por último hemos de considerar que la atmósfera curva los rayos de luz dependiendo de la cantidad de aire que el rayo tenga que atravesar, con lo que este efecto será mayor cerca del horizonte, precisamente donde a nosotros nos interesa.

Una vez hechos estos cálculos veremos que la diferencia entre los puntos de salida extremos del Sol (solsticios), para la latitud de Nebra es de 80,7 grados. La diferencia con la longitud de los discos es pequeña, pero significativa. Estamos cometiendo un error de 4 soles. Se puede pensar que tal vez el arco represente el movimiento de la Luna, pero en este caso el error es mayor, pues el arco entre sus puntos más extremos sería de 103 grados.

La longitud de los arcos se aproxima, pues, bastante a las posiciones extremas del Sol, pero no con una precisión que permita fijar un calendario preciso. Por tanto, esos arcos son tal vez una representación simbólica de ese camino del Sol, tanto para sus salidas como para sus puestas.

Como queda dicho, el disco incluye la representación de lo que parece ser un creciente lunar, un disco solar o luna llena y 30 círculos más pequeños que podrían representar a las estrellas. En particular en una agrupación de 7 de ellas se ha querido ver al asterismo de las Pléyades. De nuevo, se ha supuesto que esta represen-

para los agricultores lituanos: "Las Pléyades en el crepúsculo y el buey delante del arado". También se concebía así el comienzo del año agrícola, poco antes de que empezara a apagarse la visibilidad de las Pléyades durante las tardes. Es digna de tenerse en cuenta la frecuencia con que se ha utilizado la visibilidad de las Pléyades, con independencia del emplazamiento geográfico, la época y la cultura. El año agrícola transcurre en la Grecia mediterránea de Hesíodo de manera muy distinta de su curso en el Báltico del siglo XXI. Pese a ello, ambas culturas se fijan en las Pléyades; de ellas parten para establecer las

fechas adecuadas de las labores del campo. No hay duda: ya antes de la aparición de la escritura se observaban señales celestes de este tipo y encontramos sus huellas en la cultura material.

El elemento estelar central del disco celeste de Nebra corresponde a la constelación de las Pléyades. Puesto que éstas han sido observadas en todo el mundo, en particular sus ortos y ocasos heliacos, surge la cuestión de su visibilidad en el centro de Alemania. Aquí cobran importancia dos valores angulares: la altura mínima de las Pléyades sobre el horizonte (extinción atmosférica) y la depresión mínima del

Sol por debajo del horizonte (brillo crepuscular del cielo). Cuando abordé el tema, no esperaba mayores obstáculos en el camino: bastaba consultar un manual. Para mi frustración, no encontré libro alguno al que recurrir.

Existen algunas publicaciones dedicadas a la visibilidad de las Pléyades, que parten de las tablas astronómicas cuneiformes del territorio entre el Tigris y el Eufrates y el año siríaco egipcio. Sin embargo, el clima de Egipto o de Irak no puede compararse con el de Nebra de Unstrut. Había que cribar los datos antes de poder utilizarlos. Cuando el autor de una monografía dedicada

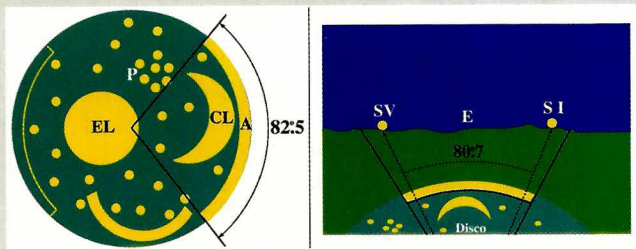
tación es algo más que simbólica. Para los investigadores, el disco solar o luna llena, sería la representación de un eclipse de luna, de forma que la aparición conjunta de creciente-Pléyades-eclipse nos podría estar dando un método para predecir eclipses de luna. Así el disco de Nebra no sólo sería una representación del cielo, sino también un instrumento para predecir dichos eclipses. Cuando se viera en el cielo un creciente lunar junto al asterismo de las Pléyades en la configuración dada en el disco, uno podría saber que un eclipse de luna se aproxima.

Para comprobar esta hipótesis hemos de seguir los siguientes pasos. Primero debemos ver cuántas veces en un período de tiempo dado se observa una configuración creciente-Pléyades como la que se ve en el disco. Para hacer tal cosa, hemos calculado la posición de las Pléyades para el período en torno a 1600 a.C. Entonces, estudiamos cuándo aparece la Luna, en fase cercana al cuarto creciente, en una zona del cielo distante como mucho 1 hora en ascensión recta de las Pléyades (esto equivale a 15 grados de distancia máxima). En un período de 37 años, la configuración anterior, con distancias Luna-Pléyades variables, se repite 111 veces. De ellas, 29 están ligadas de una forma u otra a un eclipse de luna. Por tanto, no todas las veces que aparece esa configuración tenemos un eclipse de luna; de hecho, sólo sucede en un 26% de los casos.

Todavía podría ser que, aunque no siempre acierte que haya un eclipse después de la configuración anterior, ésta sí prediga todos los eclipses que van a suceder. En otras palabras, que los que predice sean todos los que hay. Lamentablemente, tampoco esto es cierto. En el período estudiado de 37 años ocurren 89 eclipses de luna; por tanto, los 29 predichos sólo nos dan un 33% de efectividad.

Hay que subrayar que el que suceda un eclipse no quiere decir que sea visible desde la latitud y longitud de Nebra o zonas cercanas. De hecho se puede estimar que 1 de cada 3 eclipses sería visible, lo cual aún reduce más las capacidades de predicción.

No hay escritos de los habitantes prehistóricos de Alemania que nos comuniquen sus costumbres y conocimientos. Hemos de inferirlas, por tanto, por métodos di-



El disco de Nebra (*izquierda*) contiene lo que parece una representación del cielo. Esta incluye un creciente lunar (CL), un disco solar o luna llena (EL) y varias estrellas. Entre éstas un grupo podría ser el cúmulo de las Pléyades (P). Además sendos arcos (A) en los extremos parecen indicar el recorrido de las salidas del Sol entre los solsticios (SV, solsticio de verano; SI, solsticio de invierno), si bien no de forma precisa (*derecha*).

versos. Actualmente existen indicios de que los habitantes prehistóricos de Europa tenían conocimientos de los astros y sus ciclos. Uno de tales indicios nos los dan los monumentos megalíticos que aparecen en agrupaciones en diversas regiones. Con ellos es posible hacer estudios estadísticos que nos muestren si las orientaciones de los monumentos a determinados fenómenos celestes o a lugares topográficos son o no algo casual.

El disco de Nebra es un objeto precioso, con lo que puede ser una de las representaciones del cielo más antiguas conocidas. Como tal, pudo tener un valor decorativo, de poder o tal vez incluso ritual. Podemos especular si fue usado en ceremonias en las que otros elementos como alineaciones marcaran la salida del Sol en esos puntos importantes para la gente que lo construyó. Sin embargo, el disco de Nebra no pudo ser utilizado como un instrumento de precisión ni de predicción. No es un aparato para decirnos por dónde saldrá el Sol en los solsticios ni nos dirá cuándo ocurrirá el próximo eclipse de luna. Todo ello no le resta importancia al disco de Nebra, el cual nos permite escudriñar en la mente, las creencias y tal vez los ritos de la gente que habitó Europa central hace 3600 años.

A. CÉSAR GONZÁLEZ GARCÍA
Instituto de Astrofísica de Canarias

al tema, pensemos en un astrónomo de un afamado instituto de investigación, afirma que una estrella de tercera magnitud (así Alcione, la estrella más brillante de las Pléyades) es visible en el horizonte, está demostrando que no ha profundizado en la cuestión.

Dado que las estrellas fijas alcanzan su brillo máximo cuando son visibles cerca del horizonte, entonces un rayo de luz tiene que atravesar un espesor de atmósfera 35 veces superior en dirección al cenit. En nuestro caso, la extinción cenital alcanza en el espectro (la banda V en el sistema Johnson) aproximadamente 0,2 magnitudes, y en el

Observatorio Austral Europeo en La Silla (Chile) es siempre superior a 0,1 magnitudes. Puesto que la extinción total siempre es "el espesor de atmósfera multiplicado por la extinción cenital", esto hace que todas las estrellas que sobre el horizonte son de tercera magnitud pasen a ser de menos de sexta, y con ello invisibles.

Para mí esto quedaba demostrado a partir de mis propias observaciones y debates con los colegas. Aparecía entonces otro problema: el concepto de "luminosidad de las Pléyades" resultaba hartamente impreciso. ¿Debemos aceptar como tal la luminosidad de Alcione, la estrella

más brillante, de tercera magnitud? ¿Hay que pensar en descender hasta la sexta magnitud, la del resto de las Pléyades? Existe, pues, cierto margen discutible, y en principio indecible. Opté por tomar como límite de visibilidad de las Pléyades la llegada de Alcione a cinco grados por encima del horizonte cuando el Sol se encuentra al menos 15° por debajo del horizonte.

El año agrícola

Con la definición de estos dos parámetros, el astrónomo puede determinar las ventanas calendáricas de visibilidad de las Pléyades. Si Alcione está cinco grados por encima