

NUESTRA HISTORIA CELESTIAL

Producción para el planetario

TEXTO DEL NARRADOR (Español)

V001. del 19.06.2025

Escrito por
Tobias Wiethoff

Pocas cosas han marcado tanto la historia de la civilización como la relación del ser humano con los cielos. De ello dan testimonio los círculos megalíticos de piedra, al igual que los orígenes astronómicos de la ciencia en la antigua Grecia o los principios técnicos de la navegación moderna en alta mar. Incluso los yacimientos prehistóricos hablan del papel fundamental que el cielo siempre ha desempeñado para las personas, ya sea en su vida cotidiana o como fuente de fantasías mitológicas transmitidas a lo largo de generaciones.

El planetario constituye la representación más moderna dentro de una larga cadena de lugares e inventos que, desde tiempos remotos, han acompañado nuestra fascinación por el cielo estrellado y el cosmos que nos rodea. En el centenario de la invención del planetario de proyección, emprendemos un viaje que comienza en las culturas tempranas de la humanidad y nos guía, a través de una visión siempre cambiante del firmamento y de nosotros mismos, hasta el moderno teatro de las estrellas.

<p><i>"El planetario cuenta la historia más grande del mundo - la historia del propio mundo".</i></p> <p>En los albores de la humanidad se alza el relato de la domesticación del fuego, que se extendió durante decenas de miles de años. Solo podemos especular sobre cómo se desarrolló. Fue posible cuando nuestros antepasados hallaron la manera de superar el miedo innato al fuego que comparten todos los seres vivos. En lugar de huir de él, los seres humanos se acercaron. Aprendieron a arrancar fragmentos de una hoguera de entre las llamas, a cuidarlos y preservarlos con esmero consciente. El fuego obtenido de esta manera ocupó un papel fundamental en la historia humana. Contribuyó a brindar alimentos más nutritivos, ofreció protección frente a los peligros de la noche y allanó el camino hacia la formación de una vida comunitaria sencilla, dedicada a mantener y resguardar el fuego.</p> <p>Las hogueras naturales, encendidas por tormentas eléctricas, fueron por lo general su origen. La conexión entre los rayos que se precipitaban desde nubes imponentes hasta la tierra y los incendios que provocaban fue, posiblemente, uno de los primeros conocimientos que el ser humano tuvo de su entorno y permitió la búsqueda deliberada del fuego. Así, desde el mismo comienzo, la historia de nosotros, los seres humanos, es la historia de nuestro vínculo con los cielos.</p> <p>Mucho antes de concebir el tiempo, la posición del sol nos ayudaba a calcular la duración restante de la luz del día y a orientarnos en territorios inexplorados. Por la noche, la luna cambiante proporcionaba un lazo entre los ciclos de la vida y de la naturaleza, así como con los de nuestro propio cuerpo.</p> <p>Los contrastes del día y la noche, del calor y el frío, del miedo y el alivio transmitidos a través del cielo, constituyen las raíces más profundas de nuestro mundo interior y de los relatos de nuestra imaginación. De ellos brotaron las grandes narraciones que los pueblos de todas partes inmortalizaron en el cielo estrellado.</p> <p>Inalcanzable y aparentemente inmutable, el cielo fue también un recordatorio constante de esferas de la vida sobre las cuales no podíamos ejercer ninguna influencia, y así, probablemente, se convirtió en el trono</p>	1 – EL CIELO
--	--------------

<p>común de lo divino. Los cielos que se alzan sobre nosotros están también en nuestro interior, y han moldeado nuestra historia humana tanto como los paisajes y las formas de la tierra.</p> <p>Los salientes rocosos y las cuevas, formadas por la erosión y el desgaste del agua, ofrecieron a nuestros antepasados refugio contra el clima y los depredadores. También contienen las huellas más antiguas de la creatividad única del ser humano.</p> <p>Las pinturas y grabados se hallan con frecuencia en áreas remotas y de difícil acceso, lejos de la entrada y en total oscuridad, como si sus creadores hubieran buscado deliberadamente un lugar donde las impresiones del mundo exterior desaparecieran por completo, dejando solo un mundo gobernado por la imaginación. Algo muy parecido a lo que estamos experimentando en este mismo instante.</p> <p>Solo podemos especular sobre el significado que aquellas pinturas tenían para la gente prehistórica. La interacción frecuente de los motivos con las formas de la superficie rocosa quizá sea un indicio de que los pintores de las cavernas no creaban imágenes en el sentido en que nosotros lo entendemos. Más bien, las buscaban y las descubrían en la propia estructura de la roca.</p> <p>Es posible que desterrar y recrear al animal a través de su representación desempeñara un papel esencial en un proceso al término del cual logramos trascender, en nuestra mente, la relación inmediata con los fenómenos del entorno natural. Esto nos permitió contemplar la naturaleza y a nosotros mismos como si lo hiciéramos desde una mirada externa</p> <p>La cueva de Chauvet, situada en la actual Francia meridional, contiene numerosas pinturas particularmente bien conservadas. Entre unos 35 000 y 30 000 años atrás, un periodo más largo que toda nuestra historia documentada, se realizaron allí dibujos que, en algunos casos, fueron embellecidos miles de años después de haber sido pintados por primera vez. Escenas de caza como estas, que muestran animales salvajes hoy extintos, siguen siendo intuitivamente comprensibles para el cazador-recolector que llevamos dentro. Son un lazo invisible con el mundo vivo de nuestros antepasados, que se extiende más allá de nuestra propia imaginación.</p>	<p>2 – LA TIERRA</p>
--	----------------------

<p>La cueva de "Chauvet" quedó cerrada accidentalmente por un derrumbe hace unos 21 000 años. En aquella época, grandes extensiones de Europa, Norteamérica y Asia estaban cubiertas por capas de hielo de cientos de metros de espesor. El nivel del mar se encontraba 120 metros por debajo del actual.</p> <p>Tras una fase de enormes cambios climáticos, se produjo una transformación decisiva en el modo de vida de las personas hace unos doce mil quinientos años. Comenzaron a establecerse en comunidades sedentarias, practicando la agricultura y la ganadería.</p> <p>A lo largo de milenios, se dio el tránsito de la vida de cazadores-recolectores hacia otro modo de existencia. Surgieron las primeras culturas, cuyos testimonios en piedra se conservan en muchos lugares del mundo. En la actual Turquía, en Gran Bretaña o en Francia hallamos construcciones y monumentos levantados con losas de piedra de varias toneladas, así como enigmáticos círculos líticos y complejos de anillos de madera, cuyas funciones exactas solo podemos conjeturar, pues estas culturas no nos dejaron registros escritos.</p> <p>La frecuente alineación de estas estructuras con puntos del horizonte de importancia astronómica, y las decoraciones en espiral o con motivos ondulados que a veces aparecen en ellas, sugieren una profunda conexión entre estas sociedades y los ciclos de la naturaleza y del cielo.</p> <p>Es posible que en estos sistemas de anillos - insertos en los ciclos cósmicos - se celebraran bodas, se impartiera justicia y se negociaran la guerra y la paz.</p> <p>En términos de la historia humana, este modo de vida no está tan distante en el tiempo, y sin embargo resulta muy distinto de nuestra existencia moderna, que podemos llevar en gran medida al margen del día y la noche o de las estaciones. El curso del cielo, de los planetas y de las estrellas, que aquí en el planetario podemos contemplar, fue para casi todos los que nos precedieron, el gran marco evidente en el que se inscribían sus sentimientos, pensamientos y acciones.</p>	<p>3 – LA PREHISTORIA</p>
---	---------------------------

<p>Entre los ríos Éufrates y Tigris y a orillas del Nilo surgieron las primeras civilizaciones avanzadas, hace unos 6000 años. Las inscripciones cuneiformes e ideogramas jeroglíficos, nacidos de la necesidad de organizar estas sociedades tempranas, brindaron por primera vez un acceso directo al mundo imaginativo de los pueblos que vivían en la transición entre la prehistoria y la historia de la civilización.</p> <p>Las imágenes y símbolos pintados o grabados en los muros de templos y tumbas del Antiguo Egipto revelan una cosmovisión mítica y un orden comunitario enraizados en los ciclos celestes y en los fenómenos astronómicos observables en el cielo.</p> <p>Según la mitología egipcia, el mundo surgió cuando Atum, el dios de la luz, emergió de un agua primordial y oscura. Primero creó un dios para la vida y otro para la verdad, y luego dos más para el cielo y la tierra. De ellos nacieron los dioses Osiris, Isis, Seth y Neftis. Así se formó un grupo de nueve dioses, llamado la Eneada, "los Nueve". Estos dioses servían como guardianes de la "Maat", el principio de orden y orientación cósmica que fundamentaba el sistema estatal egipcio.</p> <p>Atum se manifiesta en el cosmos visible como el dios solar "Ra". Durante el día recorre el cielo en una barca, mientras que por la noche atraviesa el inframundo. Maat, representada como una mujer con una pluma en el cabello, se sienta junto a Ra.</p> <p>De este modo, el ciclo natural del día y la noche se presenta bajo la forma de un relato. Transmite una imagen metafórica bastante evidente de los cielos como fuente de orden y orientación.</p> <p>En el Antiguo Egipto, el año se dividía en 36 decanos, a cada uno de los cuales se le asignaba una estrella, y que equivalían a semanas de diez días. Doce decanos componían una de las tres estaciones del año. El ciclo anual comprendía 360 días, seguidos de 5 días festivos adicionales para ajustar la duración natural del año.</p> <p>De esta división del año en 360 días pudo haber nacido también la división del horizonte en 360 grados angulares.</p> <p>El día se dividía en 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad, probablemente en correspondencia con las 12 revoluciones de la luna a lo largo de un año. Su duración variaba según las horas de salida y puesta del sol.</p> <p>La abstracción del cielo, que surgió en Egipto y en las primeras culturas de Mesopotamia a través de recursos mitológicos y matemáticos, constituye la base inmaterial de la organización del tiempo y del espacio que llega hasta nuestra civilización moderna.</p>	<p>4 – EGIPTO Y MESOPOTAMIA</p>
--	---------------------------------

<p>Los antiguos griegos tomaron los registros celestes de las culturas anteriores como fundamento para formular un nuevo enfoque en la búsqueda de conocimiento sobre la naturaleza. Junto a las explicaciones mitológicas de los procesos celestes, el principio del “amor por la sabiduría”, o <i>filosofía</i>, marcó el inicio de la búsqueda de explicaciones lógicas de los procesos cósmicos. La palabra “<i>Cosmos</i>” designa al universo que todo lo abarca, e integra las nociones modernas de orden y belleza.</p> <p>El conocimiento de la época sobre la astrología, el significado mitológico de las estrellas y la astronomía, las leyes de los astros, fue resumido por Claudio Ptolomeo alrededor del año 130.</p> <p>Según su modelo, los planetas observables, junto con la luna y el sol, giraban en esferas de distinto tamaño alrededor de la Tierra, situada en el centro del cosmos.</p> <p>Las estrellas estaban colocadas en la esfera más externa, el <i>firmamento</i>, palabra que en latín significa “fortificación”.</p> <p>Los eruditos árabes llamaron más tarde a la obra de Ptolomeo Al-majisṭī, “el más grande”.</p> <p>Y aún hoy, en este mismo momento, recurrimos a ese modelo cuando representamos el cielo en un planetario ptolemaico, es decir, tal como aparece desde la Tierra, como una esfera que nos envuelve.</p> <p>La antigua idea de interpretar el cielo de manera lógica y matemática, junto a la mitológica, se ejemplifica en el Panteón, construido en Roma en esa misma época. Las proporciones y formas geométricas inspiradas en el cielo e incorporadas a este monumental edificio representan la estructura ordenada del universo.</p> <p>En su interior se rendía homenaje a los siete cuerpos celestes errantes asociados a los antiguos dioses: el Sol, la Luna, Marte, Mercurio, Júpiter, Venus y Saturno. Siete nichos dispuestos en el horizonte de la cúpula estaban dedicados a estas deidades. El haz de luz solar que penetraba por el óculo, una abertura en lo más alto de la cúpula, recorría diariamente estos espacios como un resplandor brillante. Aunque el Panteón, el mayor edificio abovedado del mundo hasta tiempos modernos, no es un planetario astronómico, bien podría considerarse uno mitológico.</p> <p>Numerosos aparatos y mecanismos portátiles también servían para ilustrar la estructura armoniosa del cosmos y la racionalidad ordenadora de los dioses.</p> <p>El único aparato antiguo de este tipo que se conserva es el fascinante mecanismo de Antikythera. Con este calendario celeste móvil no solo era posible mostrar el curso del sol y la luna en cualquier fecha, sino también predecir eclipses solares y lunares, que a menudo se producían con décadas de intervalo. La compleja máquina recibe su nombre del lugar</p>	<p>5 – LA ANTIGÜEDAD GRECORROMANA</p>
---	---------------------------------------

<p>donde fue hallada, frente a la costa de la isla griega de Antikythera. Allí apareció junto a otras piezas de arte en el naufragio de un barco que probablemente se dirigía de Grecia a los mercados romanos.</p> <p>Los marinos de la Antigüedad aún no contaban con métodos fiables para orientarse en alta mar y determinar su posición exacta una vez que la tierra desaparecía tras el horizonte. Por ello navegaban siempre a la vista de la costa, guiándose por montañas y accidentes del paisaje, con el riesgo inherente de corrientes peligrosas, vientos descendentes y bajíos. Con el paso de los siglos, incontables barcos naufragaron, como el de Antikythera, que probablemente chocó contra un arrecife en condiciones de escasa visibilidad, se hundió con su valiosa carga y permaneció en el fondo del mar durante unos 2000 años.</p> <p>Con el fin del Imperio Romano surgió y se expandió un nuevo marco religioso por Europa, Asia occidental y el norte de África. Sus orígenes se hallaban en el Mediterráneo oriental y en Persia. Según esta concepción, el curso del mundo ya no estaba regido por una multitud de deidades vinculadas a los planetas y a los fenómenos celestes. Ahora, el universo se entendía como obra de un único Dios soberano, que había creado al hombre y al cosmos a su imagen.</p> <p>La expansión social y política de la fe cristiana, nacida de una escisión del judaísmo, provocó la desaparición del mundo grecorromano de los dioses, y con él de la astronomía que lo acompañaba. Obras científicas antes fundamentales perdieron vigencia, se extraviaron o se volvieron de difícil acceso. La educación pasó a concentrarse en iglesias y monasterios, donde los temas religiosos dominaban. Solo aquellos elementos que encajaban con la nueva visión, como la idea de que el hombre y la Tierra ocupaban el centro del universo, se adoptaron como apoyo filosófico natural de las nuevas creencias.</p> <p>El saber antiguo cobró nueva importancia con la expansión del islam en Arabia, en el siglo VII.</p> <p>Diversos pasajes de las escrituras religiosas fueron interpretados por gobernantes y eruditos como un llamado a estudiar la obra del Creador, Alá, para comprenderlo mejor. Esto se convirtió en el punto de partida para redescubrir escritos científicos de la Antigüedad, traducirlos y emprender largos viajes en busca de ellos. Con los nuevos observatorios y los métodos perfeccionados de observación celeste, el conocimiento astronómico se amplió, y se elaboraron mapas estelares con un grado de precisión nunca antes alcanzado.</p> <p>Con los nuevos observatorios y los métodos perfeccionados de observación celeste, el conocimiento astronómico se amplió, y se</p>	<p>6 – LA NAVEGACIÓN</p>
---	--------------------------

<p>elaboraron mapas estelares con un grado de precisión nunca antes alcanzado.</p> <p>Los astrolabios fueron perfeccionados hasta convertirse en refinados instrumentos de medición astronómica por sabios árabes como az-Zarqali, que vivió hacia el año 1000 en la actual Andalucía.</p> <p>En combinación con cartas estelares, servían tanto a fines religiosos como prácticos: incluso en regiones apartadas, los creyentes podían determinar la hora y la dirección correctas para orar hacia La Meca.</p> <p>Al mismo tiempo, mejoraban las posibilidades de los navegantes para orientarse en el mar, aunque de forma aún imprecisa.</p> <p>La latitud geográfica, la posición norte-sur, podía determinarse desde la Antigüedad midiendo la altura máxima de un astro sobre el horizonte. Pero calcular la longitud geográfica exacta requería relacionar las observaciones celestes con la hora más precisa posible, algo que superaba las capacidades técnicas de la época.</p> <p>Los métodos disponibles, basados en la observación humana, solo ofrecían un punto de partida aproximado, obligando a los marineros a estimar su verdadera posición.</p> <p>Además, cualquier sistema de orientación marítima quedaba rápidamente inutilizado en condiciones de nubosidad o mares agitados.</p> <p>Estos retos de la navegación, y en especial el llamado “problema de la longitud”,- se convirtieron en un gran obstáculo para el desarrollo de rutas comerciales extensas y de la expansión cultural. Durante más de un milenio, inspiraron a los más grandes pensadores e inventores a mirar hacia el cielo en busca de una solución. En el camino, desarrollaron métodos y dispositivos que allanaron la senda hacia la civilización moderna.</p> <p>Al final de la Edad Media, el desarrollo de mecanismos de medición del tiempo y su combinación con instrumentos hasta entonces manuales dieron lugar al invento de los relojes mecánicos.</p> <p>Por primera vez, se volvió posible dividir con fiabilidad la invisible cinta del tiempo en unidades uniformes de medida, independientes de cualquier observador.</p> <p>Los relojes automáticos, instalados de manera prominente en ayuntamientos y torres de iglesias, comienzan a caracterizar el paisaje urbano de las ciudades de Europa Central, que en esta época despiertan intelectual y económicamente al inicio de lo que llamamos Renacimiento, o - renacer.</p> <p>Un ejemplo temprano es el reloj desarrollado por Jacopo Dondi, instalado en 1344 sobre la plaza del mercado de Padua, en el norte de Italia. Como</p>	<p>7 – EL RENACIMIENTO</p>
---	----------------------------

un modelo independiente del cielo, mostraba las 24 horas del día, la fecha y la fase actual de la luna, sin depender del clima. Los relojes mecanizados permitieron a las personas concertar citas, cumplir horarios y reorganizar la vida social.

Con ello se inició un proceso de paulatino desapego de las actividades humanas respecto de los ritmos celestes naturales, a los que hasta entonces siempre habían estado supeditadas. El latido constante del reloj mecánico también transformó la forma en que los hombres de la temprana Edad Moderna concebían el mundo.

Se comenzó a imaginar el universo como un gran mecanismo de relojería cósmica. Un Dios creador habría concebido sus engranajes y, una vez puesto en marcha, ya no intervendría más. Así se concluía que, del mismo modo que un reloj podía desmontarse en todas sus piezas grandes y pequeñas para entender su estructura y función, también debía ser posible reconocer las leyes que rigen el mundo por separado y comprender su armonioso engranaje.

Esta idea fue la base para la construcción del primer planetario mecánico, completado en 1364 por Giovanni de Dondi, hijo de Jacopo. Mediante un sistema de relojería, mostraba el curso de los planetas conocidos en aquel tiempo. Para su diseño, empleó las leyes de movimiento de los cuerpos celestes que aún se basaban en la visión ptolemaica, con la Tierra en el centro del universo.

No sería sino hasta dos siglos después cuando Nicolás Copérnico publicaría su teoría, según la cual la Tierra y los planetas giran alrededor del Sol, y no al revés. Galileo Galilei, profesor en Padua, se hace un nombre al difundir también esta teoría. Lo cual, como es bien sabido, no contribuyó a su popularidad con la poderosa Iglesia.

La medición mecánica del tiempo permitió a científicos como Galileo formular teorías sobre la naturaleza basadas en la observación precisa y ponerlas a prueba mediante experimentos. Las leyes reveladas a través de estas mediciones se expresaron con fórmulas y métodos matemáticos, considerados el lenguaje universal de la naturaleza. Estos nuevos métodos sentaron las bases de las ciencias naturales “exactas” y contribuyeron a la “cientificación” del mundo, que desde entonces impregnó todos los ámbitos creativos de la actividad humana.

Difícilmente hay algo que asociemos tanto con el Renacimiento como las grandes obras de artistas como Leonardo da Vinci, Miguel Ángel o Rafael. Todos compartían el intento de representar el espacio de manera “racional”, basado en leyes geométricas matemáticas, tal como lo percibimos.

En 1530, Antonio da Correggio sigue este principio cuando, por primera vez, pinta una cúpula en la catedral de Parma con una única imagen continua, ampliando así la arquitectura del edificio de manera "virtual". Ciertamente, en la obra de Correggio, el espacio aún se abre hacia una visión mítica y religiosa del cielo, propia de su época. Pero en esta pintura ilusionista, fundada por artistas como él, también se vislumbran las técnicas representativas de las futuras "proyecciones de cúpula" de los planetarios.

Ciento cincuenta años más tarde, en la era barroca, esta disciplina artística alcanzaría su perfección en manos de pintores como Gian Battista Tiepolo.

La naturaleza exótica típica de los motivos barrocos refleja el interés por el mundo que surgió entonces con el descubrimiento y colonización de tierras lejanas.

El deseo de contemplar el mundo como un todo y no a través de la representación distorsionada de un mapa plano dio origen a la construcción de globos terráqueos monumentales. En 1664, Federico III encargó un ejemplar extraordinario de más de tres metros de altura en Gottorf.

Ubicado en un edificio especialmente diseñado, el globo mostraba una representación exacta del mundo conocido, pero además era posible entrar en él.

Su pared interior estaba decorada con un cielo estrellado, en parte hecho de oro. Un pequeño grupo de personas podía sentarse en el centro de la esfera mientras esta giraba impulsada por un sistema hidráulico. A la luz de las estrellas que pasaban suavemente, iluminadas por velas, los viajeros barrocos no pocas veces se entregaban a la filosofía. Pronto, comenzaron a referirse a él como el "Philosophum" de Gottorf.

El mecanismo del majestuoso globo celeste preveía incluso una rotación en 24 horas, como un reloj, para crear la impresión tridimensional del movimiento de la Tierra en el espacio.

En 1687, el inglés Isaac Newton publicó su influyente obra "Principios matemáticos de la filosofía natural". En ella ofreció la prueba matemática de la existencia de leyes universales que rigen tanto los movimientos de los planetas en el cielo como los de los cuerpos en la Tierra o en cualquier otro lugar de las infinitas profundidades del cosmos.

Cien años después de la muerte de Newton, el arquitecto parisino Étienne-Louis Boullée se propuso erigir un monumento a aquella revelación fundamental.

8 – EL BARROCO

<p>En su proyecto para una tumba simbólica dedicada a Newton, rompió con las tradiciones arquitectónicas heredadas de la Antigüedad. Su ambición era diseñar un edificio guiado únicamente por reglas científicas.</p> <p>El resultado guardaba una asombrosa semejanza con un planetario moderno. Pequeñas aberturas en la cúpula de una gigantesca esfera hueca debían crear en su interior, durante el día, la impresión de un cielo estrellado infinito. Por la noche, una enorme linterna suspendida en el centro de la esfera proyectaría las órbitas de los planetas en forma de sombras sobre el firmamento construido.</p> <p>Por razones de escala, aquel diseño nunca se materializó, pero quedó como símbolo del inicio de una era marcada por una ruptura sin precedentes con las formas tradicionales de pensar y de vivir, y por un ambicioso afán de alcanzar lo grandioso y lo desconocido.</p> <p>Con la invención de un cronómetro náutico preciso por parte del relojero inglés John Harrison, en el siglo XVIII se resolvió el problema de determinar la longitud en alta mar.</p> <p>Desde entonces fue posible ubicar con fiabilidad la posición de un barco no solo en el eje norte-sur, sino también en el eje este-oeste. De repente, los viajes oceánicos, antes peligrosos y azarosos, dieron lugar a una enorme expansión del comercio y la migración, y con ello a un intercambio mundial de bienes e ideas sin precedentes.</p> <p>Humboldt y Darwin emprendieron sus célebres expediciones y, gracias al conocimiento adquirido en tierras lejanas, impulsaron decisivamente la comprensión científica de la Tierra y de la vida.</p> <p>El interés por países y culturas extranjeras creció también entre el público general. En el siglo XIX, los georamas y panoramas, presentados en rotondas especialmente construidas o en ferias, se convirtieron en un medio de entretenimiento masivo. Por una pequeña entrada, y sin los gastos reales de un viaje, los habitantes de las ciudades podían sumergirse en escenas lejanas en el tiempo o en el espacio mediante una experiencia de “inmersión”.</p> <p>En el siglo XIX se sientan las bases técnicas de nuestra vida moderna. Además de sus beneficios prácticos, inventos como la electricidad, el motor de combustión interna y la fotografía generan profundos cambios sociales y culturales.</p> <p>Cuando el fotógrafo francés Nadar tomó en 1859 la primera fotografía aérea desde un globo anclado, se marcó el inicio de un cambio civilizatorio en la forma de ver el mundo, un giro que perdura hasta hoy: el paso de una visión local a una visión planetaria.</p> <p>Por primera vez, quienes antes solo podían imaginar el horizonte limitado por el bosque cercano o la siguiente colina, contemplaron la creciente red</p>	<p>9 – EL SIGLO XIX</p>
---	-------------------------

<p>de asentamientos y caminos como un vasto organismo que se extendía por el paisaje bajo el nombre de “humanidad”, más allá de las fronteras dibujadas sobre la Tierra.</p> <p>Las actividades de Nadar fluyeron directa e indirectamente en las obras de su gran amigo, el escritor de ciencia ficción Julio Verne.</p> <p>En su novela De la Tierra a la Luna, Julio Verne anticipa, con asombrosa precisión y casi un siglo de antelación, la órbita lunar de la misión Apolo 8, durante la cual el astronauta Bill Anders capturó en la víspera de Navidad de 1968 la que sería llamada la “fotografía aérea” del siglo XX:</p> <p>la imagen Earthrise, que muestra a la Tierra elevándose sobre la superficie lunar, fue la primera fotografía en color de nuestro planeta tomada desde el espacio. Se convirtió en símbolo de la fragilidad de esta isla viviente en medio de un océano infinito de oscuridad.</p> <p>A comienzos del siglo XX, en Múnich, un grupo de personalidades de la industria y la investigación se reunió en torno al ingeniero civil Oskar von Miller. Su objetivo era rendir homenaje a los avances científicos y tecnológicos del siglo anterior mediante un nuevo museo.</p> <p>Para la sección astronómica de este “Museo Alemán de Obras Maestras de la Ciencia y la Tecnología”, von Miller imaginó una exhibición cosmológica inédita: un globo celeste transitable con planetas en movimiento.</p> <p>Para hacer realidad su idea recurrió a las compañías de ingeniería optomecánica de la ciudad de Jena. Estas habían surgido en el siglo XIX a partir de las iniciativas del maestro mecánico Carl Zeiss.</p> <p>En un principio, el proyecto fue rechazado por considerarse mecánicamente irrealizable.</p> <p>Sin embargo, en febrero de 1914 el ingeniero Walther Bauersfeld presentó una idea que marcaría el nacimiento del planetario de proyección:</p> <p>Un aparato de proyección debía mostrar los planetas y las estrellas en el interior de una semiesfera, reemplazando la pesada mecánica de un globo celeste con planetas móviles.</p> <p>El estallido de la Primera Guerra Mundial retrasó el desarrollo y la producción durante casi diez años. Finalmente, en el verano de 1924, se levantó en la azotea de la fábrica una estructura formada por el proyector y la cúpula, que fue puesta en funcionamiento.</p> <p>La impresión que causó sorprendió no solo a los directamente involucrados en el proyecto, sino también a los miles de espectadores</p>	<p>10 – EL PLANETARIO DE PROYECCIÓN</p>
--	---

<p>que acudieron desde Jena y sus alrededores para presenciar un espectáculo estelar nunca visto hasta entonces.</p> <p>Más allá de su valor didáctico, el planetario de proyección revelaba la majestuosidad y la gracia de una experiencia natural intemporal, que en muchos lugares ya había desaparecido tras el velo grisáceo de la luz artificial.</p> <p>Observar en cámara rápida el curso de los planetas sobre una esfera celeste aparentemente infinita otorgaba una comprensión intuitiva de la mecánica del cielo como jamás había sido posible.</p> <p>Algunos de los que asistieron a aquellas primeras funciones del planetario sintieron que habían presenciado un auténtico milagro.</p> <p>La inauguración del primer planetario de proyección en Múnich, en mayo de 1925, fue seguida por mejoras técnicas del proyector estelar. Pronto se hizo posible mostrar el cielo estrellado en cualquier momento y desde cualquier punto de la Tierra.</p> <p>La idea de esta “máquina espacio-tiempo” se difundió por todo el mundo: se abrieron nuevos planetarios en Alemania, luego el de Viena en 1927, y el primero fuera de Europa en Chicago, en 1930.</p> <p>Desde entonces, no ha existido un lugar mejor para sumergirse en nuestra “historia celestial” que bajo la cúpula de un planetario.</p> <p>La vista natural del cielo estrellado se nos ha vuelto rara. Solo a gran distancia de nuestro mundo urbano podemos contemplar el rostro de la noche, sin la perturbación de las luces de nuestras ciudades, tal como se mostraba a la mayoría de las personas que nos precedieron.</p> <p>En esta noche cualquiera vemos la media luna y tres de los cinco planetas visibles desde la Tierra.</p> <p>Son mundos de roca y gas que, junto con nuestro planeta, orbitan alrededor del Sol en un plano común. Sus trayectorias nocturnas se despliegan cerca del camino aparente del Sol, al cual llamamos eclíptica. Esta línea, junto con el ecuador celeste - proyección del ecuador terrestre en el cielo - constituye una de las referencias más importantes del firmamento.</p> <p>El ecuador celeste y la eclíptica no coinciden porque la Tierra no orbita a nuestro astro rey en posición completamente vertical, sino inclinada 23,5°.</p> <p>Durante la primera mitad de nuestro recorrido alrededor del Sol, el punto más alto del Sol al mediodía, visto desde el hemisferio norte terrestre, asciende de manera constante sobre el horizonte. Alrededor del 21 de junio de cada año, el Sol alcanza el punto del solsticio de verano.</p>	<p>11 (A) – SECUENCIA ESTELAR</p>
---	-----------------------------------

En ese momento, su movimiento se invierte y, al mediodía, comienza a descender nuevamente a lo largo del mismo recorrido, hasta llegar a su punto más bajo alrededor del 21 de diciembre, el solsticio de invierno. A partir de allí, el ciclo anual se repite.

Los “Equinoccios”, los días en los que la luz y la oscuridad tienen la misma duración, marcan los momentos en los que el Sol cruza el ecuador celeste en su movimiento ascendente y descendente a lo largo del año. En su ascenso, señalan el inicio de la primavera; en su descenso, el inicio del otoño.

Fiestas y celebraciones en todo el mundo y a través de distintas culturas se relacionan con estos cuatro puntos del cielo.

La Pascua judía, la Pascua cristiana y el Nowruz persa tienen lugar cerca del equinoccio de primavera. El solsticio de verano, celebrado como Midsummer, es una de las fechas más importantes del año en Escandinavia y en muchas tradiciones paganas.

Cerca del equinoccio de otoño se conmemoran celebraciones como el Día de Acción de Gracias en América y Europa, o el Festival de la Luna en Asia. En torno al solsticio de invierno, se celebra la Navidad en gran parte del mundo, y en Asia el festival Dongzhi.

Incluso los pueblos prehistóricos conocían estos marcadores del ciclo anual. La alineación de estructuras megalíticas de más de 5000 años de antigüedad, como Stonehenge en Inglaterra, Newgrange en Irlanda o Nabta Playa en Egipto, con los solsticios da testimonio del saber astronómico de aquellas culturas y de la extraordinaria importancia que atribuían a estos puntos celestes.

Los monumentos del Antiguo Egipto, como el Templo de Karnak, alineado con los solsticios, o las pirámides de Giza, orientadas con precisión hacia los puntos cardinales, son testigos silenciosos de una cultura cuyas ideas mitológicas y vida cotidiana estaban íntimamente ligadas al cielo.

El primer orto matutino de Sirio, la estrella más brillante del firmamento, anunciaba a los egipcios la inminente y vital crecida del Nilo. Al mismo tiempo, este suceso marcaba el festivo inicio de un nuevo año.

Las tres estrellas más destacadas cerca de Sirio formaban parte de la antigua constelación egipcia de Osiris, conocida para nosotros como Orión, el cazador, según la asociación griega con esa llamativa figura estelar.

Al igual que otros pueblos del mundo, los griegos antiguos proyectaron sus ideas mitológicas en el cielo, transformándolo en un depósito de sabiduría transmitida de generación en generación. Las constelaciones

<p>que se encuentran a lo largo de la eclíptica dieron origen a lo que hoy conocemos como los signos zodiacales.</p> <p>Las constelaciones de la mitología griega siguen siendo la base de la división internacionalmente reconocida del cielo nocturno en la investigación astronómica moderna, rindiendo homenaje al estudio lógico y matemático de los cielos que comenzó en la antigua Grecia.</p> <p>Ya en el siglo II a. C., el erudito griego Hiparco descubrió un lento desplazamiento de los puntos de los equinoccios de otoño y primavera en relación con el fondo de estrellas.</p> <p>Cerca de mil años más tarde, el astrónomo al-Battani logró calcular con gran aproximación el ciclo completo de este fenómeno, causado por la oscilación del eje terrestre, en unos 26 000 años. Nombres de estrellas como Aldebarán, Altair, Betelgeuse y muchos otros de origen árabe nos recuerdan las importantes contribuciones de los sabios islámicos como él.</p> <p>La precisa medición de al-Battani de esta llamada “precesión” condujo, con el tiempo, a que Nicolás Copérnico pusiera en duda el modelo geocéntrico del universo.</p> <p>Su modelo heliocéntrico ofreció respuestas a muchas preguntas que hasta entonces no tenían explicación, incluida la aparente inversión temporal en la dirección del movimiento planetario, que Copérnico explicó correctamente como resultado de las distintas velocidades orbitales de los planetas alrededor del Sol.</p> <p>Poco después, los estudios pioneros de Galileo con el telescopio revelaron que los planetas no eran meros puntos de luz errantes, sino mundos distantes con sus propios paisajes e incluso lunas.</p> <p>Más allá de su uso científico, el planetario de proyección siempre ha sido también un espacio para la expresión artística y la experimentación.</p> <p>Dan vida a una aproximación sensorial e incluso extática al cosmos. Mucho más antigua que la exploración científica del cielo, se refleja en rituales ancestrales cuyos orígenes se remontan profundamente en la historia humana.</p> <p>A mediados de la década de 1960, los panoramas analógicos con proyectores de diapositivas llegaron a los planetarios. Con ellos, el alunizaje pudo anticiparse como una experiencia envolvente de 360 grados que despertaba entusiasmo por aquel ambicioso proyecto.</p> <p>El creciente uso de distintos medios, además del proyector estelar, dio lugar a tecnologías de control complejas que desembocaron en el concepto del “espectáculo planetario” automatizado.</p>	<p>11 (B) – EL SIGLO XX</p>
---	-----------------------------

<p>La innovación en la programación de los planetarios generó nuevas formas de experiencia, como el uso de la luz láser con fines de entretenimiento, pronto difundida también fuera de ellos.</p> <p>En 1968, el físico David Evans se unió al pionero de la computación gráfica Ivan Sutherland en Salt Lake City para fundar una compañía. En ella, los ingenieros Stephen McAllister y Brent Watson trabajaban en un simulador de entrenamiento para astronautas por encargo de la NASA cuando, en el transcurso del proyecto, lograron construir el prototipo de un planetario digital, usando una lente gran angular y un sistema de proyección monocromático.</p> <p>Esta invención, instalada por primera vez en un teatro estelar en 1983, supuso un cambio de paradigma. Ahora era posible proyectar conjuntos de datos tridimensionales del cielo estrellado, trascendiendo la perspectiva terrestre del espectador.</p> <p>Unos diez años después, ingenieros japoneses de la empresa familiar de instrumentos astronómicos Seizō Gotō lograron combinar la imagen de varios proyectores de video en una proyección a cúpula completa y en color. Así nació el planetario digital “fulldome”. Poco después, equipos de Europa y Estados Unidos desarrollaron también los prerequisites técnicos para esta innovación. Gracias a esta nueva tecnología, los enormes avances científicos en lo infinitamente pequeño y en lo infinitamente grande, que caracterizaron todo el siglo XX, pudieron experimentarse por primera vez de manera espacial y colectiva.</p> <p>Como ninguna otra disciplina científica, la astronomía moderna es una ciencia visual, dependiente de la observación. La exploración sistemática y el catálogo del cielo mediante potentes telescopios nos han proporcionado una visión de la posición y localización de nuestro Sol dentro de la Vía Láctea, nuestra galaxia.</p> <p>Con estos datos podemos formar una imagen espacial del entorno cósmico que rodea nuestro planeta.</p> <p>Lejos de cómo se nos muestra desde la Tierra, reconocemos la Vía Láctea como un disco de miles de millones de estrellas que se extiende en la inmensidad del espacio. Todas ellas, junto con nuestro propio Sol, viajan alrededor del centro galáctico, un agujero negro, cuya descripción científica nos lleva a los límites de la física conocida.</p> <p>Desde la década de 1990, telescopios espaciales como el Hubble y su sucesor tecnológico, el James Webb, han estado entregando imágenes de nebulosas cósmicas, cúmulos estelares y galaxias distantes.</p>	<p>12 – EL SIGLO XXI</p>
--	--------------------------

Al mirar no solo a lo más profundo del espacio, sino también muy atrás en el tiempo, nos permiten rastrear la historia evolutiva del universo a lo largo de vastísimos intervalos temporales, casi hasta sus mismos orígenes.

Más allá de su importancia científica, estos instrumentos dan testimonio de una naturaleza cuyo inagotable caudal de formas y fenómenos no se limita a nuestra Tierra, sino que se despliega en escalas mucho mayores en la inmensidad del espacio.

Desde el inicio del nuevo milenio, ha surgido en astronomía un tercer método fundamental que se suma a la teoría y a la observación: las simulaciones a gran escala del universo, ejecutadas en supercomputadores, se utilizan para poner a prueba nuestra comprensión física y para modelar dinámicamente el cosmos.

Simulaciones como el proyecto “Illustris”, iniciado en la década de 2010, visualizan los procesos de formación de estructuras a gran escala del universo, basándose en las teorías y observaciones de la investigación astronómica moderna.

En los procesos de transformación de la materia y la energía, que han tenido lugar en magnitudes inconmensurables desde el origen del tiempo, hace unos 13 800 millones de años, la historia de la vida aparece como una breve chispa en un rincón fortuito.

Pero estas representaciones imponentes también encierran el riesgo de engañarnos acerca de la verdadera naturaleza del universo. Que permanece incomprensible a nuestros sentidos terrestres. Un viaje a través del reino de las galaxias, como el que aquí se presenta, sería, en principio, imposible debido a los efectos de la relatividad que entran en juego a escalas cósmicas. Lo que vemos es una imagen “traducida” y fuertemente distorsionada de un universo que, en su esencia, se resiste a cualquier representación visual de su forma verdadera. Por ello, esta visión del cosmos es quizá la “más realista” que los seres humanos podremos, jamás, tener del universo.

Al comienzo de la historia humana se encontraba la ocupación con los secretos del cielo, que incluso en su forma moderna y científica revela un universo profundamente enigmático. Al igual que para nuestros ancestros, el universo se nos presenta como una pregunta. Su silenciosa atracción guía el crecimiento de nuestras culturas y civilizaciones, y nos permite intuir que nuestra historia aún no ha llegado a su final.

De los muchos lugares que los seres humanos han creado a lo largo de milenios para conectar con el cosmos, quizá sea el planetario moderno el que más se acerca a ese espacio en nuestro tiempo. Allí ingresamos en una historia que se extiende mucho más allá de nuestras vidas y de la cual formamos parte. Las estrellas titilantes de la noche son un destello

del pasado y del futuro, y un recordatorio de que el último capítulo de esta gran narración somos nosotros.

