

El buen cielo

Las Islas Canarias son un sitio privilegiado para levantar la vista y mirar el cielo. Allí, en Tenerife y La Palma, se asienta el complejo astronómico europeo del norte, una red de telescopios de alta precisión. A caballo entre la crónica y el ensayo de divulgación científica, Carlos Chimal narra su visita a este lugar.

Uno de los sitios más enigmáticos y llenos de contrastes del territorio español es el archipiélago canario, localizado frente a las costas marroquíes de África del Norte. Las siete islas que lo conforman, Tenerife, La Palma, Gran Canaria, Lanzarote, El Hierro, Fuerteventura y La Gomera, tienen su propio encanto tanto por su paisaje peculiar como por su ubicación estratégica. De hecho, se puede decir que son el punto donde se reúnen la cultura del viejo continente, la africanidad sahariana y América.

La leyenda las señala como parte de la masa continental perdida que algunos llaman Atlántida desde que Platón se refiriera a ella en los diálogos de *Timeo* y *Critias*; por aquí pasaron fenicios, púnicos y romanos, y, al igual que los navegantes portugueses, disfrutaron de sus conveniencias y las fijaron como punto cero para elaborar sus cartas de navegación; el explorador Jean de Béthencourt intentó conquistarlas por primera vez en 1402 y logró establecerse en Lanzarote, Fuerteventura y El Hierro, de donde proceden los primeros canarios modernos y cuya influencia llegó a América, en particular a Venezuela. Se dice que, noventa años después de Béthencourt, Colón aprovechó problemas en sus naves para detenerse en La Gomera y visitar a una persona muy querida por él antes de continuar su primer viaje al Nuevo Mundo. El almirante británico Nelson perdió su brazo derecho en 1797, durante un intento de asalto a Tenerife; la pieza de artillería, llamada *El Tigre*, aún se puede ver en la bahía de Santa Cruz.

Para reconocer la hispanidad basta pasear una tarde por la rambla del puerto, como lo hace la gente en Barcelona, y confundirse en ese crisol de inmigrantes paquistaníes e hindúes, quienes suelen atender los negocios libres de impuestos; de españoles continentales que prefieren la vida frente al mar; de negros ilegales en busca de una oportunidad; de europeos seminómadas; de venezolanos que entran a un can (bar) donde se sirven arepas y cachapas; de cubanos que

toman café como en La Habana mientras las pateras llegan a Lanzarote desde la costa africana una tras otra, cargadas de mauritanos, senegaleses y marfileños.

CIENCIA EXTREMA

Aquí todo parece ser naturalmente extremo. Las Cañadas de Tenerife, por ejemplo, se encuentran entre los sitios más extravagantes de la Tierra, pues un cráter volcánico se colapsó hace unos doce millones de años y produjo una depresión de diecisiete kilómetros de largo. Los pinos canarios se adaptaron de tal manera a las severas condiciones del lugar que son resistentes al fuego, así que cuando hay un incendio sólo se ahúma la corteza externa que se cae después de un tiempo, apareciendo de nuevo el árbol intacto. Además, el clima extremadamente estable y limpio es favorable para la observación astronómica, contra lo que pudiera pensarse dada su naturaleza volcánica, pues como pronosticó un tipo a quien también le gustaba llevar las cosas al límite, Isaac Newton, si de escudriñar la bóveda celeste se trata, mientras más alto estés, mejor verás.

No en balde desde hace más de cuarenta años las islas Canarias son sede del complejo astronómico europeo del norte (ENO), formado por los observatorios del Teide, en Tenerife, y del Roque de los Muchachos, en La Palma, al noroeste del archipiélago, donde se encuentran telescopios e instrumentos de última generación como MAGIC y el Gran Telescopio de Canarias (GTC). En éste las instituciones mexicanas UNAM e INAOE tienen parte activa.

La primera impresión que me causó visitar las cimas de Tenerife y La Palma, a más de 2,400 metros de altura, fue precisamente la de que todo aquí ha sido y debe ser llevado al extremo. Los antiguos habitantes de Tenerife, los guanches, por ejemplo, sólo fueron vencidos por la Corona española hasta diciembre de 1495, luego de una encarnizada lucha, cosa que denota su bravura extrema.

Y mucha de la gente que viene a vivir aquí suele probarse que es capaz de hacer algo diferente, por lo menos alguna

vez en su vida. Incluso muchos turistas que deciden pasar sus vacaciones en las islas hacen otra clase de turismo, más rural y de alguna manera tendiente al extremo.

Dos madrileños que conocí fueron víctimas de este embrujo, ambos astrónomos. Uno lo tradujo en buscar un lugar en el triatlón Ironman que se lleva a cabo en Lanzarote, lo cual le estaba costando el divorcio; el otro fue encargado varias décadas atrás por el gobierno de su país para que viniera a examinar si las condiciones del archipiélago satisfacían la observación profesional del cielo, luego de la inesperada llegada a Canarias de cientos de visitantes aficionados y científicos durante el eclipse de sol de 1959.

Francisco Martínez, Paco, estaba seguro de que podía ser realidad, una ambiciosa y trascendental realidad, ya que conocía la experiencia del astrónomo escocés Charles Piazzi Smyth, quien en 1856 organizó junto con su esposa la primera expedición astronómica a las cumbres del Teide, el tercer volcán más grande del planeta; y la del grupo de fisiólogos europeos que en 1910 había venido a experimentar con las radiaciones que atraviesan la atmósfera a 2,715 metros de altitud. A esa expedición se sumó el astrónomo francés Jean Mascart, cuyo propósito era observar el paso del cometa Halley. Sus fotos de este objeto celestial son históricas y, según Paco, Mascart había pronosticado que el Teide sería el sitio perfecto para levantar un centro astronómico experimental en el que participarían expertos de todo el mundo, pero se le cruzó la Primera Guerra Mundial. Así que Paco tomó la estafeta cincuenta años más tarde.

Asistido por mulas y ayudado por tinerfeños avezados, Paco y su gente comenzaron a colonizar un sitio más parecido a la luna que a una isla terrenal. Las cumbres de Tenerife y La Palma requieren de paciencia mental y fortaleza física no para conquistarlas, cosa vana, sino para convivir con ellas. Quizá por eso hoy, luego de una vida *in extremis*, Paco se mantiene robusto y erguido gracias al taichi. Cualquiera otro hubiera claudicado ante lo agreste del paisaje y ante lo realista o autoritario de algunas barreras políticas, administrativas, sociales, científicas y tecnológicas que se presentaron cuando él se propuso llevar al límite la idea de Mascart.

Entonces usó el estilo canario, el de la ciudad abierta americana, el estilo playero, cubano, veracruzano, campechano, caribeño, que consistió en invitar a un amigo astrónomo de Burdeos a pasar unos días en Tenerife, agasajándolo como un *bon vivant* mediterráneo lo esperaría, y luego llevarlo de excursión al sitio del Teide donde se había propuesto construir un complejo de observatorios internacionales, empezando por Europa. “Tú convences a tu gobierno de que ponga el telescopio y nosotros ponemos el buen cielo”, le dijo Paco, a lo cual el colega respondió con un “*comme si c’était fait, mon ami!*”

En 1964 recibió su primera luz el telescopio de la Universidad de Burdeos y más tarde, en 1967, se construiría el primer telescopio solar. El prestigio que adquirió el sitio fue tal que el poderoso Telescopio Isaac Newton, inaugurado en 1967 por

la reina Isabel en Herstmonceux, East Sussex, Inglaterra, se trasladó a La Palma, reabriendo sus puertas en 1985 en presencia de monarcas y presidentes europeos. Hoy en día, tanto en estas cumbres como en las de Tenerife hay toda clase de ojos para empujar la pared de obscuridad impuesta por el tiempo que tarda en llegar a nosotros la luz de los confines del universo. Hoy una avenida de Tenerife lleva el nombre de Paco.

ASTRONOMÍA A LA CARTA

Parte del espíritu extremo de esta antigua ciencia se encuentra en saber que todo lo que se ve con esos gigantes, compactos, hipersensibles telescopios pertenece a un pasado remoto; que, si bien nunca se atisbará el origen del universo ni mucho menos el futuro de los objetos astrales, permite en cambio mirar en un periodo tan vasto y rico en génesis, evolución y desenlace de objetos estelares que deja inferir cosas sobre el cosmos.

Así lo conciben los dos astrónomos “de a pie”, que comen a las siete de la tarde para estar listos una hora después y abrir la cubierta del observatorio, verificar que los detectores funcionen correctamente, repasar la lista de tareas que algún investigador o grupo de investigadores les han encargado cumplir esa noche. Mientras conversamos en la cabina de mando del telescopio italiano Galileo Galilei con Alvar, el vasco que maneja las máquinas como los niños dotados el cubo de Rubik, una joven investigadora checa le pide que lo reoriente hacia la galaxia distante en la que desea observar y acumular datos para saber cómo se formaron algunos elementos químicos (oxígeno y hierro, por ejemplo) cuando el universo era muy joven, unos quinientos millones de años después del estallido inicial o Big Bang.

Dije que la mole del telescopio es muy sensible, por lo que se halla separada unos centímetros del edificio que alberga cada observatorio, algunos de ellos, como el GTC, hasta de 300 toneladas. Entonces el aullido hidráulico nos advierte que vamos a empezar a movernos junto con el instrumento; a través de las diversas pantallas podemos saber que Alvar ha corregido el enfoque, ha localizado las estrellas a observar y ha puesto en alerta el sistema de detección según los parámetros elegidos, en esta ocasión aprender más de cómo se formó el hierro. Una ventaja de este telescopio es que sus instrumentos y modos de observación son únicos, ya que permiten distinguir objetos muy lejanos, débiles y rojos, y están siempre activos y listos para su operación por parte de Alvar, a diferencia de otros en los que un cambio de instrumentación dilata varias horas o inclusive días. Entonces podemos seguir conversando esta noche, pues él y su esposa, una guapa canaria, son lectores voraces que llevan su pasión por la lectura al extremo de buscar novedades en las literaturas más antiguas.

Otra noche hablamos con Neil O’Mahony en el observatorio del William Herschel (esfuerzo conjunto del Reino Unido y los Países Bajos), que era el telescopio óptico más grande (con un espejo de 4.2 metros de diámetro) hasta antes de la construcción del GTC (10.4 metros). O’Mahony es el astrónomo irlandés que

cumple con la carta confeccionada por el comité científico que asigna tiempo de observación a los diferentes investigadores de todo el mundo, esta ocasión para el grupo de la Universidad de Belfast que descubrió unos planetas errantes, del tamaño y apariencia de Neptuno, pero cuya peculiaridad es que no orbitan alrededor de ningún sol, por lo que son verdaderos vagabundos del cosmos. Esta noche vamos a seguir el rastro de uno de estos planetas errantes.

Luego de que Neil ha terminado de localizar, enfocar y preparar los detectores, me confiesa que él y su mujer adoran vivir en La Palma, pedazo de tierra que, al igual que las otras islas, es hija de Plutón, de manera que su dura piel volcánica se extiende hacia el mar y, cuando se aleja de éste, se eleva, recordándonos su pasado violento. Lo mismo que Tenerife, permite no obstante el florecimiento de un follaje frondoso, como los escobones, arbustos de hasta dos metros de altura y con muchas flores amarillas, y árboles centenarios de hasta ocho metros, llamados sabinas, que son más comunes en La Gomera y El Hierro, pero que cuando aparecen a la vista aquí en La Palma son inconfundibles por su tortuosa figura. A los mil quinientos metros de altitud, remontando uno de los picos más altos que rodean el extinto volcán Caldera de Taburiente, tanto las plantas como los animales empiezan a escasear, y conforme uno se aproxima a la punta apenas pueden observarse algunos pequeños arbustos y yesca, lo cual hace resaltar los edificios blancos de los diversos telescopios, que, vistos en la noche profunda, parecen tótems frente al mar de nubes cuya densidad sólo les permite adivinar, allá abajo, la presencia del océano Atlántico y más allá, la costa de África. Pero ellos están para ayudarnos a mirar arriba, muy arriba y profundo.

Salgo a las dos de la mañana, y luego de unos veinte minutos de estar acostado en el cofre del automóvil, bien abrigado y cumpliendo cabalmente la ley del cielo, que en las islas Canarias regula el uso de luz eléctrica por las noches, pude admirar por primera vez el gran espectáculo de la materia brillante. Nunca antes, ni en el desierto, había visto semejante profusión de puntos blancos y rojizos, algunos cintilando y otros despidiendo un brillo continuo. Sentí vértigo, como cuando se baja en bicicleta por una ruta empinada; o cuando se conduce en moto por una autopista bien asfaltada; o cuando se va por la estrecha carretera de Las Cañadas junto a Paco, quien conduce por estos sinuosos caminos que ha recorrido cientos de veces a ciento ochenta kilómetros por hora y rebasa alegremente, y puede sortear en una fracción de segundo el auto fantasmal que aparece en forma súbita frente a nosotros de entre la niebla que se forma en ciertas zonas del camino. La descarga de adrenalina fue similar esa noche al salir del Herschel, aunque al descubrir la vastedad del firmamento la descarga dio paso a una serenidad incommensurable. En cambio con Paco me produjo una sensación de euforia, como si hubiera transgredido un umbral y un instante después estuviese de vuelta en la Tierra para contarlo.

DE QUEEN A STAR

Vivir a tope no es precisamente lo que un escritor y un científico necesitan para desarrollar su actividad; más bien requieren de reposo y tranquilidad que les propicien la invención de personajes y métodos para probar que lo que dice el paradigma es falso. Quizá por eso Brian May, el guitarrista del grupo de rock Queen, se tomó un descanso de treinta años para terminar su doctorado en astrofísica. Y le vino bien, pues hoy, a diferencia de 1977, es muchísimo más excitante ser astrofísico. Galileo hubiera flipado en el Telescopio Solar Sueco, o en el de rayos cósmicos hispanoalemán HEGRA. Sin duda, se habría conmovido porque el telescopio nacional italiano lleva su nombre. Así, el compañero de giras de Fred Mercury, un cantante extremo, no podía más que graduarse con Paco, haciendo un trabajo de observación de ciertas nubes de polvo cósmico en La Palma. Entusiasmado, May escribió un libro de divulgación (dedicado a Paco) junto con los conocidos conductores de legendario programa de la BBC de Londres, *Sky at Night*, Sir Patrick Moore y Chris Lintott, que se transmite desde 1957.

Esta pasión por observar el cielo es patente en el grupo de telescopios "Isaac Newton", localizados en la cumbre de La Palma. Sus logros son variados; por ejemplo, el que lleva el mismo nombre del célebre físico del siglo XVII ofreció la primera evidencia inobjetable de un gran agujero negro en medio de nuestra galaxia. Cuando le pregunté a Stephen Hawking (por carta, evidentemente) sobre este suceso, se tomó la molestia de responderme, expresando su júbilo porque sus ideas no cayeran bajo la sombra del verdugo de todo teórico: la evidencia experimental. Asimismo, aquí se descubrió una galaxia oscura, hecha de la enigmática materia invisible a nuestros más sensibles detectores que, se supone, debió compensar la producción de materia brillante en algún momento de la evolución del universo.

Neil me había enseñado ya las virtudes del William Herschel, que pesa doscientas toneladas y cuya óptica adaptativa es un ejemplo de ingenio humano, un homenaje a los fisgones del espacio exterior, quienes desde Galileo han construido cada vez mejores y novedosos mecanismos especulares. Como su nombre lo indica, los espejos se adaptan a fin de suprimir el efecto de turbulencia atmosférica que distorsionaría las imágenes resultantes. Esta característica ha sido refinada en el GTC, por lo que comunidades de científicos y técnicos españoles y mexicanos han acumulado una invaluable experiencia tecnológica, sociológica, administrativa y, desde luego, científica, como me dice José Franco, mejor conocido como Pepe Loco, director del Instituto de Astronomía de la UNAM y colega de Paco en esto de llevar las cosas al límite, sobre todo si se trata de voltear a observar el firmamento y poder descifrar lo que en realidad nos está diciendo.

¿CÓMO APRENDEMOS DE LA LUZ PRIMIGENIA?

En la parte más elevada del observatorio del Roque de los Muchachos se localiza el Telescopio Solar Sueco (SST), de un metro, que, a diferencia del Herschel o el Galileo, es diurno. Su poderosa resolución espacial ha permitido el estudio de diversos detalles estructurales de nuestra estrella como nunca antes. La luz solar se dirige hacia un elaborado banco óptico y desemboca en un espectrógrafo, cuyos espectros se pueden utilizar para medir propiedades físicas, digamos, la velocidad del gas del Sol; asimismo, los campos magnéticos que emanan se pueden conocer mediante la polarización de la luz. Se comprenderá que estos complicados instrumentos llevan a un límite inimaginado la precisión ingenieril, aprovechando al máximo la posibilidad de obtener una imagen solar nítida y estable. Uno de sus logros es haber revelado más datos sobre la verdadera forma y composición de las manchas solares, así como haber ayudado a aclarar la naturaleza de las llamadas fáculas, es decir, las áreas que rodean a tales manchas y que, extrañamente, aparecen muy brillantes.

Mediante el Telescopio Óptico Nórdico (NOT) se observa la luz visible y también el infrarrojo. Un consorcio de consejos de investigación científica de Dinamarca, Finlandia, Noruega, Suecia y la Universidad de Islandia dirige el lugar. Vale la pena apuntar aquí que el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), fundado por Paco y en el que trabaja un importante grupo de científicos, técnicos y administrativos, desempeña un papel importante en la logística y conceptualización de los observatorios canarios. Aunque el espejo primario de NOT es relativamente pequeño (2.6 m), comparado con los 10.4 metros del GTC, su ubicación en la cumbre de La Palma hace que, entre los telescopios nocturnos, sus imágenes se cuenten entre las de mejor calidad; además, fue el primero en regular con aire ambiental, al inicio de la noche, la temperatura baja a la que deben mantenerse estos sitios, por medio de unas grandes compuertas que se abren para disipar las fuentes de calor acumuladas durante el día. Esta característica fue adoptada después de 1989, año de inicio de operaciones, en la construcción de todos los telescopios.

Otra forma de aprender de la luz seminal es usando ondas electromagnéticas, es decir, ondas de radio, pasando por el infrarrojo, la luz visible, el ultravioleta, los rayos X, los rayos gamma y los rayos gamma de muy alta energía. Esta última ventana al universo apenas ha sido abierta por el espectacular espejo e ingenioso ojo de MAGIC.

Es importante señalar el tremendo obstáculo que significaba la detección de los rayos gamma, pues son absorbidos cuando

entran a nuestra atmósfera. Sin embargo, pueden conocerse en forma indirecta, a través de la “cascada” de partículas que surgen y que también son muy pequeñas y de muy alta energía.

Se hace utilizando una técnica inventada por el físico ruso Pável Cherenkov, quien descubrió que las partículas cargadas que emanan de la radiación electromagnética pueden ser detectadas mediante un material que actúa como aislante, incluso si dichas partículas, por lo general electrones, sobrepasan la velocidad de la luz con que fueron emitidas originalmente. En 1989 el telescopio Whipple en Arizona aplicó por primera vez con éxito esta técnica al detectar una fuente de rayos gamma de altísima energía proveniente de la Nebulosa del Cangrejo.

Desde principios de la última década del siglo XX la técnica se ensayó, perfeccionó y potenció con los telescopios de HEGRA en La Palma. De la maravilla tecnológica que es el ojo de MAGIC, construido en la Universidad Autónoma de Barcelona en Sabadell, ya hablamos antes con uno de los físicos españoles más distinguidos, Enrique Fernández

(véase “España y la física del siglo XXI”, *Letras Libres*, junio de 2002). Al mirar la cámara de seiscientos detectores de luz hipersensibles y rápidos montada y operando sobre el espejo en forma de concha más grande del mundo se tiene una agradable sensación de saber que los objetos y las personas viajan y llegan. La concha es extremadamente ligera y puede apuntar a cualquier parte del cielo en pocos segundos. Está formada por doscientos setenta espejos individuales que pueden enfocarse por separado mediante rayos láser de referencia, llevando al extremo lo que se conoce como óptica activa. La óptica activa es un complejo sistema informático que actúa sobre los espejos de los telescopios. El truco consiste en que dichos espejos se mueven y deforman para lograr que estén

siempre correctamente alineados, pues la posición de cada espejo con respecto a los demás puede variar debido al viento y cambios de temperatura, a las tensiones mecánicas y a las inevitables limitaciones del proceso de fabricación. Para ello cuentan con varios dispositivos que trabajan en cadena. Esto también se ha potenciado a límites insospechados en el GTC. Pronto MAGIC verá como nosotros, en forma estereoscópica, por lo que cubrirá mejor la zona ignota del espectro electromagnético que ni siquiera los detectores en satélites han podido atisbar.

Y por si fuera poco, Paco y Brian May van a celebrar el futuro de la astrofísica, es decir, el nuevo ojo de MAGIC, el colosal GTC, de manufactura hispanomexicanoestadounidense, y la frenética actividad de SuperWASP, el robot fotógrafo más adelantado en el cosmos, con un megaconcierto. Así que “We will, we will rock you”. —

