

## Al atardecer.

Fotografía tomada en un vuelo Santander-Madrid durante la puesta de Sol. En la fotografía se observa el efecto de la dispersión Rayleigh. Este fenómeno explica que las radiaciones electromagnéticas son dispersadas por partículas de menor tamaño que la longitud de onda de forma proporcional a  $1/\lambda^4$ . De esta manera la dispersión es más efectiva para partículas con menor  $\lambda$ . Así la luz azul que tiene un  $\lambda$  menor que el color rojo es dispersada con más eficacia lo que provoca que el cielo, en general, sea azul. Pero cuando los rayos deben atravesar mucha atmósfera e interactúan más con los átomos de la misma, el azul se dispersa tanto que se pierde y el color predominante pasa a ser el rojo.



### Arquitectura animal.

Desde tiempos de Alejandría se registra la llamada conjetura del panal de abejas. Esta establece que un teselado hexagonal es la mejor manera de dividir una superficie en regiones de igual área y con el mínimo perímetro total, de manera que las abejas optimizan el espacio y limitan el peso del panal. No sería demostrada hasta 1999 por Thomas C. Hales.

Sin embargo, las abejas, instintivamente y como resultado de la evolución, llevan desarrollando esta estructura desde hace decenas de millones de años. Por ello el panal es considerado como una obra maestra de arquitectura natural.



**Bismuto.**

El bismuto, un metal de estructura cristalina, ha sido objeto de una investigación en la que se ha demostrado que su estructura electrónica es topológica, lo que lo convierte en un aislante con propiedades de transporte electrónico especiales. En el futuro, esto puede ser útil para el diseño de dispositivos electrónicos, o para la computación cuántica.



### Blood Moon.

La popularmente conocida como “blood Moon” o luna de sangre sucede durante un eclipse lunar total, en el que la tierra bloquea la luz que la luna recibe del sol, recibiendo el color rojizo de la luz refractada por la atmósfera terrestre. En la imagen, el eclipse total lunar del 7 de agosto sobre las montañas del cantón de San Gallen (Suiza).



### Bomba de Varilla.

Instalada en una perforación petrolera, es utilizada para elevar de manera mecánica el líquido del pozo cuando éste no tiene suficiente presión.



### Capturando los Anillos de Newton.

En las pompas de jabón se puede observar los colores propios de la interferencia entre los rayos de luz reflejados por las superficies de las mismas.



### Casi llena.

Esta Luna fue fotografiada la noche del jueves, 25 de octubre de 2018. Se trata de relaciones la fotografía con la astronomía. Se observa la Luna en fase creciente, llegando casi a mostrarse en su totalidad.



**Contracorriente.**

Con esta fotografía, tomada en Campo de Criptana (Ciudad Real), se pretende acercar la idea de la necesidad de investigación y desarrollo para la producción de energías renovables.



### Desafiando la gravedad.

En esta fotografía se ha capturado el momento del despegue de un avión, en el cual su velocidad es suficiente como para generar una fuerza de sustentación mayor que su peso y así comenzar el vuelo.



### El 95% es energía y materia oscura.

La fotografía es un método de estudio del espacio utilizado desde el siglo XIX. Sin embargo, sólo se puede observar directamente el 5% o incluso menos de este. Todavía se desconoce la naturaleza del 95% de la materia y energía que hacen el movimiento de rotación distinto al esperado con las medidas realizadas. Hoy en día se utilizan además métodos de fotografía en otras longitudes de onda.



### El firmamento de Kepler.

El movimiento de las estrellas a lo largo de la noche en un cielo estrellado es difícilmente apreciable a la simple vista de un observador. La circumpolar nos ofrece una visión única, en la que distinguimos perfectamente la Estrella Polar.

Ese fue el comienzo de la Astronomía: una sencilla visión del firmamento, que derivó en el interés, más adelante y con instrumentos cada vez más sofisticados, de científicos de todos los tiempos.



### El giro del molino.

La energía eólica es una de las fuentes renovables que se buscan en la actualidad como sustitución de los combustibles fósiles y como solución a la contaminación. Un aerogenerador aúna el esfuerzo común de distintas especialidades científicas: ingenieros en Recursos Energéticos e Industriales, físicos, matemáticos, ... Todo, en pos de la energía del futuro.



### El hielo se derrite.

Ya no hay discusión. Los humanos contribuimos directamente al cambio climático y al calentamiento global, y cada vez con más impacto. Las economías modernas basadas en el consumismo capitalista y políticas de usar-y-tirar han provocado unos efectos secundarios irrevocables que alteran las dinámicas climáticas del planeta. Ahora más que nunca es necesario cambiar nuestros hábitos, empezando a utilizar nuevas tecnologías desarrolladas de la mano de la ciencia, innovación e investigación, buscando fuentes alternativas de energías (renovables, energías nucleares de fusión) y administrando con más cuidado los recursos que tenemos. Y esto no se debe hacer solo porque nos afecta a nosotros: todos los seres vivos se ven afectados. A medida que el planeta se calienta, el hielo de los polos se derretirá y el agua de los océanos seguirá subiendo, de modo que muchos seres vivos se quedarán sin su hábitat natural, pudiendo llegar a la extinción. La garza de la imagen podrá seguir volando, pero otros muchos se quedarán en el sitio, viendo como la marea sube, sube y sube...



### En movimiento.

Durante una de las decenas de vueltas que la famosa noria conocida como 'The London Eye' completa a lo largo del día se toma esta imagen, en la que además de observarse la estructura arquitectónica en la que se sustenta, se aprecian unas impresionantes vistas.



### Eppur si muove.

Fotografía de 20 minutos de exposición realizada en la playa de Langre. La imagen está centrada en la estrella polar y en torno a ella se "aprecia" rotar al resto de las estrellas en sentido anti horario. Casualmente la estrella polar está alineada con nuestro eje de rotación, lo que permite que aparentemente esté siempre en el mismo lugar y vista desde nuestro hemisferio señala siempre al norte. Se observa también que aquellas estrellas con menor declinación "rotan" más rápido y esto se debe a que una rotación se completa en 24 horas y requieren más velocidad aparente. Como curiosidad, si nos fuéramos al hemisferio sur la rotación sería en el sentido contrario, así se demostraría que la Tierra no es plana.



### Estas bombillas levitan y no es magia.

En efecto, estas bombillas levitan. Este fenómeno se debe a la levitación magnética causada por la acción de dos electroimanes situados en su casquillo y soporte.

Al colocar la bombilla sobre el centro del soporte, se ilumina y gira sobre su posición. La bombilla es atraída hacia abajo por la gravedad. Paralelamente, el soporte crea una fuerza magnética que la empuja hacia arriba al interactuar con su electroimán.

La bombilla recibe electricidad inalámbrica por medio de inducción, usando un campo electromagnético para transferir energía. El interior de esta contiene diodos LED, responsables de que su vida útil sea de 50.000 h.

Se puede apagar alejándola de la base o pulsando un sensor del soporte.



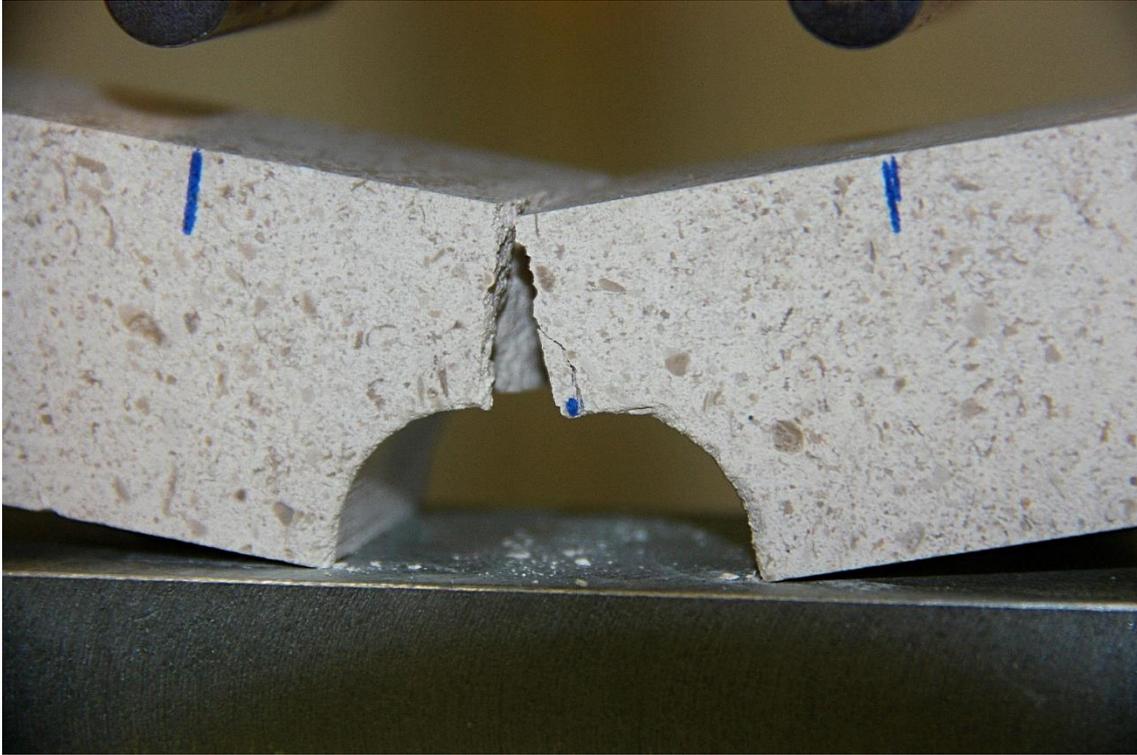
### La física de un atardecer.

El motivo del color anaranjado del sol es debido a que, al encontrarse próximo al horizonte, la luz emitida por el sol debe recorrer una mayor cantidad de atmósfera, cuyas partículas dispersan más los colores azules/violetas, dejando solamente luz rojiza que, a su vez puede ser reflejada en el mar. En cambio, las nubes al ser formadas por gotas de agua de mayor tamaño, dispersan los colores en todas las direcciones, haciendo que, si el grosor de las nubes es demasiado grande, puedan llegar a parecernos opacas.



## Fractura.

Conocer y predecir el comportamiento de los materiales es esencial en cualquier ámbito de la ciencia e ingeniería. Esta foto, llamada FRACTURA, es parte de la campaña de ensayos realizada en un proyecto de investigación centrado en el análisis de la fractura de rocas.



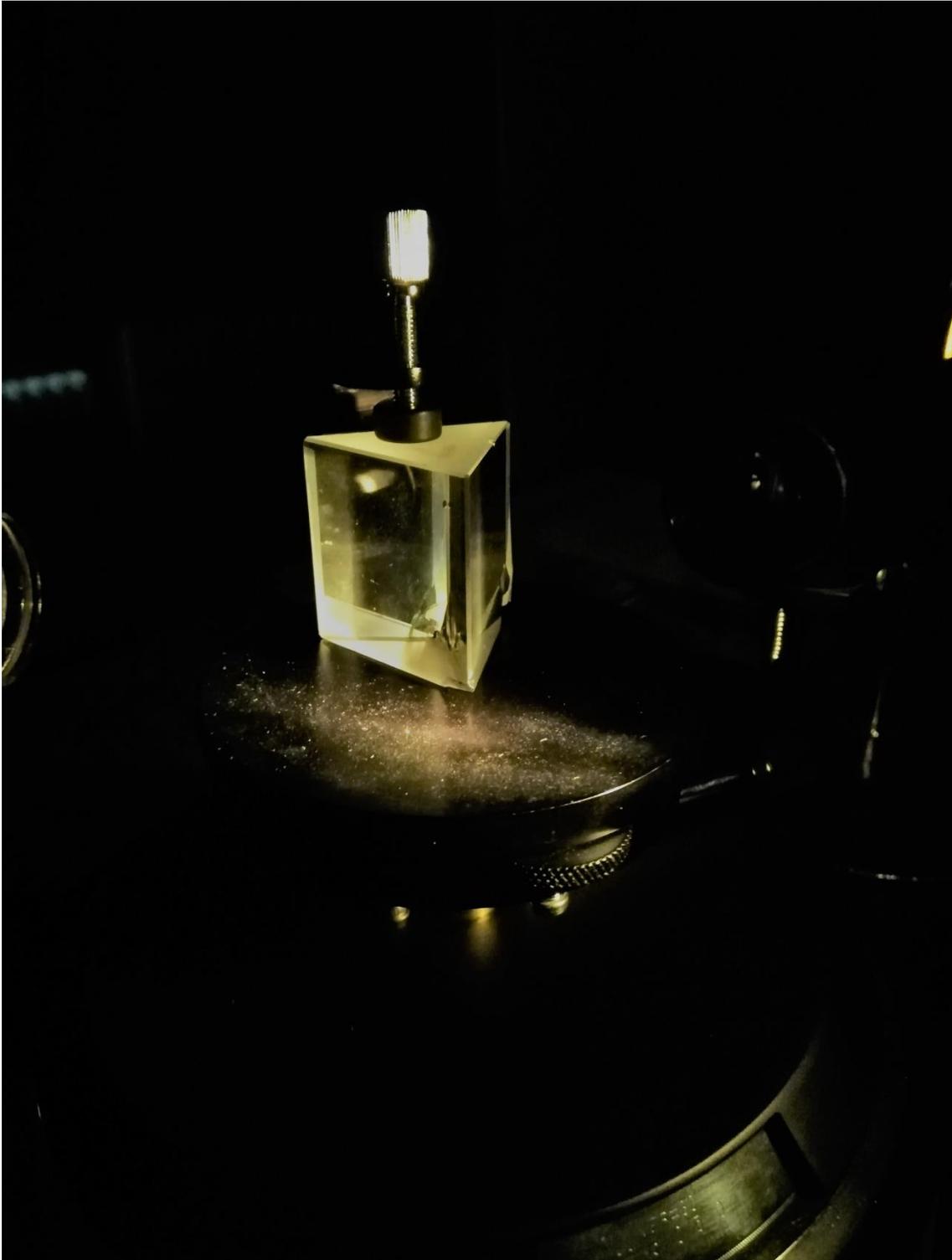
**Fragilidad.**

Las rocas, dada su condición frágil, rompen de manera prácticamente instantánea tras la propagación súbita de las fisuras. Y para instantánea esta foto, que capta el momento exacto en el que aparece la fisura y se propaga, dando lugar a la rotura frágil. De ahí su nombre: FRAGILIDAD.



### Galaxia Prismática.

Se trata de una foto que representa un experimento en el que se trató de establecer el índice de refracción de un prisma, utilizando un goniómetro para medir la desviación que se producía tras apuntar al prisma con un rayo de luz. En la foto la luz que se observa es de una linterna, que se refleja de forma curiosa tanto en el prisma como en la base sobre la que está colocado.



### Hablando con esqueletos.

Las colecciones osteológicas comparativas son una herramienta indispensable para la identificación de los restos esqueléticos de humanos y animales recuperados en yacimientos arqueológicos. Las colecciones osteológicas se forman con restos esqueléticos de humanos y animales actuales. En el caso de los animales, las formas domésticas tuvieron en el pasado un ancestro silvestre que morfológicamente es similar al animal actual, como, por ejemplo, el uro y la vaca, el jabalí y el cerdo o el lobo y el perro.

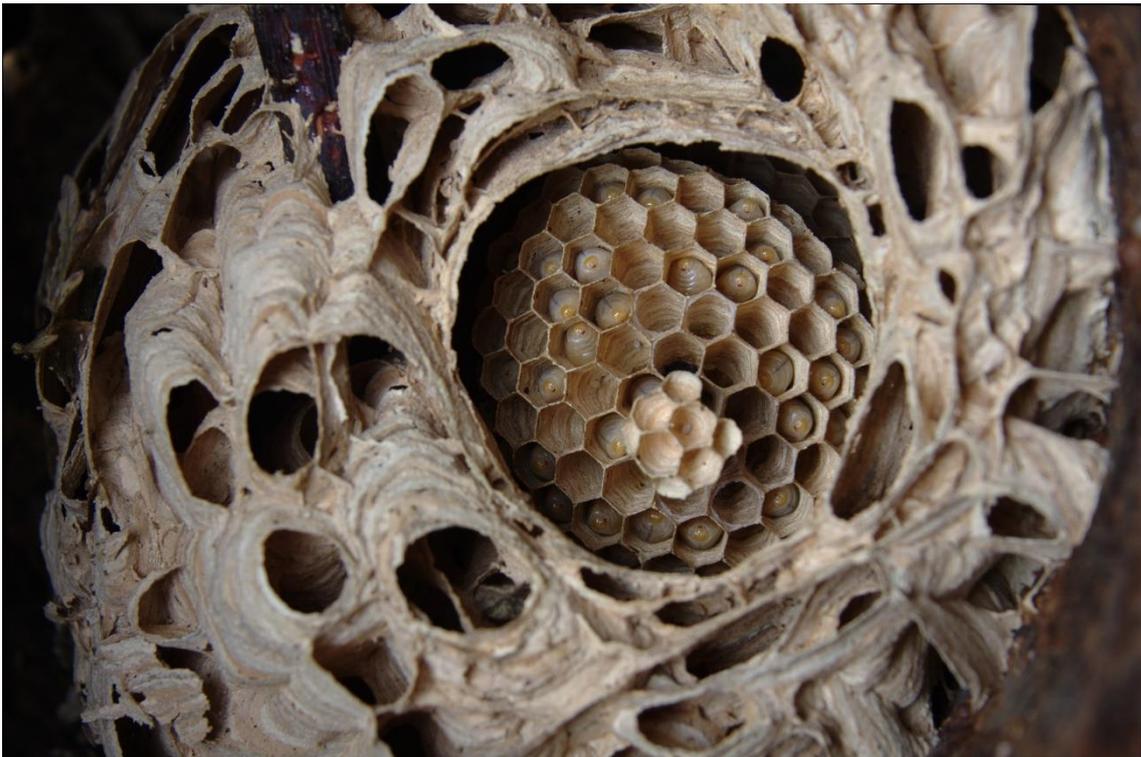
Gracias a las colecciones comparativas podemos identificar los huesos y dientes desenterrados durante una excavación arqueológica, para después conocer quiénes eran esos grupos humanos que vivieron en el pasado, qué dieta tuvieron o qué enfermedades padecieron. Los fragmentos de huesos de animales, junto con otras evidencias materiales, como las herramientas líticas o la cerámica, son algunas de las pistas que tenemos los científicos para poder reconstruir los modos de vida de los grupos humanos en la Prehistoria.



### Inteligencia natural.

Se dice que la estructura del panal de abeja es la mejor optimización posible de espacio y material. El caso de las avispas es similar, solo que, a diferencia de las anteriores, las avispas hacen sus nidos de papel, a partir de fibras de madera. Alrededor de las celdas se pueden observar unas estructuras distintas. Su función es, además de proteger el nido, ventilarlo para mantener una temperatura constante para las crías.

Esto podría considerarse perfectamente como una obra de ingeniería, en la que se aprovechan las corrientes naturales por inducción (junto con el movimiento de la propia colmena) para climatizar el nido.



### Lo que los huesos nos cuentan.

En la prehistoria, además de las herramientas de piedra, los humanos también utilizaron huesos de animales para la realización de diversos trabajos cotidianos. Estos huesos denominados “percutores”, son el resultado del golpeo de huesos largos de ungulados, como por ejemplo ciervos, gamos o bisontes, dando lugar a piezas con un tamaño variable que concentran las marcas de la percusión en uno de sus extremos o en ambos. La percusión en una determinada superficie, principalmente materiales duros, deja una serie de marcas en la parte externa del hueso, como se muestra en la fotografía.

Estos percutores son reciclaje directo de los huesos de animales previamente consumidos y rotos para extracción de la médula ósea, aunque también fueron realizados sobre otro tipo de materiales como astas de ciervo o madera, aunque de estos últimos no tenemos referencias arqueológicas.

Con la ayuda de microscópicos y lupas binoculares somos capaces de identificar las marcas en los huesos consecuencia directa de la percusión, y de esta forma entender los procesos tecnológicos de los grupos de cazadores-recolectores, cuál era la funcionalidad de sus acciones y de qué forma esto nos aporta más información sobre las sociedades del pasado.

Aunque los neandertales utilizaban los percutores en hueso de forma habitual para tallar instrumentos en piedra a lo largo de toda Europa, algunas de las evidencias más antiguas de percutores las encontramos en el nivel TD10 de la Gran Dolina de Atapuerca (Burgos) o la cueva de Qesem (Israel), ambos yacimientos arqueológicos con cronologías en torno a 400.000-300.000 años antes del presente.



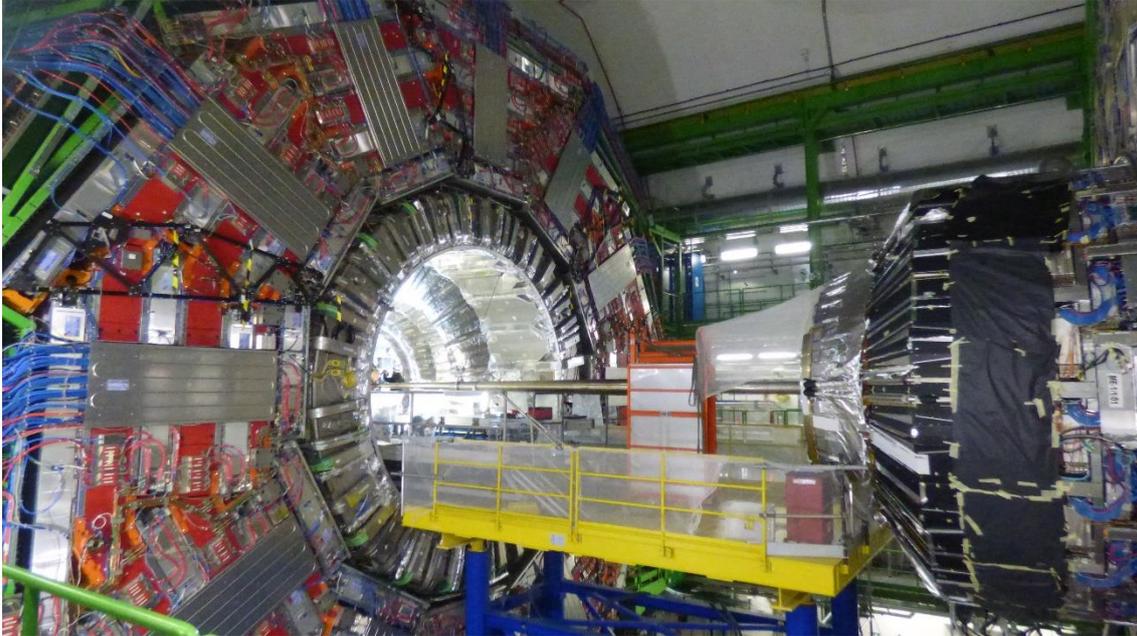
### Molino de Viento.

Molinos de cuatros aspas utilizados para moler granos, transmitiendo la fuerza del viento a través de un eje de madera, que mediante unos engranajes mueven la piedra volandera.



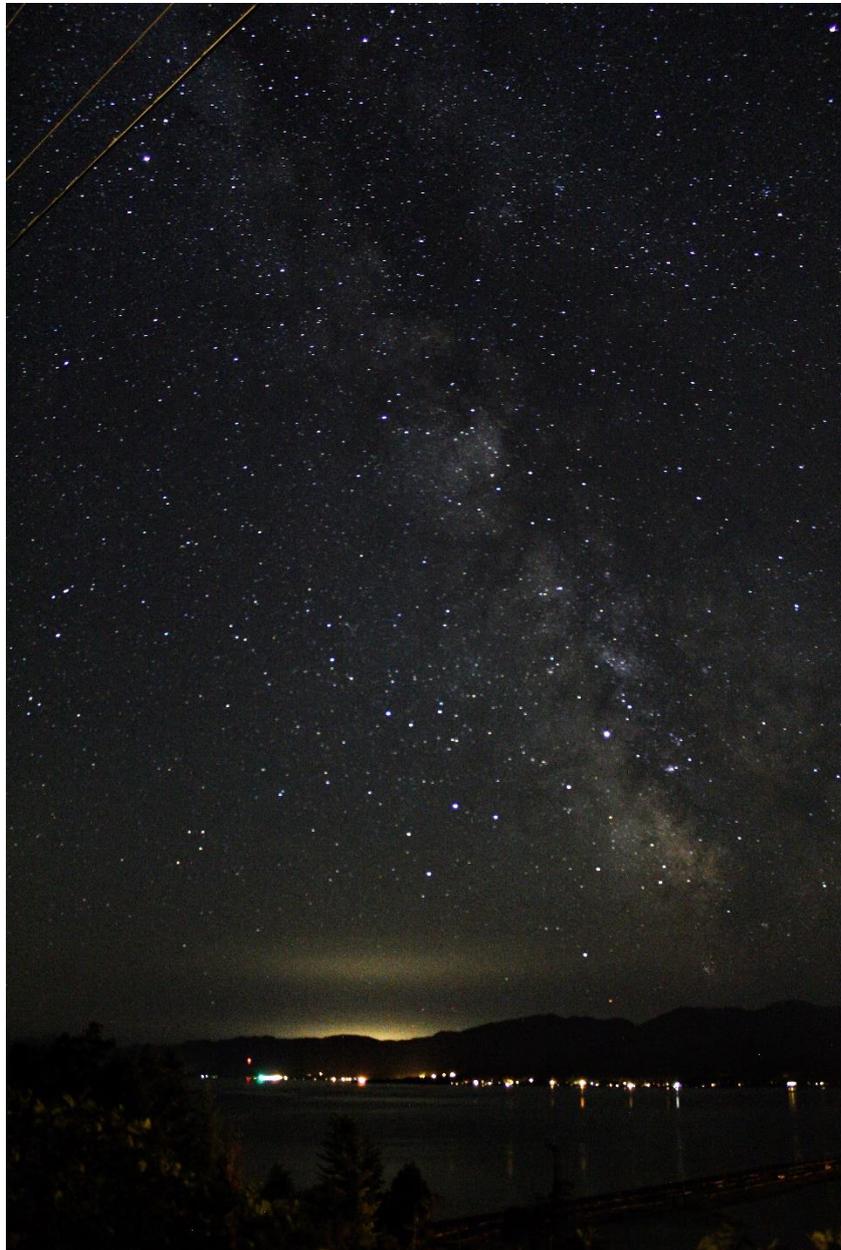
### Recreando el Big Bang.

Una forma que tenemos de conocer cómo era el universo en sus fases más tempranas es mediante la construcción de aceleradores, en los que se chocan partículas a velocidades cercanas a la luz, construyendo enormes detectores para estudiar sus resultados. En la imagen, se muestra el detector CMS del gran colisionador de hadrones (LHC), en cuyo diseño y operación trabajan numerosos miembros del IFCA.



## Solos... ¿o no?

Desde el principio de la humanidad, el hombre (y la mujer) han mirado al cielo con fascinación. Las estrellas, los planetas y demás cuerpos celestiales han atraído nuestra atención desde el principio, ofreciendo un espectáculo sin igual durante las noches despejadas. No obstante, el Universo es uno de los conceptos más misteriosos y difíciles de entender para los humanos, diminutos en la escala del universo. Pero la ciencia sigue arrojando luz sobre los misterios más oscuros del cosmos, a la vez que surgen nuevas preguntas a responder, como pueden ser: ¿Podremos algún día entender la física del interior de un agujero negro?, ¿Qué es eso de la energía oscura?, ¿Seremos capaces de realizar viajes intergalácticos algún día?... Y una de las más inquietantes: ¿Estamos solos? Hay razones para pensar que la respuesta es negativa, pero lo que está claro es que serán la curiosidad y la investigación científica las que algún día nos impulsarán a adentrarnos en los rincones más rebuscados del Universo.



### Son gigantes.

*"Porque ves allí, amigo Sancho Panza, donde se descubren treinta o pocos más desaforados gigantes" (...).*

Capítulo VIII, "Don Quijote de la Mancha", Miguel de Cervantes.

Estos gigantes de la Ingeniería giran espléndidos en busca de una forma limpia de energía. Giran, en fin, en busca de un mundo mejor.



### Tejiendo una red neuronal.

Con esta fotografía comparamos la labor de una araña tejiendo con los modelos matemáticos denominados redes neuronales. Estos sistemas se utilizan en numerosos campos de la inteligencia artificial. Por ejemplo, en el reconocimiento de voz de cualquier Smartphone.



## Telaraña.

Las fibras de seda de araña son mucho más resistentes que un cable de acero de igual grosor y mucho más elásticas, pues puede estirarse hasta el 135% de su longitud original sin romperse.

Este hilo, que también es más resistente que cualquier fibra sintética existente, está compuesto por moléculas proteicas llamadas espidroínas. Debido a que las cadenas de proteínas están entrelazadas mediante conexiones físicas estables, las fibras presentan una gran estabilidad. Este sería otro ejemplo de como la evolución desarrolla capacidades lejos incluso de la técnica humana, después de años de investigación y ciencia.



### Tensión superficial.

La tensión superficial es una manifestación de las fuerzas intermoleculares en los líquidos, y provoca que su superficie se comporte como una membrana. Esta imagen es el resultado de la caída de una gota en un recipiente con agua, y está capturada a una velocidad de obturación de 1/500 segundos.



### Un instante.

Fotografía realizada durante una tormenta en Santander. En el interior de los cumulonimbos las pequeñas gotas de agua que han condensado se mantienen a flote a causa de corrientes de aire ascendentes. Es su rozamiento con el aire y la formación de granizo (congelación dada la baja temperatura y la presencia de algún germen de congelación) hacen que aparezca una diferencia de potencial que puede ser de  $10^{12}$  V y que se manifiesta en una descarga de corriente de decenas de culombios, apareciendo así el rayo que a su vez calienta el aire bruscamente produciéndose una explosión, el trueno.

