



EXPOSICIÓN “DE LO PEQUEÑO A LO GRANDE”

Esta exposición ha sido posible gracias al apoyo del proyecto “Un universo para que lo descubras” (proyecto pilar del Año Internacional de la Astronomía- AIA2009) y a la inestimable aportación de los investigadores del Centro de Astrobiología (CAB/INTA-CSIC). Desde el proyecto Consolider-GTC, la idea de mezclar imágenes del vasto Universo y de las cosas más imperceptibles, surgió como la perfecta combinación de los campos que hacen que la Astrobiología sea hoy, más que nunca, un hervidero de interacciones entre áreas diversas de la Ciencia.

Esperamos que este enfoque sea un complemento útil para un campo apasionante y prometedor que ya está aportando respuestas a las preguntas de esta nueva era.



UN UNIVERSO PARA QUE LO DESCUBRAS



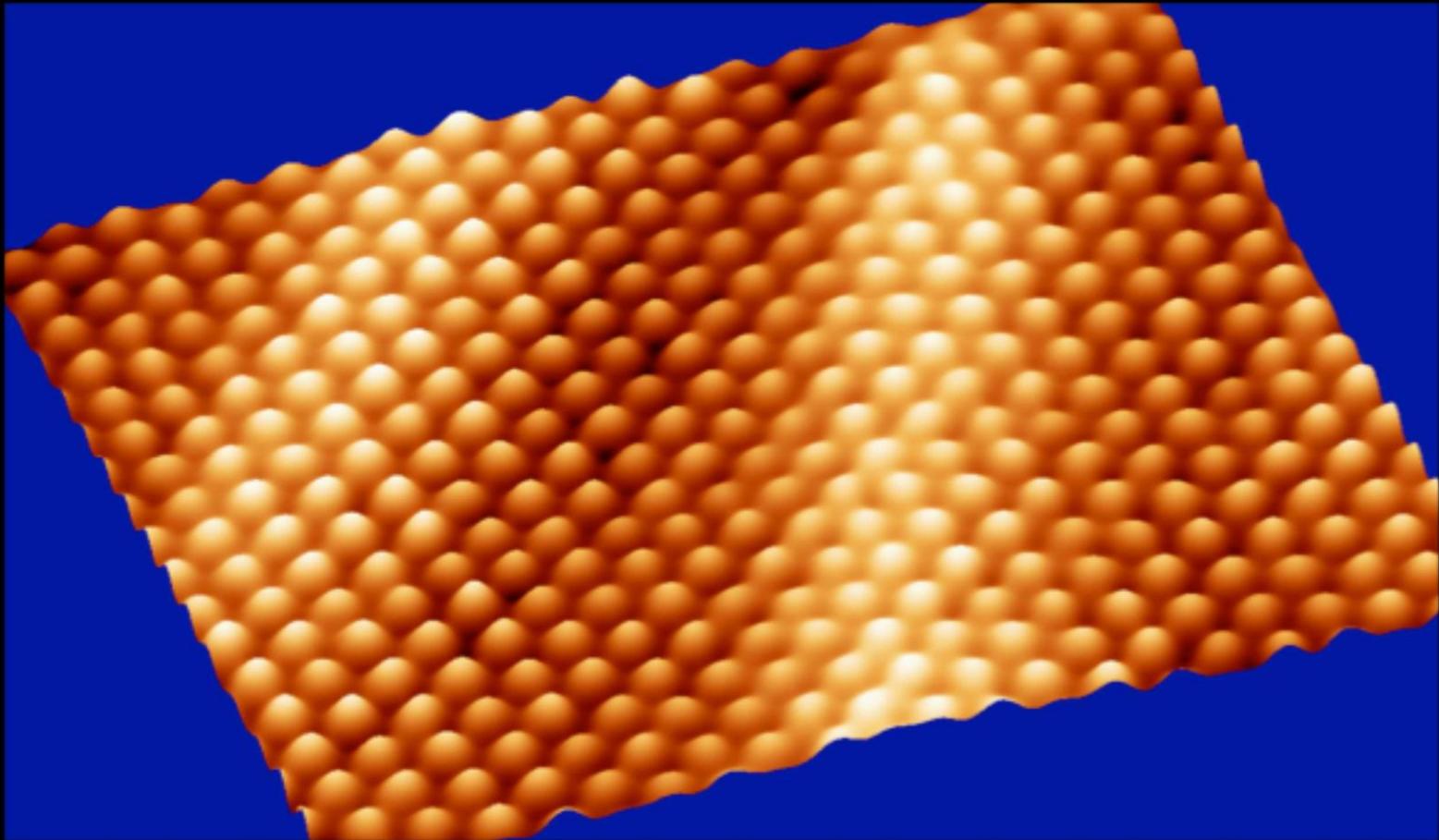


Como David y Goliat.

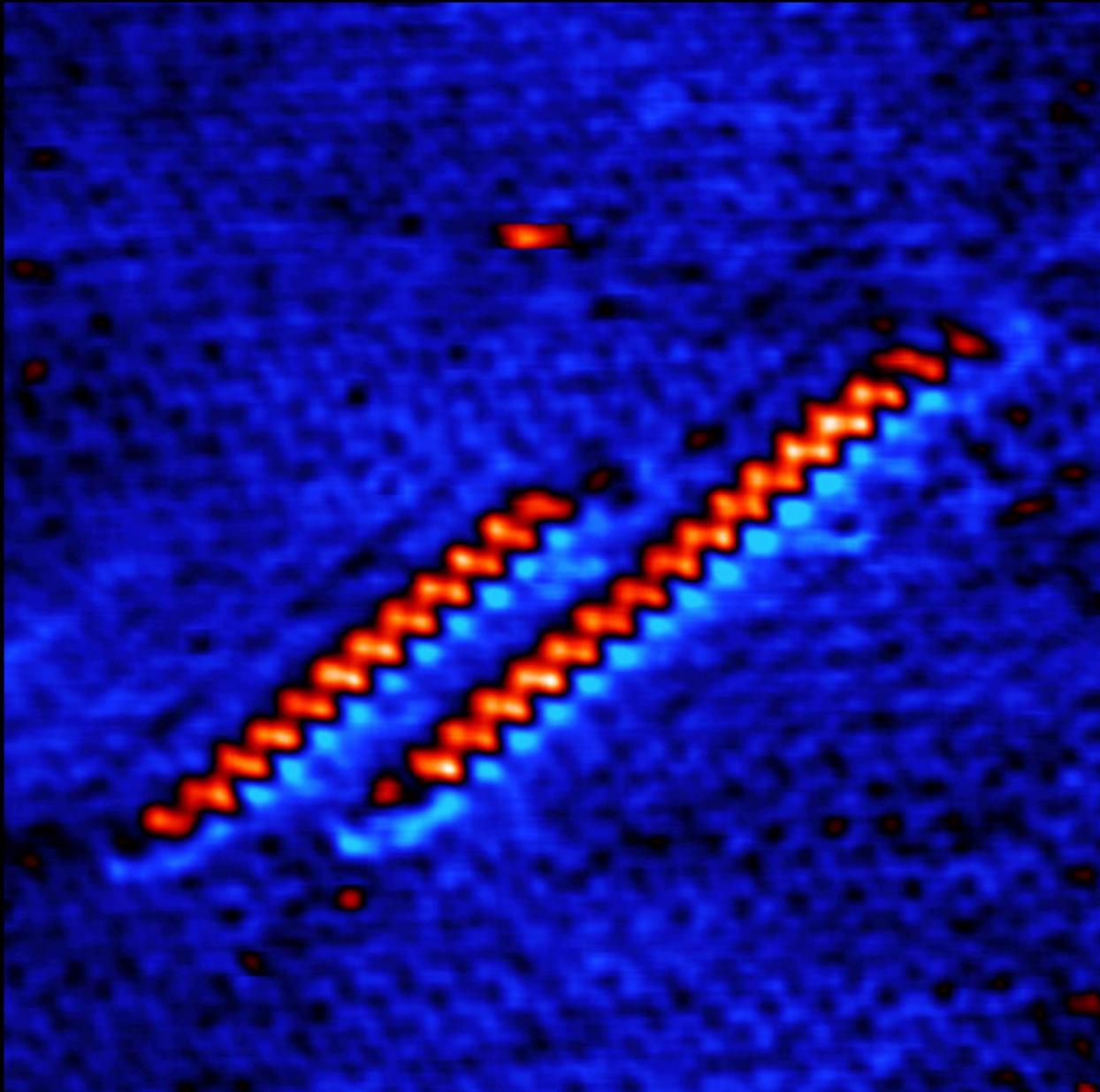
En la fotografía puede verse claramente la diferencia de tamaños entre un microscopio electrónico de transmisión, conocido como TEM (al fondo) y un microscopio de efecto túnel (en la mano del investigador).

Abajo, a la derecha, se presenta una fotografía del microscopio de efecto túnel, STM.

Ambos microscopios pueden llegar a ver átomos, pero resulta sorprendente cómo utilizando las ideas de la física cuántica se puede construir un microscopio tan pequeño y tan potente.



Paisajes del nanomundo. Cada una de estas “bolas” es un átomo en una superficie de oro. Esta imagen fue obtenida con un microscopio de efecto túnel (STM) operando en ultra alto vacío. Veinticinco siglos después de que Demócrito propusiese la existencia de los átomos, se han construido microscopios que nos permiten verlos, manipularlos y construir tecnología con ellos. La distancia que separa cada uno de los átomos es más de diez mil veces más pequeña que el grosor de un cabello humano.



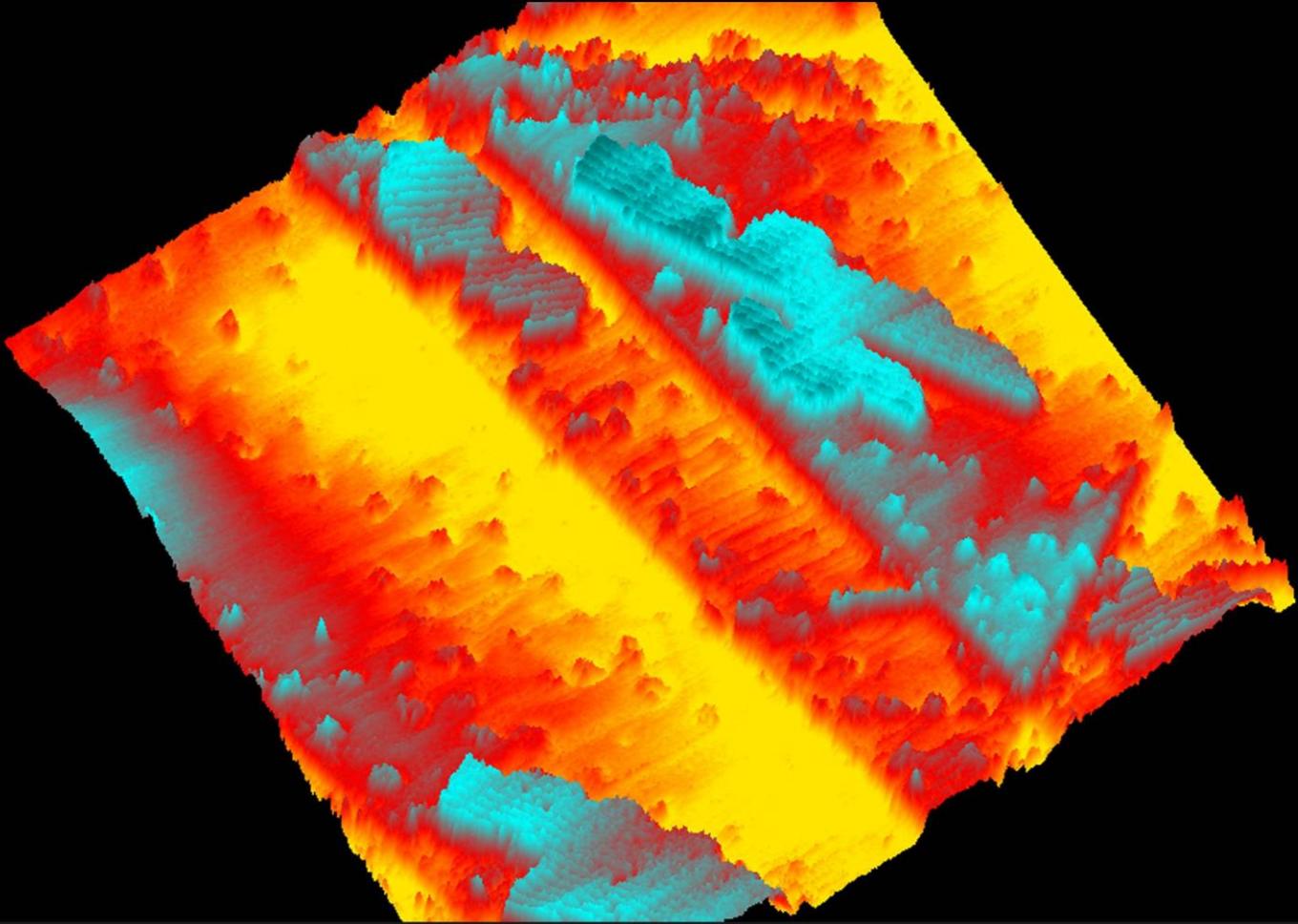
Cadenas.

La imagen muestra cadenas moleculares de citidina depositadas sobre una superficie de cobre.

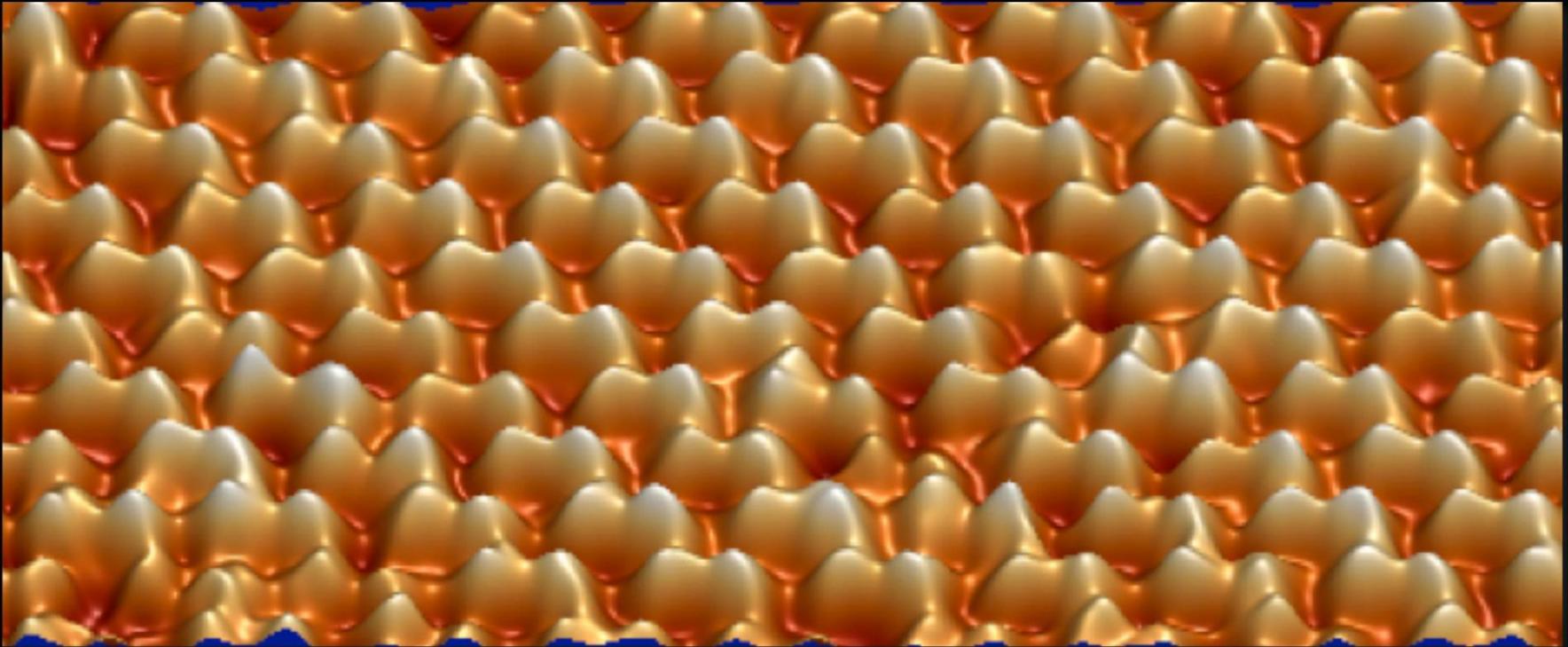
Las moléculas llegan a la superficie, reaccionan entre ellas y forman estas cadenas moleculares.

Cada eslabón de la cadena es una molécula de citidina.

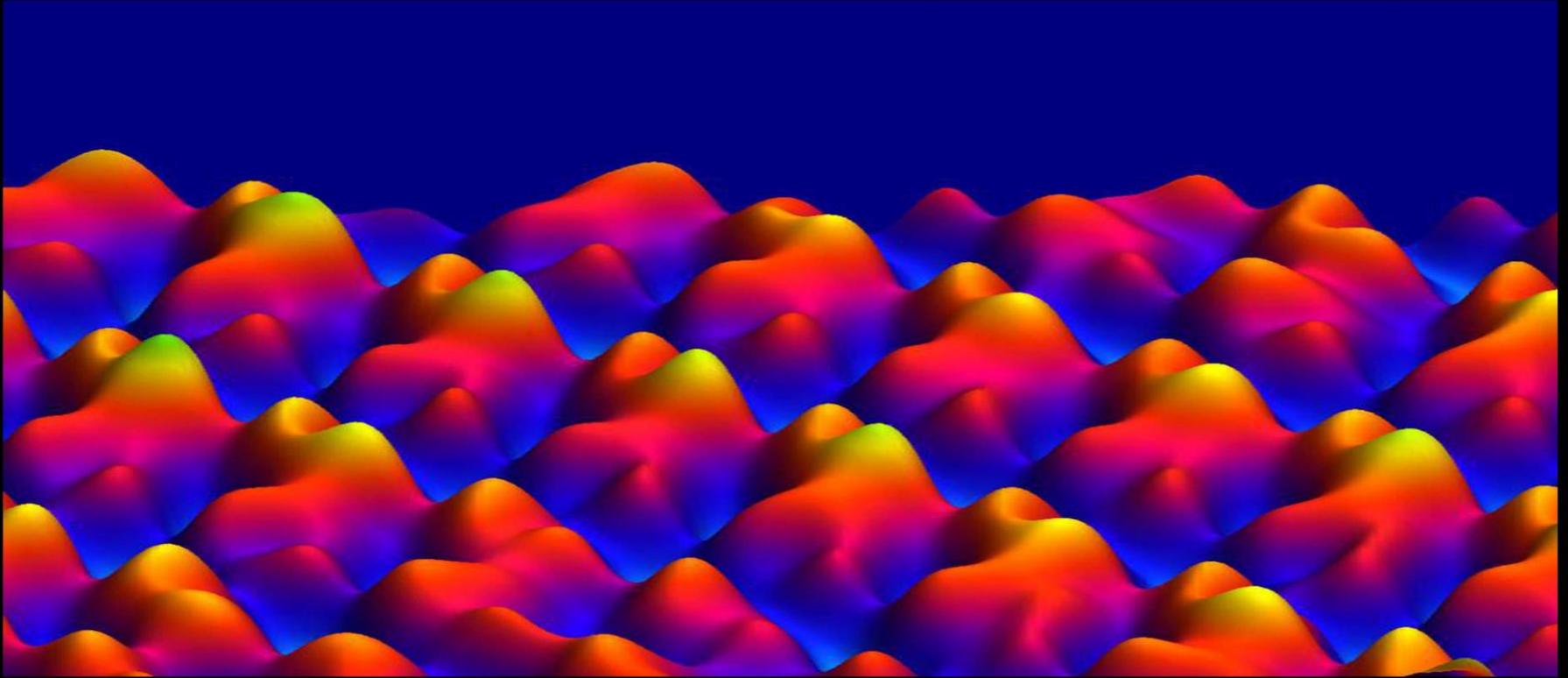
En el fondo azul puede observarse un tamiz ordenado correspondiente a los átomos de cobre del sustrato que soporta las cadenas.



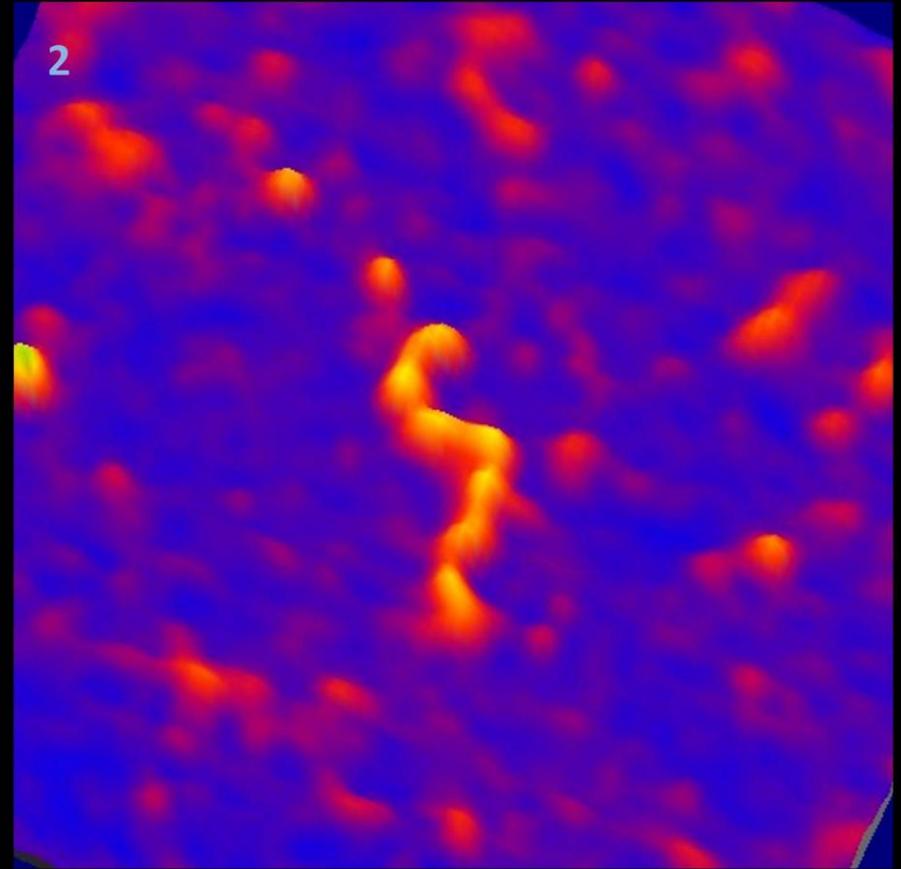
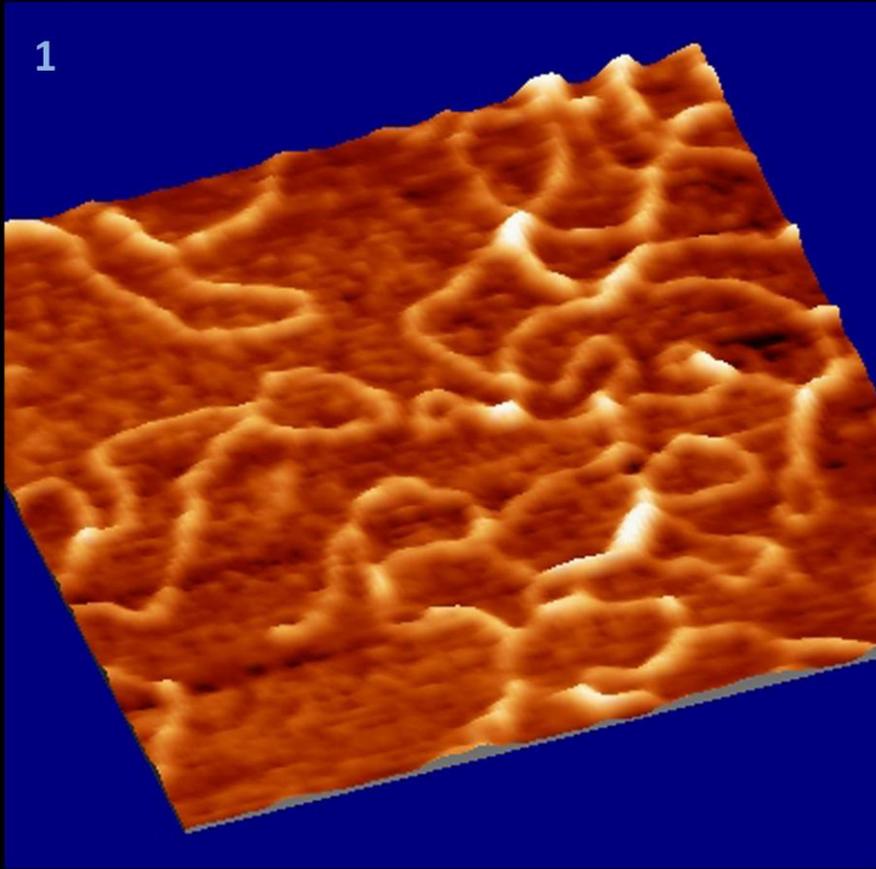
Reconocimiento molecular. Los átomos y moléculas adsorbidos sobre una superficie se reconocen y organizan como lo hacen en nuestras células, formando estructuras con un orden cada vez mayor. Las líneas azules corresponden a moléculas de cisteína, un aminoácido que forma parte de nuestras proteínas, y que se han organizado sobre una superficie.



Montañas moleculares. Cuando llenamos toda la superficie de bio-moléculas, éstas se organizan formando estructuras ordenadas que alcanzan altos niveles de perfección. El mecanismo: las leyes químicas fundamentales. La imagen representa moléculas de prolina depositadas sobre una superficie de cobre que les proporciona un soporte plano.

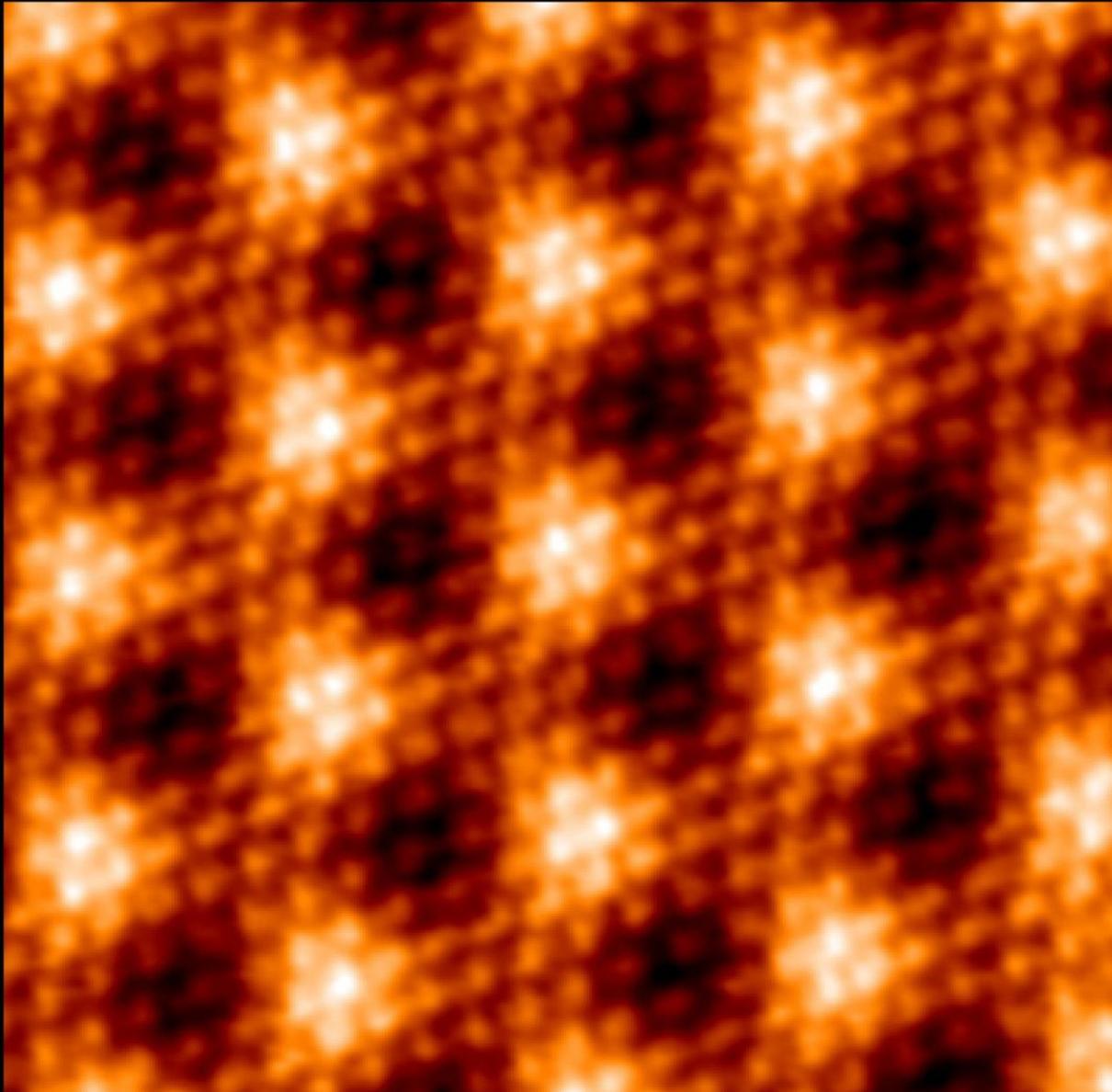


La electrónica del futuro. Estas capas moleculares organizadas pueden ser los constituyentes principales de nuevos dispositivos electrónicos, más rápidos y flexibles que los actuales, basados en silicio. En la fotografía vemos una capa de prolina autoorganizada sobre una superficie de cobre.



1. Los espaguetis de la vida. Aunque esta fotografía parezca un plato de espaguetis, en realidad son moléculas de ADN que los investigadores han colocado sobre una superficie de mica para entender cómo se comporta una de las moléculas más importantes de la vida.

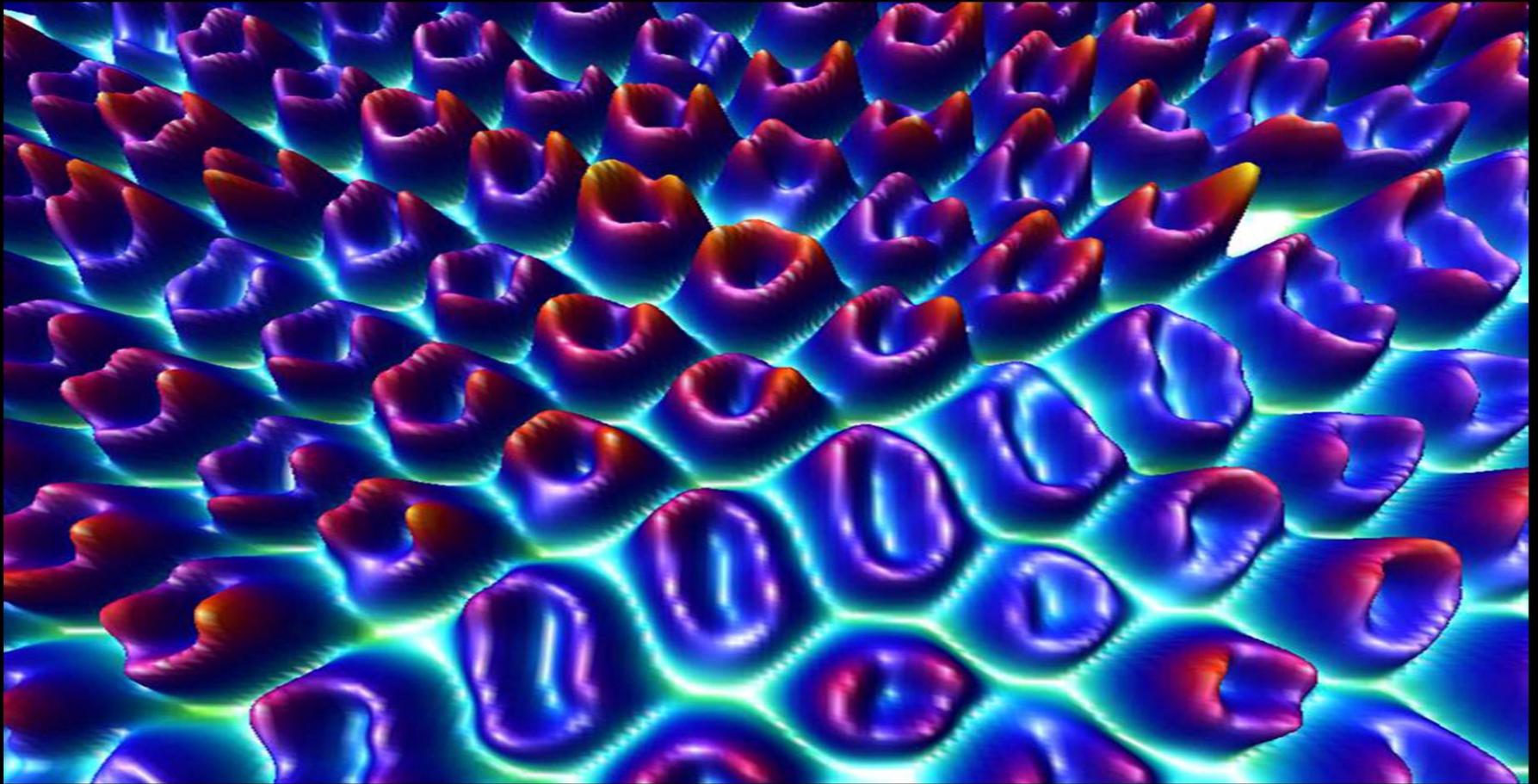
2. Interior de un virus. Imagen de alta resolución de un pequeño fragmento del RNA viral del genoma del virus de la Hepatitis C desprotegido de la cápside proteica que lo preserva del medio ambiente que lo rodea.



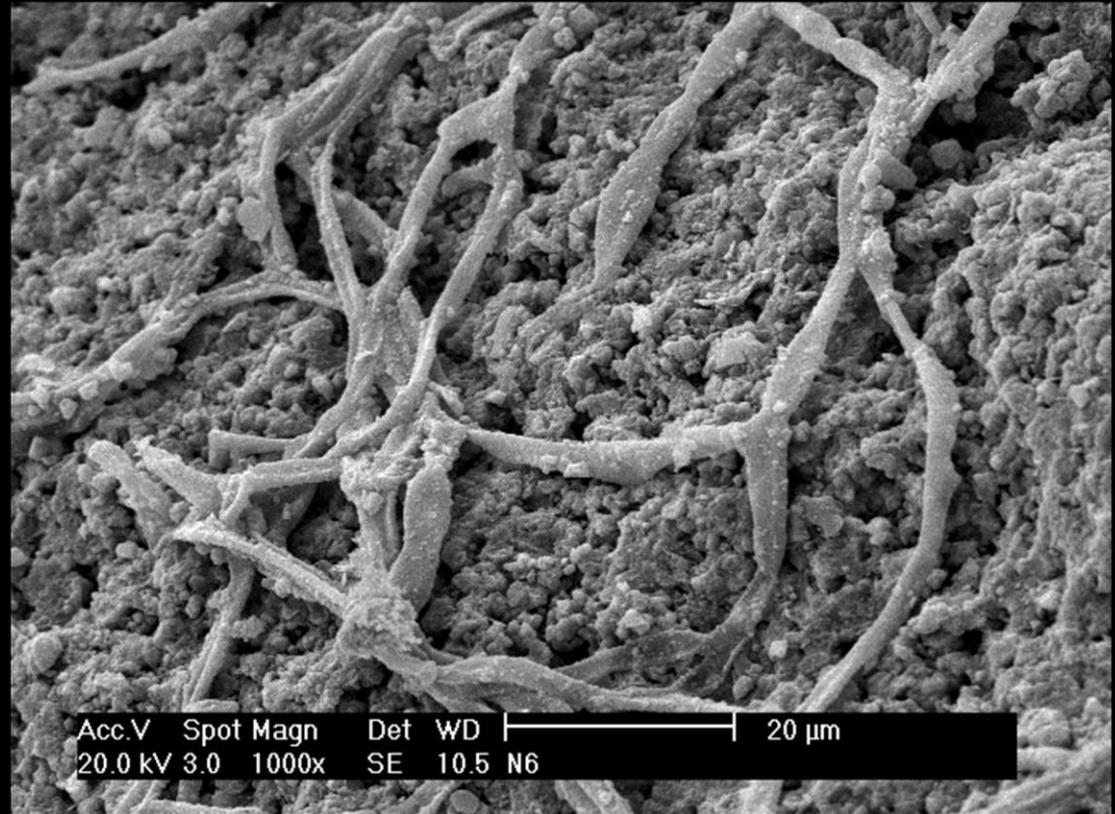
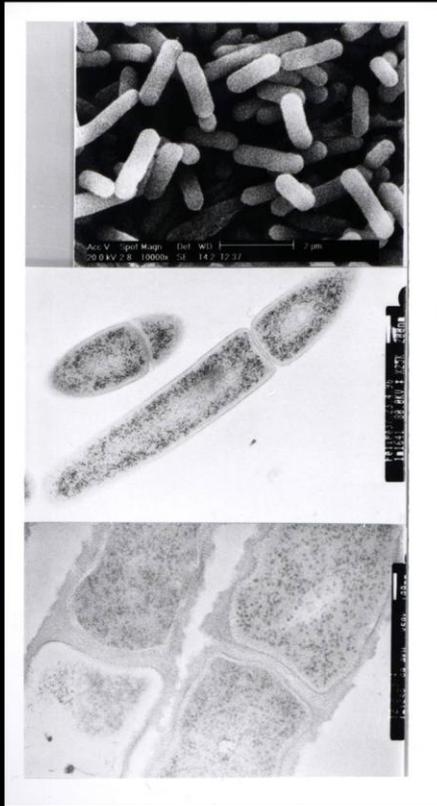
El grafeno.

Un material formado por una sola capa atómica aislada de grafito, cuya importancia ha sido reconocida con el premio nobel de física del año 2010. Este material es un candidato para reemplazar al silicio en la electrónica del futuro.

En la figura, se soporta sobre una superficie metálica. Cada una de las bolas que se observan corresponde a un átomo. Cuando los átomos del grafeno y los del sustrato coinciden, se aprecia en la imagen un aumento de intensidad, conocido como moiré.



Anillos de porfirina. Imagen de moléculas de porfirina (constituyente principal de los glóbulos rojos) tomadas con un microscopio de efecto túnel (STM) operando en ultra alto vacío. La nanotecnología, imitando a la naturaleza, trata de obtener energía a través de procesos moleculares, como lo hacemos cada uno de nosotros.

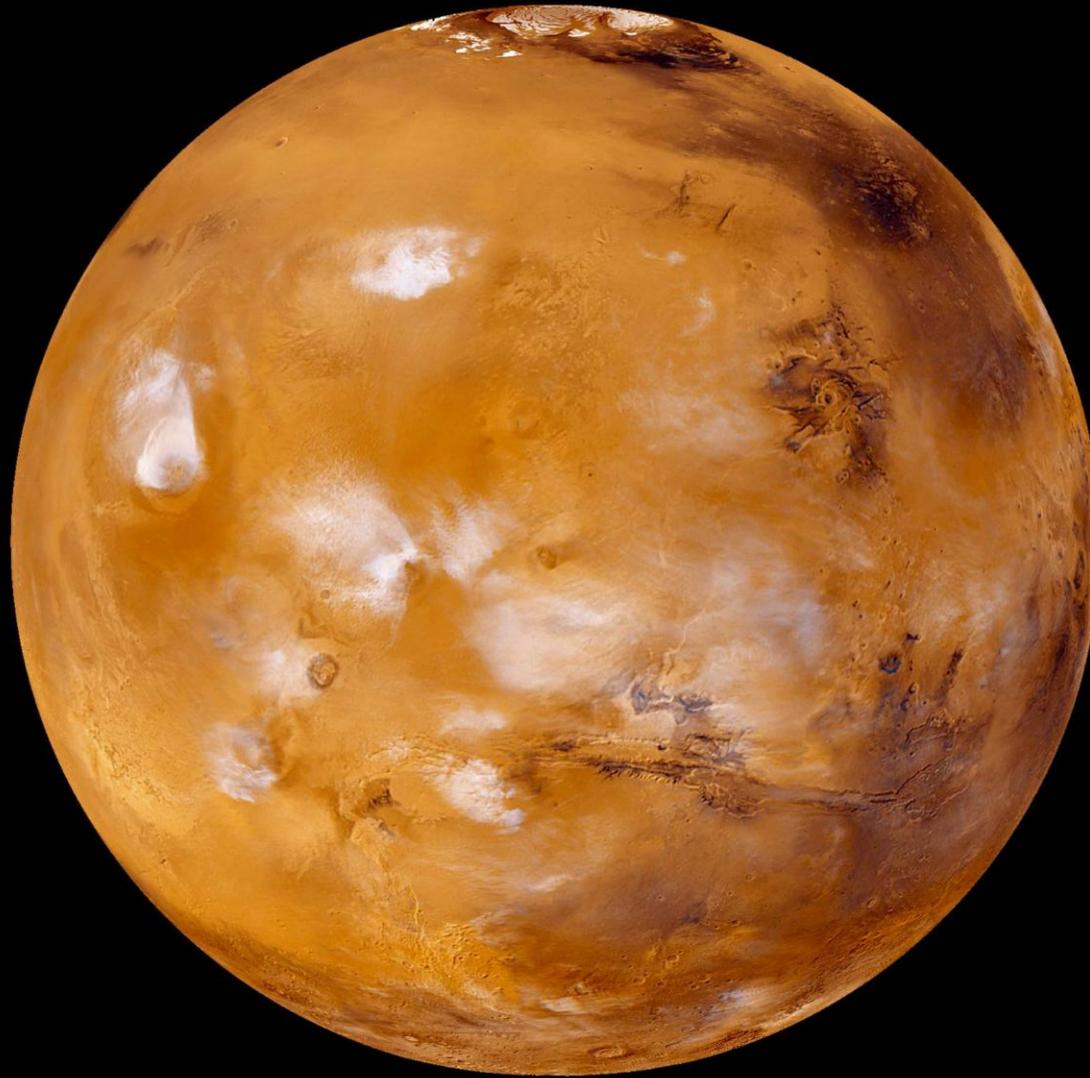


Vida diminuta. A la izquierda, muestras biológicas procedentes del ambiente extremo de río Tinto. En la primera imagen se observa una única morfología bacteriana de *Bacillus*. Debajo, secciones de este cultivo bacteriano donde podemos observar la estructura interna de algunas de estas células. Es importante destacar la conexión de la pared celular entre dos *Bacillus* que han formado cadenas. Es importante destacar la conexión de la pared celular entre dos *Bacillus* que han formado cadenas.

Filamentos. A la derecha, fotografía obtenida al microscopio electrónico de barrido de una muestra de roca de río Tinto. Se ven algunas formaciones biológicas en cadenas a modo de hifas de hongos o filamentos. En pequeño detalle se observan formaciones y precipitados minerales con microorganismos adheridos.



Esto no es Marte. Paisaje de río Tinto, en la zona de La Palma del Condado. Las condiciones extremas de estas aguas son idóneas para el estudio de los extremófilos, microorganismos que nos ayudan a comprender cómo pueden los seres vivos sobrevivir en este tipo de entornos.



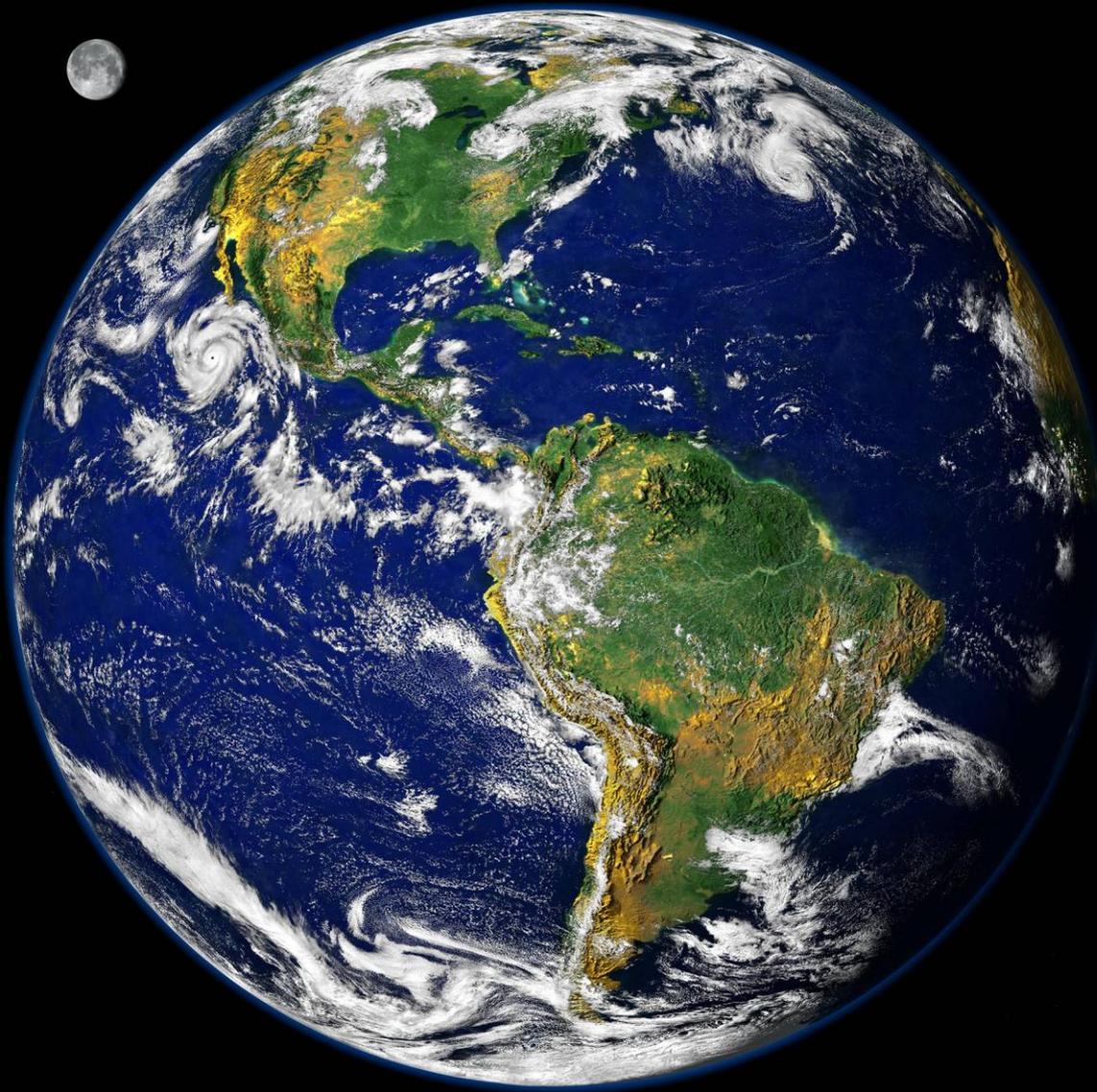
Marte.

Con la mitad del diámetro de la Tierra, tiene una superficie con montañas, desiertos, casquetes polares y cañones, con mares de agua congelados a unos metros bajo la misma.

Su atmósfera acoge nubes, vientos y tormentas de polvo.

Las cuatro estaciones del año están bien definidas, aunque con una temperatura media de 63°C bajo cero. Su color rojizo se debe a minerales ricos en hierro.

Cortesía de NASA.



La Tierra y la Luna.

A una distancia de ocho minutos luz del Sol, es el tercer planeta más próximo al astro rey, alrededor del cual gira cada 365 días.

Con un diámetro de 12.757 km, tiene una sola Luna cuatro veces menor.

La Tierra, conocida como “el planeta azul”, es el único cuerpo del Sistema Solar donde sabemos, a ciencia cierta, que se ha desarrollado la vida desde hace unos 3.500 millones de años.

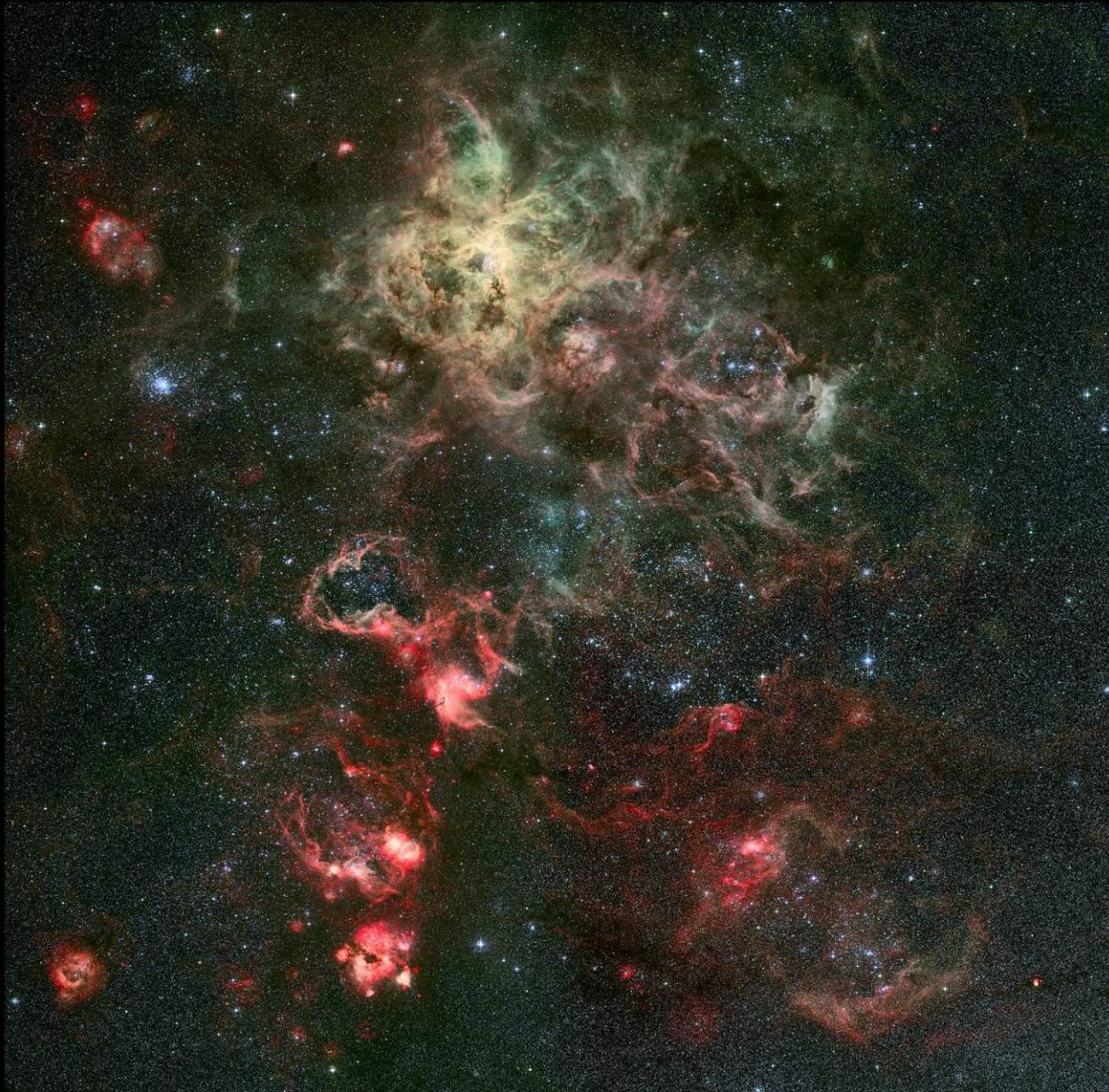


V838 Monocerotis.

El eco luminoso de una joven estrella cinco veces más masiva que el Sol que, a partir de enero de 2002, se llegó a convertir en una de las más luminosas de toda nuestra galaxia, alcanzando casi un millón de veces el brillo del Sol.

Imágenes sucesivas de este eco (como ésta de 2004) nos desvelan la nube de polvo que la rodea.

Cortesía de NASA y The Hubble Heritage Team (AURA/STScI).



La Nebulosa de la Tarántula.

Situada en la Gran Nube de Magallanes, es tan luminosa que, si estuviera a la distancia de la nebulosa de Orión, su luz produciría sombra en objetos de la Tierra.

Alberga un gran cúmulo de estrellas jóvenes muy masivas que generan ingentes cantidades de energía. Es la región de formación estelar gigante más cercana y su estudio es clave para comprender la evolución de la formación estelar a gran escala en el Universo.

Cortesía de la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Sur (ESO), J. Alves (CAHA) y R. Fosbury (ESA).



Las Antenas.

Impresionante espectáculo el que nos da este colosal choque de las galaxias NGC 4038 y NGC 4039, que comenzaron su acercamiento hace 900 millones de años.

La colisión reorganiza el material en los núcleos galácticos dando lugar a intensos brotes de formación estelar, en este caso con más de mil súper cúmulos estelares, mientras los núcleos se funden en uno solo.

Cortesía de NASA, ESA, la colaboración entre el Hubble Heritage Team (STScI/AURA) y ESA Hubble, y B. Whitmore.



M51, Galaxia Remolino. A 23 millones de años luz de distancia de la Tierra, esta espiral se observó utilizando el instrumento OSIRIS en el Gran Telescopio CANARIAS (GTC), con un tiempo de exposición de dos minutos. Para llegar a la misma profundidad, un telescopio de un metro de diámetro necesitaría cuatro horas. Imagen obtenida y calibrada por el equipo científico de OSIRIS y tratada por Daniel López (IAC).



M64 es una galaxia espiral situada a 19 millones de años luz de distancia hacia la constelación de Coma Berenice.

Su espectacular banda oscura, producida por polvo interestelar que absorbe la luz de las estrellas situadas detrás, inspiró el sobrenombre de galaxia del Ojo Negro.

El gas y el polvo de la zona más externa, de unos 40 mil años luz, giran en dirección contraria a los de la región interna debido a la colisión con una pequeña galaxia ya desaparecida.

Cortesía de NASA y el Hubble Heritage Team (AURA/STScI), S. Smartt y D. Richstone).



El **campo ultraprofundo** del Telescopio Espacial Hubble, la más profunda mirada al Universo, resultado de doce días de exposición. Esta imagen de la colección de galaxias más distantes jamás lograda desvela la enorme riqueza de galaxias que existe en el Universo, más de diez mil en esta pequeña imagen, que se formaron cuando apenas tenía un cinco por ciento de su edad actual. Las galaxias menos brillantes en la imagen son diez mil millones de veces más débiles que lo que el ojo humano puede detectar a simple vista, y nos relatan la historia de los albores del Universo.

Cortesía de NASA, ESA, S. Beckwith (STScI) y el HUDF Team.



El Gran Telescopio CANARIAS.

Con un espejo primario de 10,4 metros de diámetro, es el telescopio óptico-infrarrojo más grande del mundo. Este proyecto español, que arrancó su andadura científica en el año 2009, podrá llegar a “ver” los objetos más distantes y los más débiles de nuestro Universo.

Entendamos esto como un viaje en el tiempo: la luz que recibimos de los objetos más alejados empezó su viaje hace unos 13.000 millones de años, por lo que podremos obtener respuesta a muchas preguntas sobre la creación del Universo conocido.



A la izquierda, detalles de la estructura del telescopio, ubicado en el Observatorio del Roque de Los Muchachos, en la isla canaria de La Palma.