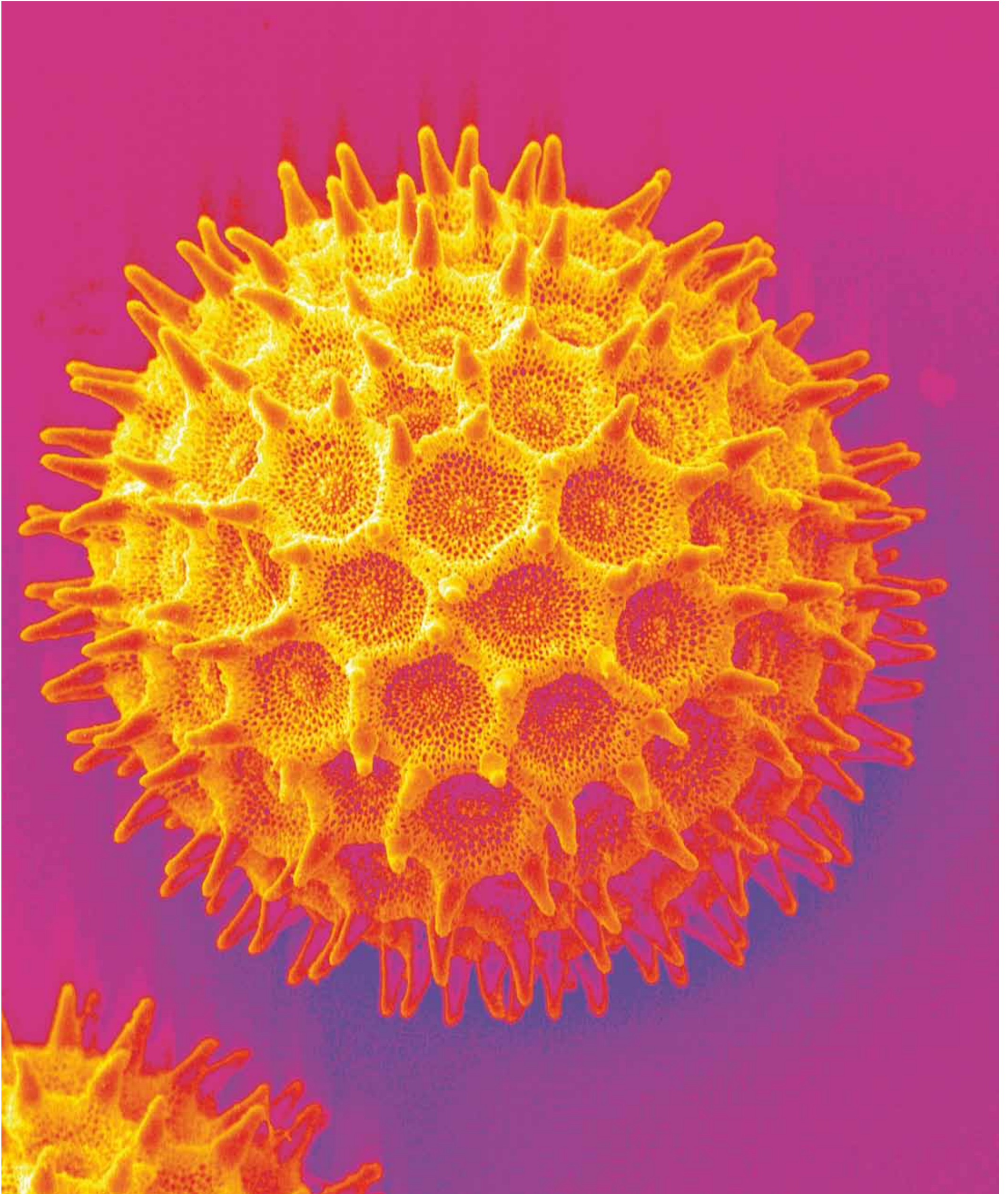


# SATeLITE

Octubre /  
Diciembre 10

Publicación  
gratuita de  
divulgación

05



**03 ENTREVISTA** Pedro Duque

Entrevista estelar con el primer astronauta español que nos explicará la importancia de la exploración espacial, entre otras cosas.

**04 REPORTAJE** ¿Qué es Internet?

Pese a su juventud, hoy en día parece imposible pensar la vida sin Internet. Realizamos una aproximación a Internet y a algunos de sus componentes básicos.

**06 ARTÍCULO** El primer científico

Sergio Makaroff reflexiona acerca del momento en el que el ser humano empezó a cuestionar su realidad.

**ARTÍCULO** ¿Por qué Marte?

Hace casi 40 años de la llegada del hombre a la Luna, desde hace un tiempo se está planteando cuál debe ser el siguiente paso. ¿Le ha llegado el turno al Planeta Rojo?

**07 SUGERENCIAS**

Entre las recomendaciones de este número tenemos una obra de Ursula K. Le Guin, un buen cómic y un juego didáctico. Rompemos la frontera local y ampliamos nuestra agenda cultural, para acabar hablando un poco de bioquímica.

**08 SECCIÓN X Artificial**

Pequeño ensayo sobre la tecnología, la evolución humana y la necesidad de una organización racional de la sociedad.

**VESTIDA PARA ORBITAR** Banderitas de colores

La complejidad del mundo nos lleva a simplificar la realidad para su asimilación, creando fronteras cognitivas y territoriales. Pero ¿realmente estas fronteras nos ayudan a comprender la realidad y facilitan nuestras vidas?

**Equipo "Satélite"** - Antonio Aroca, M<sup>a</sup> Ángeles Cabeza, Roberto Callejón, Álex Caramé, Juan Miguel de la Torre, Ángel F. Bueno, Daniel Inalámbrico, Raquel Malagón, Maite Mateo  
**Colaboradores:** Jesús M. Escobedo, Fernando M. Herrera, Sandra Miralles, Sergio Makaroff  
**Diseño y maquetación:** Elol Gimeno - www.elolgimeno.com  
**Ilustradores:** Pistacchio - www.pistacchio.it, Jesús Guerra - www.jesuguererra.com, Iván Bravo - www.ivanbravo.com

**Contacto:** Redacción - redaccion@satelite.es, Publicidad - publicidad@satelite.es  
**Sitio web:** www.satelite.es  
**Facebook:** Satélite / **Twitter:** satelite\_ / **Delicious:** periodico.satelite

**LOS ULI-6** / por Pistacchio / Equipo Satélite

"SATÉLITE" es una publicación gratuita creada y editada por la Asociación Cultural "SATÉLITE" - Barcelona - NIF: G65190779 / Octubre-Diciembre de 2010 - N<sup>o</sup>5 - 10.000 ejemplares / Depósito Legal: B-44273-2009 / Impreso en: GRATEDA- Terrassa - Barcelona

Los contenidos de la publicación "Satélite" se encuentran protegidos bajo licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual (by-nc-sa) de Creative Commons: No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original. Los términos de dicha licencia pueden consultarse vía Internet en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/> Con las siguientes excepciones: Las ilustraciones y dibujos de la agencia Pistacchio están protegidos por copyright ©. Todos los derechos reservados. La Asociación Cultural "SATÉLITE" únicamente se responsabiliza de los contenidos firmados por el equipo de redacción. Del mismo modo, la opinión de colaboradores, anunciantes o patrocinadores no tiene porqué coincidir con los contenidos de esta publicación.

**EDITORIAL** / por Equipo Satélite

Goethe, poeta y científico, escribió una vez:

*"No existe un arte nacional ni una ciencia nacional. El arte y la ciencia, como todos los sublimes bienes del espíritu, pertenecen al mundo entero, y sólo pueden prosperar con el libre influjo mutuo de todos los contemporáneos, respetando siempre todo aquello que el pasado nos legó."*

Desde luego, no fue el único en dejar dicho algo así; podrían llenarse libros enteros con las citas de mentes brillantes que a lo largo de nuestra historia han expresado, de una forma u otra, la universalidad del conocimiento. Pretender, a día de hoy, que la Ley de la Gravedad es de nacionalidad británica, o griega la del Teorema de Pitágoras, es una ocurrencia que sólo podemos calificar de primitiva, por no decir, con el permiso de los niños, infantil. Con todo, aquellos pensadores ilustres de perspectiva universal no contaron, seguramente, con las implacables y feroces leyes de la rentabilidad y de la oferta y la demanda que los sistemas económicos acabarían imponiendo, bajo las que prácticamente todo ha terminado por convertirse en producto comercial; hasta las más básicas necesidades humanas, conocimiento incluido, por muy beneficioso que éste pueda resultar para el bienestar y el progreso del conjunto de la especie. En cuanto el estudio, la investigación, la inventiva, la creación, dan sus frutos, se abalanzan sobre ellos, cual jauría, patentes, derechos vitalicios y hereditarios, toda clase de subterfugios burocráticos orientados a obtener, sobre todo, algún tipo de rentabilidad -indefinida, a ser posible-, sea mercantil y/o política. Es fácil de ver que si yo sé o puedo hacer algo que tú no, tengo ahí un cliente, un súbdito, un feligrés, que dependerá de mí y deberá apechugar con las condiciones que yo estipule...

Nadie pone en duda que el estudioso, el investigador, el inventor, el artista sea todo lo remunerado y reconocido que su trabajo merezca; pero de ahí a ciertas condiciones de propiedad hay un abismo que reclama ser explorado de nuevo. Olvidamos a menudo, por no decir siempre, que para que en una sociedad haya quien investigue, tiene que haber también quien cultive el trigo y quien cueza el pan que come el investigador; tendrá que haber quien ponga los ladrillos de los hogares y los laboratorios de los que investigan. Y el que arregla las cañerías, el que cambia los enchufes, o el que baje a la mina a extraer minerales... El que más el que menos, pone su granito de arena, que no por ser menos vistoso deja de contribuir a que al conocimiento de ayer podamos sumarle el alcanzado hoy.

Por eso debe de ser que nos cuesta entender, pongamos por caso, que una vez descubierto el remedio para una enfermedad, éste no se distribuya de inmediato por toda la faz de la Tierra para paliar todo sufrimiento derivado de la dolencia en cuestión. O que avances tecnológicos de demostrado beneficio general no se pongan a libre disposición de la sociedad, para que, por derecho, se beneficie de ellos. No se entiende, por ejemplo, que nuestros gobiernos puedan implantar allá donde sea necesario lo último en tecnología de cámaras de vigilancia y no sean capaces de dotarnos, por el mismo procedimiento, de una conexión a Internet de carácter universal. Es como si yo mañana diera con el elixir de la eterna juventud y pretendiera guardármelo sólo para mí, declarándolo de mi exclusiva propiedad. Tendríamos un problema, sin duda...

**ENTREVISTA** / por Equipo Satélite

# Quien intenta ir al espacio llega antes a todos los demás sitios

**Con la de problemas que tiene el mundo, para muchos, la exploración espacial es un gasto innecesario. Así que, ¿para qué sirve la exploración espacial? ¿Qué beneficios reporta a la humanidad?**

Ciertamente es un error de concepto muy extendido, aunque cada vez menos. Lo primero es que los gastos son muy vistosos y a todo el mundo le interesan, pero puestos en contexto son pequeños. Por ejemplo la Unión Europea dedica ochenta veces más dinero a pagos directos a los agricultores que a los programas del espacio. Es decir, puestos a mirar, se gasta bien poco para lo que proporciona. Sin extendernos mucho, la exploración del espacio proporciona cuatro retornos esenciales a la sociedad:

1. *Conocimientos científicos.* Por ejemplo, el estudio del clima, su evolución y el efecto de nuestras actividades es imposible sin usar el espacio, ya que estamos intentando obtener datos a escala global, cosa que sólo se puede desde fuera del globo mismo.

2. *Desarrollos tecnológicos acelerados.*

Las cámaras digitales, los ordenadores pequeños, la fotocopiadora industrial, las normas de calidad de muchas industrias..., todo comenzó a inventarse porque lo necesitaba la exploración del espacio. Ahora, el bienestar de una sociedad lo definen su eficiencia y su nivel de uso de tecnologías. Quien intenta ir al espacio llega antes a todos los demás sitios, y es más competitivo en todo lo que hace.

3. *Inspiración de la juventud.* Los niños y jóvenes necesitan metas y objetivos que les inspiren para esforzarse, pero estos deben ser alcanzables, no algo que hacen otros. Por tanto hay que participar en los proyectos espaciales, entre otros, para que los estudiantes vean que su esfuerzo podrá tener recompensa. Una de las grandes tragedias de los países cuyo nivel económico o tecnológico no les permite sumarse a la exploración del espacio o a otros retos apasionantes es la apatía de la juventud.

4. *Unidad de acción, identidad de grupo, orgullo de pertenencia.* Conseguir metas más altas que nadie permite a los grupos cohesionarse y enfocarse. Esto es particularmente importante en Europa, donde la gente sigue sin ver qué conseguimos juntos que no conseguiríamos por separado.

**¿Qué le lleva a usted a dedicarse a esto? Si uno de nuestros lectores quisiera ser astronauta, ¿qué debería hacer? ¿Qué requisitos debe reunir?**

Yo tuve la aeronáutica en mi casa desde pequeño por inspiración de mi padre, controlador aéreo de los primeros y entusiasta de los aviones. Estudié ingeniería aeronáutica y pronto vi el espacio como una salida interesante, ya que inicié mi carrera como becario en un laboratorio de la Escuela de la Universidad Politécnica de Madrid que se dedicaba a trabajar con la Agencia Europea del Espacio.

Para trabajar en los temas del espacio sigue siendo lo mejor estudiar una ingeniería como la aeroespacial o la de telecomunicación, y orientar los estudios pero sobre todo las inquietudes personales hacia los temas espaciales.

Ya es más difícil decir cómo prepararse concretamente para ser astronauta. Yo entré de otra manera y luego me seleccionaron para ser astronauta de entre los ingenieros que ya trabajaban en la Agencia Europea. En general, adquirir buena reputación tanto en los estudios como en el trabajo, cultivar una buena relación con la gente y tener inquietudes y actividades operativas tales como volar, escalar, hacer buceo, algo que demuestre que se sabe aplicar los conocimientos técnicos



**Pedro Duque**

**49 años. Ingeniero aeronáutico, conocido sobre todo por haber sido el primer astronauta de nacionalidad española. Divulgador nato, se le considera uno de los artífices de la cooperación internacional en la exploración pacífica del espacio. Actualmente es presidente ejecutivo de "Deimos Imaging", primera compañía de capital totalmente privado con satélite propio de observación de la Tierra.**

a actividades no exentas de riesgo si se hiciera mal. Y mucho cuidar la salud, ejercicio y nada de excesos que dejen secuelas

**Hoy podemos ver por Internet el aspecto que tiene en realidad nuestro planeta, tan distinto de los mapas que vimos en el colegio. ¿Qué sensación produce ver la Tierra "desde fuera"?**

En general parece mentira poder estar en el vacío, a cientos de kilómetros de la superficie, y despreocuparse relativamente porque la tecnología nos proporciona un ambiente de vida y trabajo suficientemente confortable. Se siente una gran admiración por los cientos de miles de personas que han contribuido con su inventiva y buen hacer a conseguir las estaciones espaciales.

Personalmente es una sensación de tranquilidad casi absoluta, ya que los ruidos son muy pocos, estar flotando es muy cómodo, y la Tierra parece moverse con gran suavidad debajo de uno.

**Algunos científicos de renombre insisten en la necesidad de que la especie humana se extienda por el universo. ¿Qué opina al respecto?**

No es una necesidad de los científicos, sino de la humanidad en sí misma. Hemos conseguido una conciencia de especie y unos conocimientos que nos hacen ya poder empezar a decidir qué haremos cuando el Sol engulla la Tierra, cosa que ocurrirá inevitablemente. La pregunta no es tanto si salir del sistema solar, sino más bien tomar la decisión de condenar a la humanidad a la extinción total o por el contrario ir poniendo las bases para su permanencia en el tiempo. Por suerte, la humanidad ya ha emprendido esas migraciones muchas veces sobre la superficie de la Tierra, y está en nuestros genes seguir haciéndolo, así que no dudó que ocurriría.

**Hemos ido a la Luna, tenemos una estación espacial orbitando la Tierra, hemos puesto robots en Marte... ¿Cuál es la situación actual de la exploración espacial? ¿Hacia dónde apunta?**

Actualmente apunta a que habrá un período de dos o tres años de incertidumbre pero pronto se tomará una importante decisión sobre a dónde iremos a explorar la próxima vez. Hay propuestas de volver a la Luna, de explorar asteroides, de ir

ESA (Agencia Espacial Europea)

Es natural, sabemos hacerlo y no convertimos la carrera en algo peor como pugna ni mucho menos guerra. Al entrar en esta carrera nuevos participantes como India y China, ésta se hará mucho mas interesante.

**Actualmente dirige usted la empresa Deimos Imaging. ¿A qué se dedica su empresa? ¿Qué tal le ha sentado el cambio de actividad? ¿Le gustaría volver a vestir un traje espacial?**

La empresa ha comprado, opera y comercializa los productos de un satélite de observación y su correspondiente estación de tierra y equipos. Hasta ahora hemos sido capaces de hacer imágenes de la superficie de la Tierra equivalentes a una vez y media la extensión de toda la tierra emergida, y participamos muy activamente en los programas europeos y mundiales de estudio e inventario de los bosques tropicales para ayudar a su conservación evaluando su estado cada año. Por otro lado proporcionamos datos de interés para los agricultores, para poder mejorar el rendimiento de sus cultivos, a muy bajo coste, y también imágenes frecuentes para que las administraciones públicas lleven el seguimiento de su territorio.

Personalmente ha sido un desafío interesante y difícil, pero he aprendido a trabajar en la dirección de proyectos y a tener la responsabilidad de guiar un equipo humano de técnicos en una actividad nueva con mucha necesidad de aprendizaje y adaptación. Estoy muy orgulloso de cómo ha salido, de la gente que me rodea, y de la cantidad de conocimiento que hemos generado entre todos en Deimos Imaging que sabremos utilizar en otras cosas.

Es posible que me ponga el traje espacial otra vez, pero por supuesto esto dependerá de la necesidad que la Agencia Europea del Espacio tenga de mi generación de astronautas. De momento, Europa participa con un raquítico cinco y medio por ciento en la estación espacial y eso se nota mucho en el volumen de actividad. Pero la esperanza es que Europa quiera posicionarse radicalmente mejor en este aspecto, y la situación evolucione a mejor. Estoy seguro de que los lectores jóvenes europeos verán una Europa mucho más entusiasta que la de ahora en los programas del espacio y sus oportunidades de aportar iniciativa y conocimiento serán mucho mayores que ahora.

# ¿Qué es

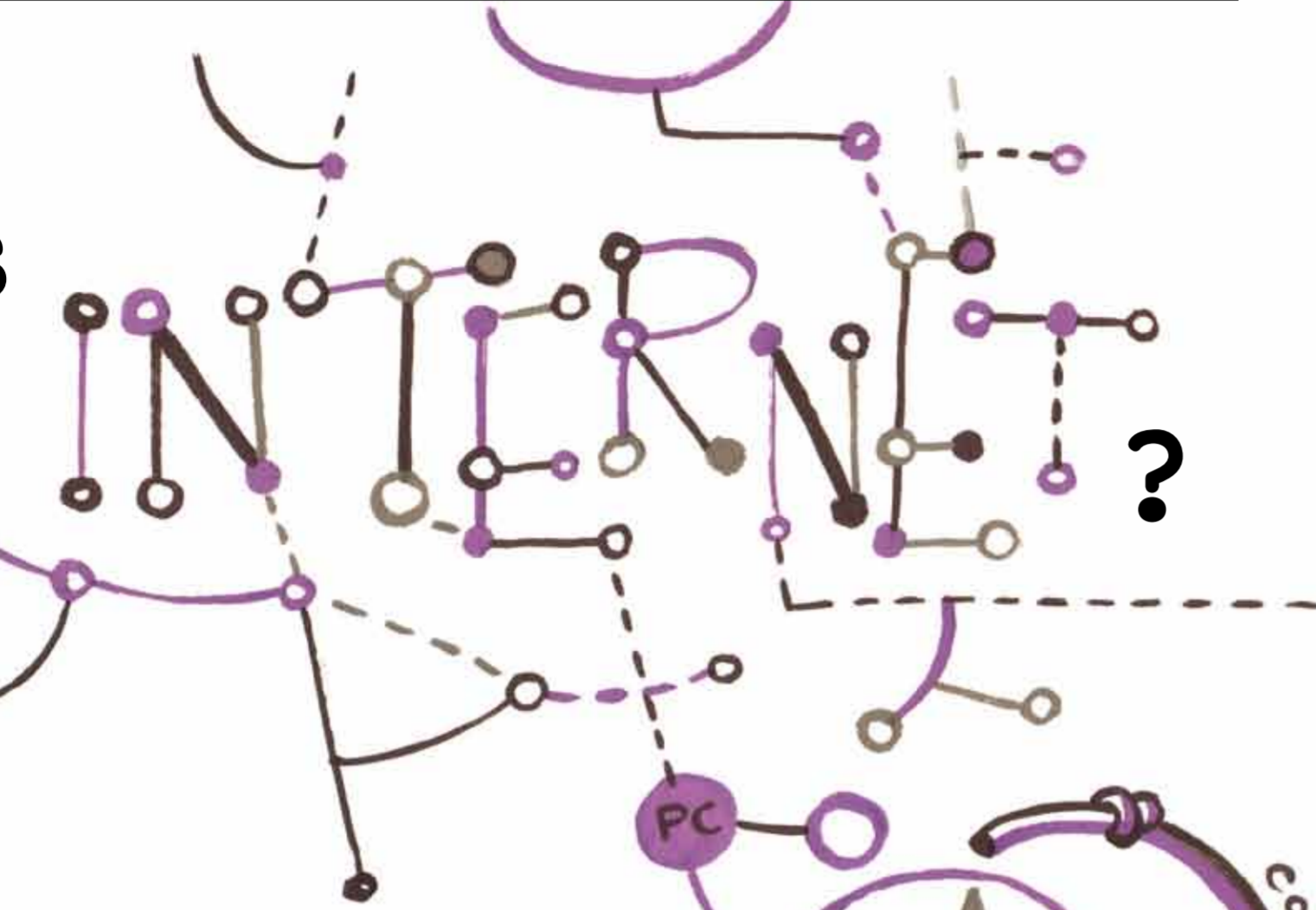
Trasladar un mensaje de un lugar a otro siempre nos ha resultado sumamente útil: gritar a pleno pulmón para que alguien en la lejanía pueda oírte, agitar antorchas para que te vean, hacer señales de humo... ¡Qué no se nos habrá ocurrido!



Hace ya miles de años, cuando inventamos la escritura y soportes lo bastante ligeros como para ser transportada con cierta facilidad, nuestros mensajes pudieron llegar más allá de lo que alcanza la vista, dependiendo de que el mensajero consiguiera recorrer sano y salvo el trayecto que unía al remitente del mensaje con su receptor. Podía darse el caso de que, debido a la distancia, el mensaje llegara con cierto retraso, o incluso demasiado tarde; se entiende, pues, que cada mejora en los medios de transporte significara una mejora en la eficacia de aquellos primeros sistemas de correos. Que una carta que antes tardaba meses llegara en tan solo unos días significaba, hay que reconocerlo, un verdadero avance y, sobre todo, una significativa ganancia de tiempo, que siempre se nos antoja escaso. Imagínense lo que significó entonces la invención del telégrafo (a principios del siglo XIX) y, no mucho después (también en el siglo XIX) del teléfono: gracias a las propiedades de la electricidad, nos la ingeniamos primero para enviar mensajes cifrados a través de un cable (con el popular código Morse); de ahí a convertir la vibración de la voz humana en señales eléctricas había un paso, o dos. Así pues, inventos como la radio y el teléfono nos permitían enviar y recibir, por el aire o por un cable, la voz humana, una comunicación directa, casi instantánea, entre el emisor y el receptor, y aunque en un principio los tiempos de espera para establecer la comunicación eran considerables, su eficacia superaba con mucho a la de cualquier servicio de correos. Basta fijarnos en nuestro alrededor para comprobar hasta qué punto tales avances forman parte de nuestra vida cotidiana: la radio, los teléfonos fijos y móviles, la televisión, son todos inventos basados en nuestra habilidad técnica para convertir la información –sea sonido o imagen– en impulsos eléctricos y transportarla. Pero aún podíamos ir más allá...

Con la invención de las computadoras, el abanico de nuestras posibilidades en lo que a manejar información se refiere iba a ampliarse de forma considerable: podíamos digitalizar la información, podíamos almacenarla y, gracias a ello, consultarla siempre que lo necesitáramos... Así fue como a principio de los años 60 del pasado siglo XX se conseguía conectar dos computadoras en lugares distintos a través de la línea telefónica, de manera que podían "dialogar" entre sí, intercambiar información y, por supuesto, almacenarla. Ya no se trataba simplemente de poder intercambiar la breve información de una llamada telefónica, sino que ahora podíamos enviarnos unos a otros cualquier tipo de información susceptible de ser digitalizada: textos, dibujos, fotografías, vídeo, enciclopedias enteras... ¡y guardar una copia de esa información en nuestra computadora!

Ese fue el nacimiento de lo que hoy conocemos como Internet: una red de comunicación a escala global, formada por todas las computadoras conectadas a ella a través de la red telefónica (de fijos o de móviles, sea de cobre o de fibra óptica), e incluso vía satélite. En esa red, todos somos emisores y receptores; lo mismo podemos recibir información que enviarla, y por sí fuera poco, aprovechando la capacidad, cada vez mayor, de nuestras computadoras para almacenar y reproducir esa información tantas veces como sea necesario. ¡Y todo a una velocidad de vértigo!



## CONEXIÓN

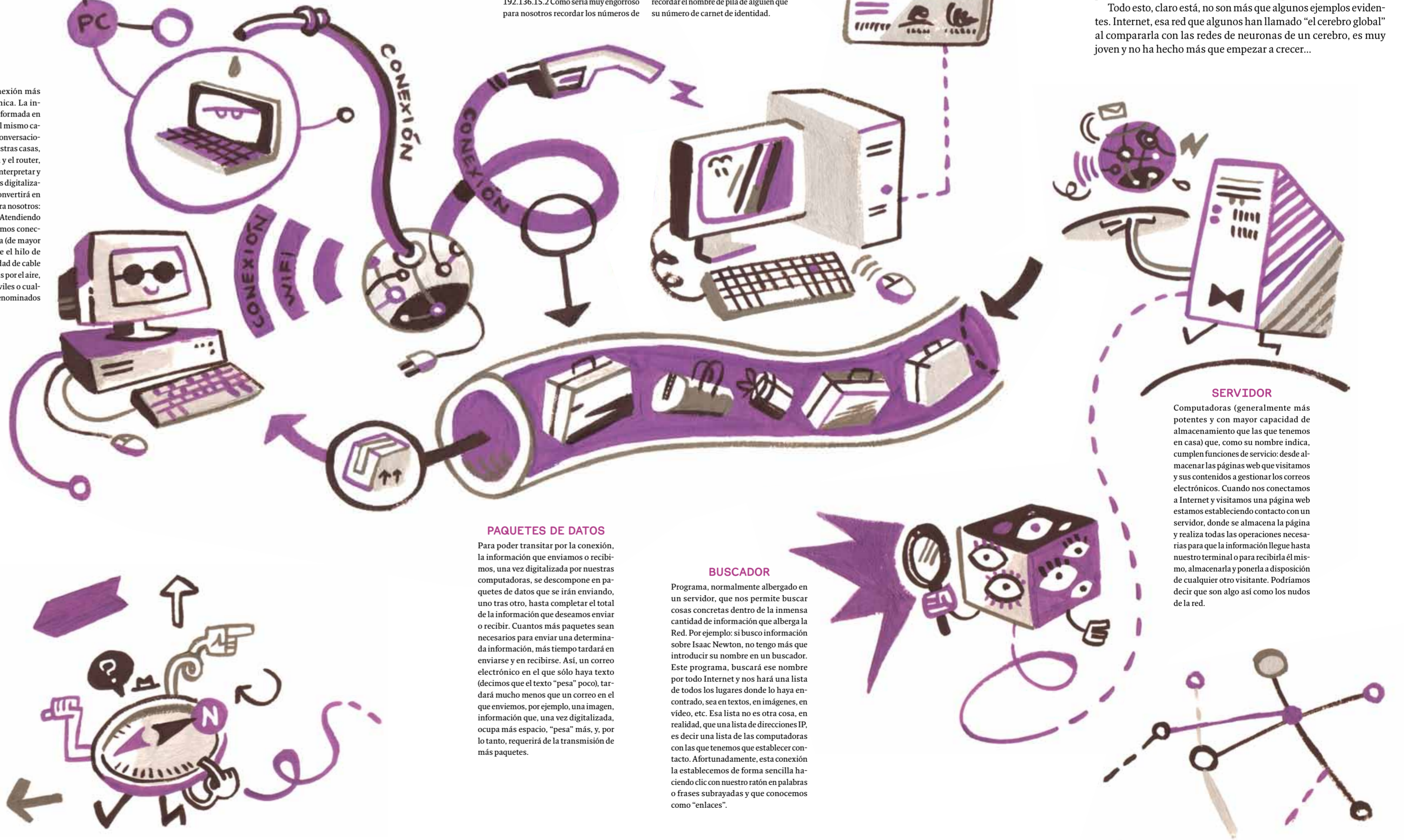
A día de hoy el canal de conexión más extendido es la línea telefónica. La información digitalizada, transformada en impulsos eléctricos, recorre el mismo camino que la voz de nuestras conversaciones telefónicas. Al llegar a nuestras casas, dispositivos como el módem y el router, se encargan de discriminar, interpretar y gestionar los paquetes de datos digitalizados que nuestro ordenador convertirá en información comprensible para nosotros: textos, imágenes, vídeos, etc. Atendiendo a este mismo principio, podemos conectarnos a través de fibra óptica (de mayor capacidad de transporte que el hilo de cobre telefónico) o sin necesidad de cable alguno, por ondas transmitidas por el aire, como hacen los teléfonos móviles o cualquier otro dispositivo de los denominados "inalámbricos" (wireless).

## TERMINAL

Cualquier dispositivo que nos permite conectarnos a la Red y enviar o recibir datos (texto, imagen, sonido, correo, vídeo, etc.). Así, nuestro PC o nuestro teléfono móvil se convierte en nuestra ventana particular a Internet, convirtiéndonos tanto en emisores como receptores de información.

## NAVEGADOR

Programa que utilizamos para desplazarnos (navegar) por Internet e interactuar con la información albergada. Cada vez que introducimos una dirección (un dominio) estamos indicándole a nuestro navegador la dirección de la computadora con la que queremos establecer contacto, sea para consultar información allí albergada (una página web, por ejemplo), sea para enviarle información (un correo electrónico, por ejemplo).



## DIRECCIÓN IP:

Serie de números que cumple la misma función que la dirección que ponemos en un sobre. Cada vez que nos conectamos, nuestro ordenador recibe uno de estos números, que le servirá como identificación. Estos números suelen estar compuestos por cuatro cifras separadas por puntos, cifras cuyo valor puede oscilar entre el 0 y el 255. Por ejemplo: 192.136.15.2 Como sería muy engorroso para nosotros recordar los números de

las direcciones de cada computadora que visitamos lo que hacemos es asignarle un nombre (lo que conocemos como "dominio"). Así cuando escribimos en nuestro navegador "www.satelite.es" estamos escribiendo, en realidad, una IP, un número como el que hemos descrito, aunque disfrazado de un nombre que nos resulte más manejable. Es más fácil recordar el nombre de pila de alguien que su número de carnet de identidad.

## PAQUETES DE DATOS

Para poder transitar por la conexión, la información que enviamos o recibimos, una vez digitalizada por nuestras computadoras, se descompone en paquetes de datos que se irán enviando, uno tras otro, hasta completar el total de la información que deseamos enviar o recibir. Cuantos más paquetes sean necesarios para enviar una determinada información, más tiempo tardará en enviarse y en recibirse. Así, un correo electrónico en el que sólo haya texto (decimos que el texto "pesa" poco), tardará mucho menos que un correo en el que enviemos, por ejemplo, una imagen, información que, una vez digitalizada, ocupa más espacio, "pesa" más, y, por lo tanto, requerirá de la transmisión de más paquetes.

## BUSCADOR

Programa, normalmente albergado en un servidor, que nos permite buscar cosas concretas dentro de la inmensa cantidad de información que alberga la Red. Por ejemplo: si busco información sobre Isaac Newton, no tengo más que introducir su nombre en un buscador. Este programa, buscará ese nombre por todo Internet y nos hará una lista de todos los lugares donde lo haya encontrado, sea en textos, en imágenes, en vídeo, etc. Esa lista no es otra cosa, en realidad, que una lista de direcciones IP, es decir una lista de las computadoras con las que tenemos que establecer contacto. Afortunadamente, esta conexión la establecemos de forma sencilla haciendo clic con nuestro ratón en palabras o frases subrayadas y que conocemos como "enlaces".

## SERVIDOR

Computadoras (generalmente más potentes y con mayor capacidad de almacenamiento que las que tenemos en casa) que, como su nombre indica, cumplen funciones de servicio: desde almacenar las páginas web que visitamos y sus contenidos a gestionar los correos electrónicos. Cuando nos conectamos a Internet y visitamos una página web estamos estableciendo contacto con un servidor, donde se almacena la página y realiza todas las operaciones necesarias para que la información llegue hasta nuestro terminal o para recibirla él mismo, almacenarla y ponerla a disposición de cualquier otro visitante. Podríamos decir que son algo así como los nudos de la red.

Como todo avance en los conocimientos y en las tecnologías que de ellos se derivan, Internet está cambiando el mundo en el que vivimos, y lo está haciendo, ahora, en este mismo momento. De hecho, su aparición es tan reciente y su expansión tan acelerada que aún no somos capaces de asimilar todos los cambios que produce, incluso ni imaginar los que puede producir a medida que crezca su desarrollo. Por un lado, Internet da lugar a una situación nunca vista en lo referente en la forma de informarnos y de adquirir conocimientos, ya que cualquiera que se conecte a la red puede acceder a una cantidad de información que supera con mucho a la de las bibliotecas y enciclopedias tradicionales. (Se calcula que, en el año 2006, la información digitalizada creada, capturada y replicada en Internet equivalía a 3 millones de veces la de todos los libros

escritos, es decir más información que la generada en los últimos 5.000 años. En apenas tres años, esa cantidad parece haberse triplicado.) Nos permite, por supuesto, acceder a la información que normalmente adquiriríamos a través de los medios de comunicación tradicionales, como la prensa, la radio, la televisión, pero la principal novedad en este campo reside en que cualquier individuo puede, del mismo modo que recibe información, generar y transmitir información y conocimiento a los demás; es decir, la inmensa cantidad de información que recorre y almacena la red la generamos entre todos: al mismo tiempo que podemos leer la noticia de un periódico, podemos ver el vídeo de un individuo cualquiera que desde el mismo lugar de esa noticia nos aporta su punto de vista. La transmisión de información y conocimiento, y por lo tanto los mecanismos de enseñanza y aprendizaje dejan

de ser unidireccionales (de emisor a receptor) y todos nos convertimos en emisores y receptores. El mundo ya no es únicamente como nos lo cuentan otros desde la escuela, los periódicos, la tele, los libros... Nuestros terminales –nuestras computadoras personales– se convierten en una ventana desde la que podemos examinar nosotros mismos el mundo... y luego contribuir nosotros mismos a describirlo, depositando en la red nuestra experiencia al respecto, para que otros puedan utilizarla. Por otra parte, escuchamos día a día cómo Internet está cambiando en muchos ámbitos la forma de trabajar, de producir, de comerciar. El tremendo impacto que está teniendo en toda la industria audiovisual (música, cine, televisión) o en la editorial, con los libros digitales, por poner dos ejemplos bien conocidos, no sólo está modificando los propios sistemas de producción, sino que plantea debates sobre ideas que antes entendíamos de una manera que ahora ya no se ajusta con la nueva situación: compartir en lugar de simplemente vender, nuevas formas de entender la propiedad intelectual o la propiedad del conocimiento, etc.

Del mismo modo, la posibilidad de conexión a la red modifica y amplía nuestra forma de relacionarnos socialmente o de pasar nuestro tiempo de ocio. Ahora podemos entablar amistad con personas en la otra punta del mundo, podemos charlar con ellas, verlas a través de las cámaras de nuestras computadoras. La distancia ha dejado de ser un impedimento, difuminando las fronteras, modificando nociones como la de "nación", o la de "país", dando paso a la creación de comunidades y redes sociales virtuales basadas, precisamente en la conexión global que representa Internet.

Todo esto, claro está, no son más que algunos ejemplos evidentes. Internet, esa red que algunos han llamado "el cerebro global" al compararla con las redes de neuronas de un cerebro, es muy joven y no ha hecho más que empezar a crecer...

ARTÍCULO / por Sergio Makaroff

## El primer científico

Suponte que eres un cazador/recolector y te estás buscando la vida hace unos cien mil años. Tu cuerpo y tu mente son idénticos a los del hombre actual. Estás super cachas sin necesidad de ir al gimnasio, ya que básicamente persigues bisontes, los matas y te los comes.

Huir de los lobos y los tigres también te mantiene bastante musculado: tu día a día consiste en sobrevivir en un entorno especialmente hostil. El sol, la luna, las estrellas, las nubes, los terremotos, las abejas y los nísperos te provocan prelejudicia y montones de preguntas, pero no encuentras demasiadas respuestas.

Un anciano del clan te ve meditando y te informa que todo fue creado por unos seres poderosos e inalcanzables: ellos inventaron el mundo y como son muy suyos lo hicieron a su bola y punto.

Todo es como es por capricho del Supremo Hacedor, no hace falta comerse el coco.

Pero tú eres un tipo curioso. Eres un buen cazador, eres listo, sabes emboscar a las presas, has inventado unos anzuelos de hueso, fabricas

canoas... ¡puedes encender un fuego frotando dos maderas distintas!

Tu clan intercambia conocimientos prácticos con otros grupos (o se los roba): plantas curativas y alimenticias, las orugas más apetitosas, trucos para hacer canastas en un plis-plas, técnicas para curtir las pieles, modos más eficientes de hacer fuego...

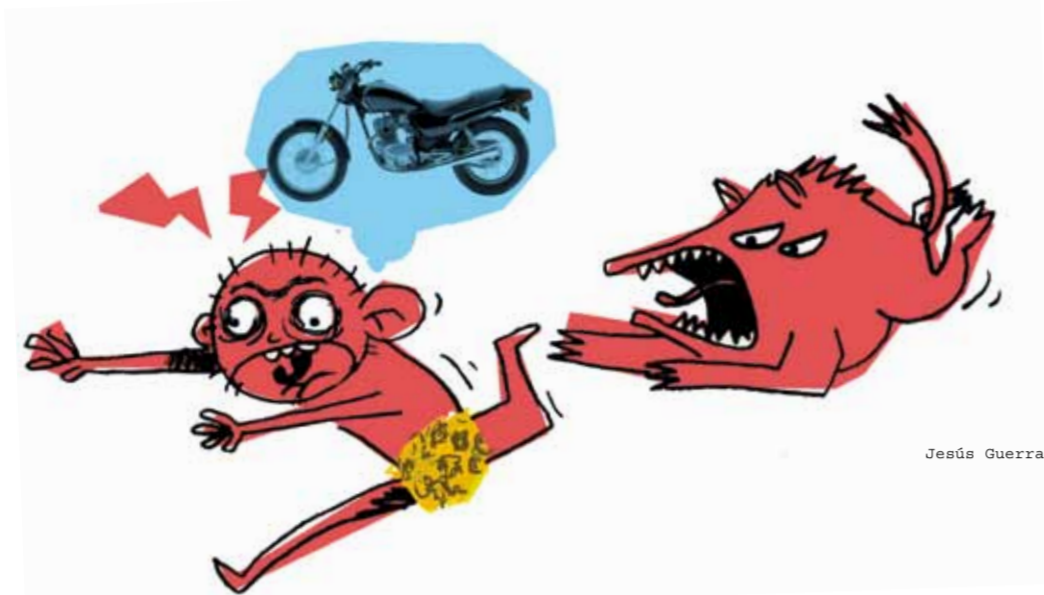
Ves que el ingenio y el esfuerzo de algunas personas valientes, inquietas y espabiladas mejora notablemente tu calidad de vida y la de tu familia.

Y sigues meditando, en esos pocos ratos de tranquilidad que te deja tu ajetreada vida.

Un día se te ocurre que si esos entes misteriosos crearon todo también crearon la capacidad de la gente para cambiar las cosas.

¡Desde luego la vida no era igual antes de dominar el fuego!

Recuerdas perfectamente tu infancia en la cueva, el sabor de la carne cruda, los gruñidos de las fieras en la oscuridad... ¡lo bien que se está con un alijo de antorchas!



Jesús Guerra

¿Qué dioses son estos que se guardan el fuego para sus volcanes, sus rayos y sus incendios del bosque?

¿No quieren beneficiar a la gente? ¿No pueden? ¡Venga ya, hombre!

La idea no te cuadra -te huele a chamusquina- y por lo tanto decides cuestionar sin complejos lo que hay a tu alrededor.

¡No vas a esperar a que Dios te autorice a transformar el mundo en tu beneficio!

"El Señor en las alturas y yo aquí abajo currándomelo", piensas.

Sin saberlo eres el primer científico, o algo parecido.

Cien mil años más tarde has tenido tanto éxito que debes dar marcha atrás en algunos campos, pero... esa es otra historia.

ARTÍCULO / por Juan Miguel de la Torre

## ¿Por qué Marte?

Un día, en los próximos cinco mil millones de años, el Sol se convertirá en una Gigante Roja. Su núcleo se enfriará al agotar el hidrógeno que alimenta la fusión y su radio se expandirá hasta doscientas veces el actual, engullendo la Tierra.

Antes, durante la fase de aumento del brillo al contraerse el núcleo, habrá dejado de ser habitable al hervir los océanos y evaporarse el hidrógeno, primero, y luego toda la atmósfera, hasta terminar convertida en una roca sin vida como Venus.

Mucho antes, es probable que el 98% de la vida que existe hoy haya sucumbido a alguna forma de extinción masiva. Grosso modo, cada cien millones de años se produce una extinción en masa superior al 50% de las especies existentes en el momento. La última fue hace 65 millones de años y acabó con el reinado de los dinosaurios. Se calcula que en los últimos 540 millones de años se han producido veinte eventos de extinción masiva que extinguieron el 98% de todas las especies que han existido.

Un asteroide, un cambio brusco de temperaturas por despome de oxígeno en los océanos, o un desequilibrio en la población de bacterias del océano profundo que cause una erupción de ácido sulfhídrico; una plaga causada por una nueva especie de virus o bacteria, una explosión de rayos gamma producida por una supernova,

o quizás, la aniquilación nuclear por la pura y simple estupidez humana.

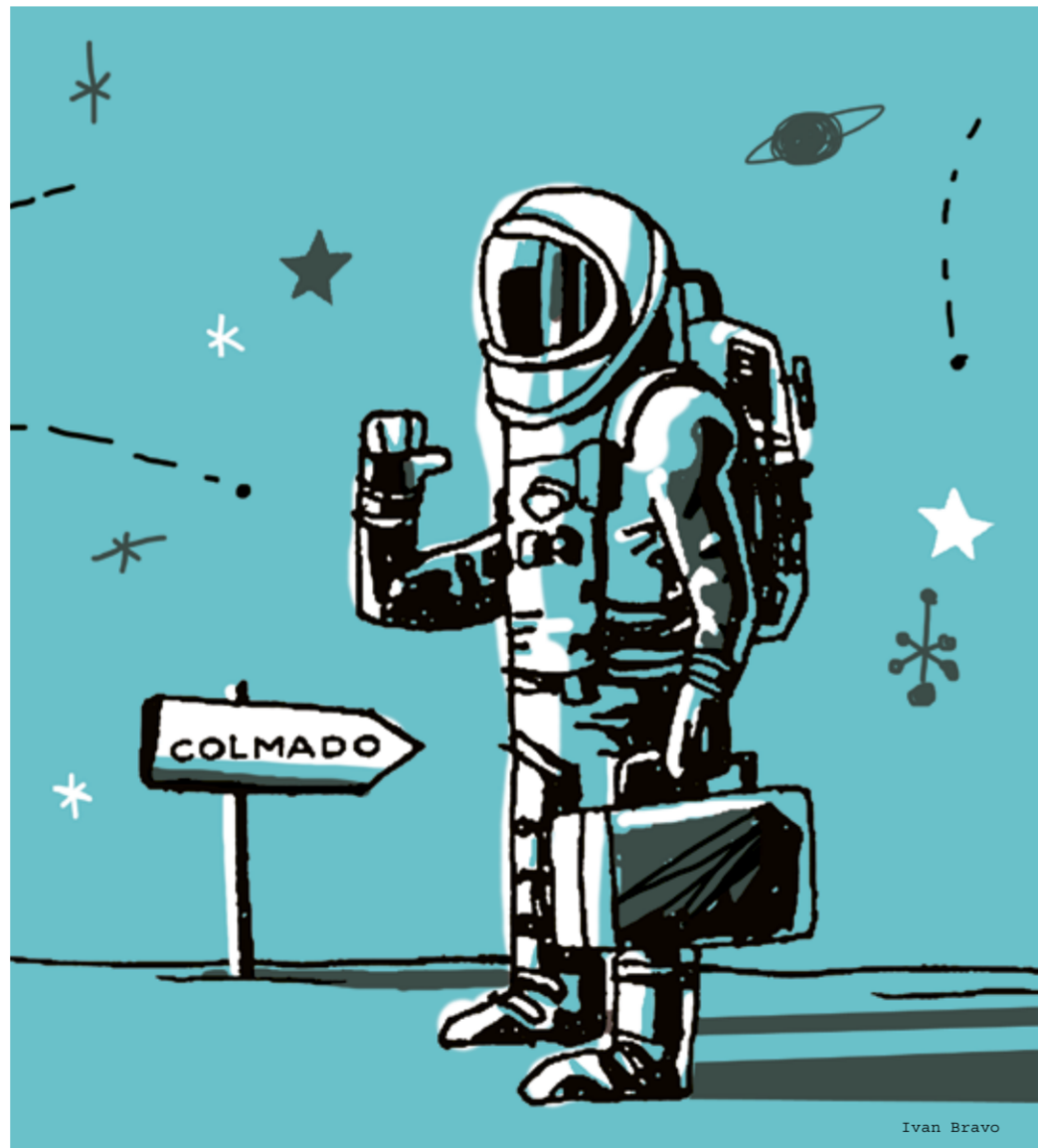
Son muchas las razones, no para temer, sino asegurar con certeza que la Tierra no será siempre nuestro hogar. Un día, la Tierra morirá. Y si la humanidad no pone remedio, el planeta que fue la cuna de nuestra especie será también su tumba.

Por ello, porque la preservación del mayor logro de la vida en la Tierra, la humanidad, es lo que está en juego, es por lo que tenemos el imperativo como especie de emprender la conquista de otros planetas, y aun de otras estrellas.

En ese camino, Marte brilla con luz propia. El primer peldaño de la escalera, quizá el más difícil, pero ineludible.

Marte es un planeta de tamaño medio, un 15% del volumen de la Tierra y un 11% de su masa, pero con una gravedad casi idéntica. Está a una distancia razonable del Sol y su rotación, traslación e inclinación proporcionan un clima similar al nuestro. Añadido a la abundante presencia de agua en forma de hielo hace que la vida humana en su superficie sea posible. Vida extrema, desde luego, pero posible.

Adaptarse a la vida en Marte, terraformándolo, o marcianificando a los humanos, será la primera gran prueba como especie. La que nos dirá si encontraremos nuestro destino en las estrellas o si seguiremos el de los dinosaurios.



Ivan Bravo

RECOMENDACIONES

Los desposeídos / Ursula K. Le Guin



—Abróchense los cinturones. En breve aterrizaremos en el espaciopuerto de Anarres. A su derecha pueden ver el parque de espejos parabólicos que abastece de calor solar las refinerías de Abbenay, la capital. El clima es seco y la vegetación escasa, lo que obliga a los habitantes del planeta a trabajar de forma cooperativa para aumentar la productividad y vencer la escasez de recursos. No olviden dirigirse a las oficinas de la división del trabajo una vez se hayan instalado en los apartamentos comunitarios. Allí una computadora les asignará un destino laboral en base a las necesidades actuales y según sus posibilidades y preferencias. Por último, recordarles que las fórmulas de cortesía terrícolas y determinadas expresiones no serán comprendidas en Anarres. Eviten el uso de artículos posesivos en su lenguaje; los anarrestí no poseen las cosas, las usan. Disfruten de la estancia.

Transmetropolitan / Warren Ellis &amp; Darick Robertson



En un futuro más próximo de lo que nos pensamos, han cambiado muchas cosas, pero, en el fondo, todo sigue igual... o peor. Los progresos de la ciencia y la tecnología han mejorado la existencia de los ciudadanos, han aumentado la esperanza de vida y creado incontables variantes de la especie humana; sin embargo, las tensiones sociales, las desigualdades, la pobreza, los conflictos religiosos y la corrupción política han avanzado al mismo paso. En los medios de comunicación nadie parece capaz de enunciar una sola verdad de forma clara y comprensible. Excepto el popular, malcarado, cínico, subversivo, agresivo, inadaptable, incordiante... y honesto Spider Jerusalem, periodista para el que la Verdad (con mayúscula) está por encima de todo, incluso de los riesgos que supone sacarla a la luz. Obligado por un contrato editorial, abandonará su retiro de la vida pública para volver a zambullirse, portátil en ristre, en la podredumbre de una civilización corrupta y decadente demasiado parecida a la nuestra.

"El pacto está firmado. Sólo hace falta ver cuál ha sido la moneda de cambio. Para poder subir a este escenario, quien quiera ser Candidato ha tenido que aprender a disfrutar del sabor de las pollas de los grupos de presión. La pregunta es: ¿El Sonriente subirá vacilante al escenario con los pulmones medio llenos del semen de los tiburones de los lobbys? ¿O tan sólo se estará lamando los labios?" - Spider Jerusalem

Spore / ElectronicsArts



Si siempre te has preguntado cómo evolucionamos desde un alga marina hasta lo que somos hoy en día, Spore es tu juego. Con el poder de la evolución en tus manos puedes ir modelando la especie que dominará sobre las demás. A lo largo del juego, haremos que nuestra criatura, salida prácticamente de la nada, llegue a conquistar el espacio. El juego, editado por Electronic Arts, ha recibido numerosos premios.

AGENDA

### Exposiciones

Hasta febrero de 2011, Museo de las ciencias Príncipe Felipe (Valencia)  
**Star Trek. Bienvenidos a Bordo**  
Exposición con material original de la serie de televisión, incluyendo la reproducción del puente de mando.

Hasta enero de 2011,  
Palacio Euskaldun Jauregia (Bilbao)  
**Cuerpos humanos**  
Exposición que permite viajar por el interior del cuerpo humano.

### Conferencias

6 de octubre, 19h. CaixaForum (Barcelona)  
**Los orígenes de la escritura: el sistema cuneiforme**  
Conferencia a cargo del Sr. Joaquín Sanmartín dentro del ciclo Escrituras del Mundo Actual. Precio 2€

21 de septiembre, 19.30h.  
Ateneu Barcelonès (Barcelona)  
**Enfermedades mentales: el tango entre genes y mente.**  
A cargo de la Dra. Mara Dierssen, investigadora del Centro de Regulación Genómica de Barcelona.

6 de octubre, 19.30h. Ateneu Barcelonès (Barcelona). Sala Verdager  
**Sociedades patógenas: cómo los determinantes sociales dañan nuestra salud y crean desigualdad.**  
A cargo del Sr. Joan Benach, profesor titular en la Universitat Pompeu Fabra y codirector de la Red de Condiciones de Empleo de la Comisión de Determinantes Sociales de la Salud de la OMS.

13 al 21 de noviembre. Castelldefels (Barcelona), 15ª Semana de la Ciencia  
**Actividades especiales en el marco de la Semana de la Ciencia, dedicada a la divulgación científica en toda Cataluña.**

Más información Oficina d'Atenció Ciutadana - Ajuntament de Castelldefels. De lunes a viernes, de 08:00 a 20:00h, sábados de 10 a 13:00h. Telf. 936.651.150  
[www.castelldefels.org](http://www.castelldefels.org)

8 al 22 de noviembre de 2010.  
Semana de la Ciencia en España.  
**Diversas actividades**, consulte las de su comunidad.  
[www.semanadelaciencia.org](http://www.semanadelaciencia.org) / [www.setmanaciencia.org](http://www.setmanaciencia.org)

### Webs de interés

DocuCiencia  
[www.docuciencia.es](http://www.docuciencia.es)  
Blog científico cuyo objetivo es el de recopilar en una sola web los documentales científicos más destacados.

¿PARA QUÉ SIRVE? / Bioquímica

Como decían los entrañables Tip y Coll, "la misma palabra lo dice". Bio, de vida, y química, de química. La química de la vida, o mejor dicho la química de lo vivo. La bioquímica estudia pues los componentes químicos de los órganos vivos, y las reacciones químicas que producen.

Antes de darle su pomposo nombre, la bioquímica ya estaba entre nosotros sin que lo supiéramos. Los rudimentarios conocimientos del funcionamiento de algunos productos, y el método de prueba y error, fueron las bases de la cocina de alimentos, la fermentación del pan y el destilado de alcoholes. También para los principios de la medicina basada en las hierbas.

Más adelante se aplicó al descubrimiento de las vacunas, los inicios de los análisis clínicos y de los medicamentos tal y como han sido hasta ahora. Un ejemplo es la insulina, sin la cual millones de diabéticos no podrían vivir.

Con el estudio de los componentes de las células vivas (proteínas, lípidos, carbohidratos y ácidos nucleicos entre otros), la bioquímica ha ido creciendo en importancia en las últimas décadas. Conocer el funcionamiento celular es lo que ha permitido adentrarse en la genética, puerta a innumerables descubrimientos presentes y futuros.

Las diversas ramas que componen la bioquímica permiten mejorar el estudio de las enfermedades y su tratamiento y prevención con fármacos más efectivos y con menos efectos secundarios. El estudio del genoma humano, y la cada vez más cercana posibilidad de realizar un estudio individual del genoma de cada persona a un precio razonable, hará posibles los tratamientos personalizados, que se concentrarán en los factores de riesgo más elevados, buscando una prevención mucho antes de que se lleguen a desarrollar.

Aplicado en la alimentación, permite una vigilancia más rigurosa de la conservación de los alimentos y de cuáles son más sanos y adecuados para cada situación. También se aplica en mejorar la calidad de los productos básicos, con un mejor cultivo agrícola y cría de ganado.

También ofrece numerosas aplicaciones en el ámbito industrial, como el desarrollo de biocombustibles, por ejemplo, o la investigación en bacterias capaces de limpiar vertidos marinos de crudo.



Jesús Guerra

Vale por UN

# RETRATO\*

\*Para beneficiarse de esta promoción recorte el cupón y póngase en contacto: [info@eloigimeno.com](mailto:info@eloigimeno.com) [www.eloigimeno.com](http://www.eloigimeno.com) ¡GRATIS!



IVÁN BRAVO  
ILUSTRADOR Y MURALISTA  
[WWW.IVANBRAVO.COM](http://WWW.IVANBRAVO.COM)

SECCIÓN X / por Daniel Inalámbrico

# ARTIFICIAL

Decía el filósofo Francis Bacon en 1620 que “ni las manos ni el intelecto por sí mismos son suficientes, es preciso contar con instrumentos y ayudas que los perfeccionen”. Para evolucionar, los humanos contamos con toda una serie de “prótesis” que amplifican nuestras capacidades, herramientas producidas por nuestro ingenio, esto es, artificiales.

En la evolución del Universo intervienen factores muy diversos. Hace unos 4.500 millones de años se formó la Tierra y los elementos agitados por la energía del Sol empezaron a formar moléculas<sup>1</sup> cada vez más complejas. De la física nació la química. Con el tiempo las cadenas de moléculas empezaron a adquirir mayor complejidad hasta crear pequeñas sociedades de moléculas. De la química pasamos a la biología. Tuvieron que transcurrir millones de años más hasta la aparición de las primeras criaturas con diseños genéticos simples. El requisito primordial de la evolución es el registro “escrito” de las mejoras evolutivas; sin la codificación y la transmisión de éstas los organismos estaríamos condenados a la repetición y a la búsqueda de soluciones a problemas ya resueltos. En todo este proceso el ritmo evolutivo se fue acelerando hasta llegar al *Homo sapiens*, con capacidad mental para crear un lenguaje con el que poder transmitir conocimientos, y con la habilidad de manipular la materia con manos dotadas de pulgares opuestos a los otros dedos. Desde la biología llegamos a la tecnología. Ha nacido el creador de herramientas, aunque no es el único animal que las usa.

La tecnología, desde los *choppers* fabricados mediante la rudimentaria técnica de picar dos piedras para conseguir un lado cortante hasta el acelerador de partículas, no es más que la evolución por otros medios.

La percepción temporal que tenemos los humanos de la propia evolución biológica es lenta o prácticamente nula debido a nuestra corta existencia. Biológicamente no somos muy diferentes de los homínidos que poblaron el planeta hace unos 200.000 años; apenas existe una diferencia del 0,2% en nuestro material genético. Lo que nos diferencia a los hombres y mujeres contemporáneos de los de hace miles de años es el uso de la tecnología y la transmisión de ideas a través del lenguaje y la cultura (entendida como conjunto de conocimientos). Igual que la codificación de información genética<sup>2</sup> en las cadenas de ADN<sup>3</sup> es imprescindible para la evolución biológica, la transmisión de conocimientos a través de la escritura o de fuentes orales es fundamental para la evolución tecnológica y cultural de la especie.

Esta evolución artificial nos permite llevar a cabo tareas para las cuales la evolución natural no nos ha preparado. Hemos llegado a un punto en que la tecnología puede mejorar las capacidades biológicas dadas: mejora genética, selección y planificación de la descendencia, clonación, inteligencia artificial, extensión de capacidades mediante implantes cibernéticos<sup>4</sup>, órganos artificiales para reemplazar “piezas” deterioradas o defectuosas... En definitiva: vivir más y mejor, explorar lo inexplorado.

Entonces, ¿es ético todo aquello que es técnicamente viable?

Hay quien argumenta que algunos usos de la tecnología no son naturales. Pero no es natural encender un fuego con un mechero, ni siquiera lo es hacerlo con dos piedras. Tampoco es natural plantar semillas, cruzarlas y obtener especies más resistentes o pulir cristales para corregir defectos de visión. Cualquier avance técnico, cualquier mejora en las condiciones de vida, no deja de ser, en cierta manera, antinatural.

Algunos plantean una más que improbable e insostenible vuelta a un estado evolutivo primitivo, un estado natural. En el hipotético caso de que los seres humanos “volviésemos a las cavernas”, a la prehistoria<sup>5</sup>, no sería por mucho tiempo. Tarde o temprano surgiría alguien que se empezaría a hacer preguntas que nos llevarían de nuevo a buscar respuestas y a fabricar herramientas para adaptarnos al entorno y comprenderlo, y más tarde, adaptar el entorno

a nosotros. Aunque suene paradójico, parece que está en nuestra naturaleza el ser artificiales. El progreso es inevitable.

El debate, siempre necesario, está servido. Pero la relación entre sociedad y desarrollo tecno-científico es compleja. Por un lado las supersticiones, las creencias religiosas, ideológicas y filosóficas, poco flexibles y encorsetadas en discursos endogámicos y dogmáticos, el poco conocimiento que tenemos sobre temas científicos básicos y la poca predisposición de algunos a compartir la información. Y por otro lado los de siempre: la clase política interesada únicamente en asegurar su puesto para seguir parasitando y las entidades financieras y las grandes empresas preocupadas sólo en maximizar el beneficio económico aunque sea a costa del hambre y la muerte de gran parte de la población mundial. Hay instituciones más preocupadas en defender el derecho a la vida de un par de células o de un feto que de garantizar el acceso a los derechos básicos de toda la ciudadanía. Estas condiciones no son las más adecuadas para entablar un debate sobre ética científica o sobre los usos y aplicaciones de la tecnología actual, pero son las que hay.

El debate pues, no debe darse en términos de lo que es o no natural ni basarse en conceptos como el bien y el mal, que son altamente subjetivos y cambiantes dependiendo de la cultura, religión, moral, país, etc. Para presentar el debate de forma racional necesitamos tener unas mínimas nociones, la falta de conocimiento genera miedos y prejuicios absurdos. A la vez, la ciencia tampoco nos da todas las explicaciones que necesitamos, ni siquiera nos da respuestas inequívocas. La ciencia no es una ideología o una religión, es una herramienta para conocer de forma crítica, demostrable y discutible lo que nos rodea, es un método para entendernos.

Es cuestión de tiempo que prácticas que hoy nos parecen inaceptables, inmorales o poco éticas, alcancen la normalidad en un futuro. No hace muchos años la reproducción *in vitro*<sup>6</sup>, por ejemplo, era vista como algo monstruoso y hoy forma parte de la cotidianidad de muchos y muchas.

Necesitamos tiempo, pero también dedicación, para que el conocimiento científico y el pensamiento racional se extiendan a la organización de la sociedad. La formulación de este debate en los términos adecuados será, posiblemente, una pieza importante en la evolución de la Política (en mayúsculas). No podemos dejar las decisiones sobre el futuro de la especie en manos de ineptos, corruptos y especuladores.

## 1 Molécula

Grupo de átomos\*.

## \* Átomo

Unidad más pequeña de un elemento químico que mantiene sus propiedades.

## 2 Información genética

Se encuentra en secuencias contenidas en el ADN llamadas genes. El conjunto de genes de una especie, o genoma, es el que determina el desarrollo o funcionamiento de un organismo.

## 3 ADN

Moléculas presentes en todas las células. Contienen la información genética usada en el desarrollo

y el funcionamiento de los organismos vivos y es responsable de su transmisión hereditaria.

## 4 Implante cibernético

Aparato que se coloca en el cuerpo humano para sustituir, mejorar o ampliar capacidades.

## 5 Prehistoria

Estado evolutivo humano previo a la invención de la escritura.

## 6 Reproducción in vitro

Fecundación de los óvulos por los espermatozoides realizada fuera del cuerpo de la mujer.

VESTIDA PARA ORBITAR

por Sandra Miralles

# Banderitas de colores

Cualquiera que se asome, verá que la Tierra es un planeta sin fronteras dibujadas. Todas las fronteras son imaginarias. Representan la tendencia humana a limitar las cosas, a ponerlo todo entre paréntesis, encerrarlo, catalogarlo, etiquetarlo y separarlo. Todo bien compartimentado para poder entenderlo. Y muchas veces puestas las cosas enfrentadas a las otras, para alimentar esa diferencia. Parece ser que la unión no está de moda..., a no ser que se trate de unirse a un bando. Así es como las personas definen su personalidad: soy de tal país, hablo este idioma, animo a este equipo de fútbol, voto a tal partido, visto siempre de esta manera y escucho este tipo de música..., ¡ah!, y detesto todo lo que sea contrario. Pero es que yo desde mi órbita, no acabo de entender cómo una nacionalidad, una lengua, un deporte, una ideología, una vestimenta y un determinado gusto cultural pueden constituir una personalidad. Como mucho crea un prototipo.

Puede que, de salida, todos esos aspectos culturales tengan su influencia, pero, a la larga, la personalidad es un conjunto de sentimientos, pensamientos y acciones que son los que en la práctica nos van definiendo como individuos, si no únicos, en curiosa combinación. La personalidad se va formando, o deformando según el caso, y mejor dicho, transformando, a través del tiempo y la experiencia. Empieza con la siempre ejemplar vida familiar y escolar, y se perfila con lo que la persona hace con la información recibida, probablemente ayudada por su inclinación propia y natural frente a las decisiones que toma. Esto es: lo que hace con su vida, con los errores que comete, con los caminos que toma. Haber nacido por casualidad dentro de una frontera territorial impuesta con anterioridad no tiene mérito alguno, y tampoco hablar la lengua de esa zona planetaria o animar a unos cuantos machos de la especie que dan patadas a un balón con sorprendente seriedad. Una persona que ha nacido en un sitio, que se comunica como puede y que disfruta con el deporte no es un ser extraordinario, por mucho que presuman de ello, a grito pelado. Entre una cosa y otra, hemos llegado a un punto en el que alguien que se ve distinto y especial por lucir una bandera de colorines, se lanza a la calle en pleno éxtasis y a nadie le parece un fenómeno extraño. En cambio, que exista una máquina que explora los misterios del cosmos parece de ciencia-ficción. Qué cosas.

El consejito espacial: libere su mente de tantas fronteras como le sea posible, o al menos no le cuelgue una etiqueta; el cerebro humano es un aparato demasiado elaborado como para andar resumiéndose en un eslogan.