

**Informe del Proyecto e-pcc
fecyt (2004)**

**Nuevas modalidades de participación
ciudadana en ciencia: hibridación,
satelización y despatrimonialización**

**Antonio Lafuente
Nuria Valverde
Javier Pueyo
Ángel L. González
Miquel Vidal**

Madrid, 12 de mayo de 2005

Nuevas modalidades de participación ciudadana en ciencia: hibridación, satelización y despatrimonialización

I La emergencia de los tecnocidados

1. Legos, amateurs, *nerds* y *tecnoócratas*.

- 1.1 La construcción social de los públicos de la ciencia
- 1.2 La demanda social de participación en ciencia
- 1.3 *Tecnoacracia*: de los amateurs a los *hackers*

2. Criptopolíticas: activismo y tecnologías de despliegue

- 2.1 La ciencia como gestión de datos
- 2.2 La **GPL** como motor de Internet
- 2.3 Bien común y **open access**

II La movilización de los tecnocidados

3. Movilización de híbridos: nuevos actores y nuevos consensos

- 3.1 La irrupción de los híbridos
- 3.2 La política de los casos: tablas y comentarios

4. Satelización de e-sujetos: cálculo distribuido y *popular power*

- 4.1 *Grid computing* y *wifi networks*: la próxima revolución
- 4.2 La política de los casos: tablas y comentarios

5. Despatrimonialización de prácticas: open source y open access

- 5.1 La cultura *hacker* y el procomún
- 5.2 La política de los casos: tablas y comentarios

III La promesa de los tecnocidados

6. Las nuevas encrucijadas de la tecnociencia: ciudadanía y participación

- 6.1 Resumen
- 6.2 Recomendaciones
- 6.3 Bibliografía (resumen)

I La emergencia de los tecnocidanos

La participación ciudadana en ciencia conoce en nuestra época una verdadera edad dorada. Hace apenas unas décadas era inimaginable la creciente influencia que la ciudadanía iba a tener en la marcha de la ciencia. Y, aunque algunos movimientos de activistas contra las nucleares lograron en los 80 situar en la agenda política de muchos gobiernos la resistencia popular al desarrollo de esta fuente de energía, lo cierto es que la presencia hoy de las ONG en la toma de decisiones comienza a ser algo habitual y, en algunos casos, alcanza la condición de estructural. En efecto, la Comisión Europea, entre otras instancias de gobierno, viene impulsando programas que favorecen el sistema de la gobernanza, lo que es tanto como recomendar formas de gestión de la *res publica* en las que el estado debe renunciar a la hegemonía que tradicionalmente mantuvo sobre muchos asuntos. La erosión de su autoridad se ha hecho particularmente evidente en todas las cuestiones relacionadas con la preservación del medio ambiente, la seguridad agroalimentaria, las crisis sanitarias y la proliferación de tecnologías reproductivas.

Las sociedades modernas han necesitado explorar formas muy innovadoras de organización social que les permitan afrontar las nuevas encrucijadas a las que nos aboca la llamada sociedad del riesgo. Nadie discute que estamos hablando de asuntos de extrema gravedad, como lo manifiesta la experiencia adquirida durante las anteriores crisis del SIDA, de los alimentos y cultivos transgénicos y de las vacas locas. En su conjunto, los tres casos señalados (entre los muchos que podríamos mencionar) comparten algunos aspectos que aquí queremos subrayar. Quienes desde responsabilidades de gobierno o empresariales lamentaron el desbordamiento

del tradicional sistema de expertos por los movimientos de agitación ciudadana, aprendieron que la gestión de estos conflictos tiene que ser menos vertical y más dialogante. Descubrieron también que no es fácil hacer frente a organizaciones que saben aprovechar muy bien las múltiples oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).

En efecto, el bajo coste de un PC, la facilidad de acceso a Internet y, por fin, la convergencia de otras tecnologías, como los intercambios P2P, las comunicaciones wi-fi o la computación distribuida, han permitido el desarrollo de formas de organización social y de producción del conocimiento de naturaleza descentralizada y colaborativa, cuya versatilidad y eficacia ha sido probada, como ya se insinuó en párrafo anterior, en la lucha contra los poderes establecidos más tradicionales, así como también en la construcción de estructuras del saber no académicas que han ofrecido frutos tan contrastados como Linux, Wikipedia o, más recientemente, la plataforma BOINC, tres productos que mencionamos no sólo por su excelencia técnica, sino también por haber experimentado formas muy originales y hasta inéditas de organización social.

Está claro que las próximas páginas van a estar trufadas de continuas referencias a las nuevas tecnologías. Decía M. Serres que la ciencia ya es el único proyecto que le queda a Occidente. No entraremos aquí a discutir nuestra mayor o menor cercanía a una manifestación, a nuestro juicio, tan significativa, como radical y pesimista. Si la hemos mencionado es para evocar la importancia que para nuestro mundo, según Serres, pero también para U. Beck, A. Giddens, M. Castel, B. Latour, P. Sloterdijk o R. Rorty, tiene la

ciencia o, como más acertadamente la nombra J. Echeverría, la tecnociencia. Nosotros usaremos una u otra denominación indistintamente, porque venimos a considerarlas, sin ánimo de polemizar, términos más o menos sinónimos.

I **Legos, amateurs, nerds y tecnoócratas.**

La noción de [Big science](#) suele agrandar tanto a los tecnócratas de la nueva economía, como incomodar a los nostálgicos de la aristocracia del talento. A los unos y a los otros, les agrada ver en la ciencia ese icono imaginario que nos legó la historiografía decimonónica: la mayor gesta civilizatoria occidental. Olvidan entonces que la ciencia siempre se ha caracterizado por vertebrar un tráfico ingente de datos, recursos, objetos y personas, en el seno de estructuras severamente jerarquizadas y polarizadas hacia unos cuantos centros hegemónicos ([Galison, 1992](#); [Capshew & Rader, 1992](#)). Sobran ejemplos de lo que decimos, sin embargo, las imágenes persisten, empeñándose en mostrar que la esfera del conocimiento está separada de su entorno.

No importa si están involucrados príncipes, si los investigadores mantienen relaciones estrechas con industriales, si el número de técnicos en un experimento es inmenso, o si los instrumentos son caros y complejos de manejar: el icono del científico como un ser recluso al espacio mítico del laboratorio y consagrado a desvelar arcanos tiene sus santuarios y sus feligreses. Hablamos entonces de un cuento, y una historiografía, empeñada en presentar la ciencia como una empresa hecha ideas que progresan hacia la verdad, y en la que raramente se trataba de instrumentos, redes, luchas, dineros, poderes y públicos.

¿Al hablar de Newton, cómo distraerse en los cargos públicos, las

relaciones con los artesanos, los problemas de replicabilidad de sus experimentos o en la cruzada divulgadora emprendida por Voltaire, cuando estamos hablando de un genio, del legislador que estableció las leyes que rigen el Universo? Fuera, pues, las salpicaduras de lo local, guerra a los constreñimientos de lo cotidiano y lo idiosincrásico.

1.1 La construcción social de los públicos de la ciencia

Sin embargo, lo sabemos, Newton necesitó algo más que un dominio indiscutible de la geometría para triunfar. Poco después de que en 1672 la *Royal Society* empezara a publicitar el trabajo de Newton, jesuitas de toda Europa y algunos miembros de la *Académie des Sciences* intentaron replicar los experimentos con la luz. Y los resultados fueron negativos. Nadie parecía disponer de aquellos prismas maravillosos tan solicitados (sí, hablamos de un mercado incipiente de objetos científicos) en los salones de todas las cortes europeas. El escepticismo se extendió y pronto llegaron las dudas sobre cómo discriminar entre un mago y un filósofo natural. Y para disolverlas se organizó un espléndido espectáculo.

Aprovechando la presencia en Londres de dignatarios franceses y holandeses desplazados con motivo de la coronación de Jorge I, Jean Desaguliers, el experimentador oficial de la *Society* y leal auxiliar de Newton, preparó una serie de demostraciones para desacreditar a los oponentes. Los testigos del experimento fueron cuidadosamente seleccionados y la luz blanca se descompuso en un arco multicolor. Fueron días de coronación, la del rey de los británicos y también la del príncipe de los científicos. Y bien, desde entonces, los buenos prismas eran los que se comportaban según Newton

predijo, y la óptica inglesa se expandió a la misma velocidad que la industria del vidrio londinense. Este caso, entre muchos, nos habla de un ayuntamiento de mucho futuro entre ciencia, artesanía y negocios. Pero la imagen que eligieron los publicistas para el frontispicio de la *Óptica* de Newton sólo contenía prismas brillantemente iluminados, rechazándose otra que mostraba espectadores y que habría insinuado el carácter social de la práctica científica ([Shapin & Shaffer](#), 1985; [Stewart](#), 1992)

La nueva historiografía de la Revolución Científica repudia la Big Picture. La ciencia ha sido siempre mucho más “*Big*” de lo que estábamos dispuestos a admitir o, al menos, los historiadores de ahora ya sólo la estudian como tal. La nueva literatura, en fin, ha creado objetos historiográficos que nos muestran la ciencia de todos los períodos guiada por conductas y valores muy cercanos a los que caracterizan la Big Science. Y así, la imagen que ahora domina los foros académicos es bien distinta. No sólo ha sacado a los científicos del reducto exclusivo e invisible del laboratorio, sino que también han emergido otros actores hasta ahora tenidos por irrelevantes.

Ninguno tan expectorante como los públicos. No siempre fueron definidos de forma negativa o caracterizados tan sólo por lo que ignoran. Ya hemos visto al tratar la Revolución Científica, cómo el público es convocado y adquiere la condición de testigos de fe para acreditar la veracidad de hechos experimentales producidos ante sus ojos. No todo el mundo valía, pues sólo la aristocracia del Antiguo Régimen y más tarde los artesanos otorgaban legitimidad social al nuevo saber emergente. Una situación muy diferente a la que sobrevino con la llegada de la cultura de masas y la sorprendente irrupción de la Exposiciones Universales, un evento único capaz de reunir en un recinto

cerrado y frecuentemente efímero a millones de visitantes, entre industriales y obreros, sabios y *amateurs*, especialistas y simples curiosos. Nada más expresivo que la magia de los números: los 11 millones que visitaron la de París de 1867, fueron 32 en 1878, y llegaron a 48 los *feligreses* contados en 1900. Unas dimensiones gigantescas que hablan también de un cambio de percepción pública de la ciencia y la tecnología.

El ritual de las exposiciones universales no asignaba a los públicos el papel de meros espectadores pasivos. Ningún gran espectáculo funciona sin lograr cierta complicidad entre los actores y los espectadores. Sólo así se explica el mimo con el que se fabricaron tan colosales templos, pues si miráramos a esas exposiciones y sus recintos como artefactos técnicos vivos, estaríamos ante una de las empresas más complejas de planificar y gestionar de todo el siglo XIX, sólo comparable en sus dimensiones con una guerra. El visitante se movía libremente por los edificios, eligiendo el objeto que despertaba su curiosidad. Tal ritual tenía, por supuesto, importantes connotaciones nacionalistas, pero también amplió el espacio público de la ciencia, en un proceso que vino acompañado por una proliferación de folletos, libros e imágenes que llegaron a todos los estratos sociales ([Lafuente & Saraiva, 2002](#)).

Nuestras sociedades actuales son herederas de esa forma de entender los públicos de la ciencia. Durante las primeras décadas del siglo XIX había por toda Europa demasiada gente dispuesta a involucrarse en tareas científicas, pero los académicos se quejan de que se trata de gente indisciplinada, poco preparada para aceptar integrarse en estructuras jerárquicas y verticales ([Drouin & Bensaude-Vincent, 1996](#)). Los profesores, en consecuencia, fueron

insensibles (y, a veces, simplemente hostiles) a ola de curiosidad y entusiasmo por la historia natural, la astronomía, la zoología, los viajes, los volcanes, las máquinas y la fisiología ([Bensaude-Vincent](#), 2000). El público fue pronto condenado y quedó reo de su analfabetismo científico: debía entonces ser redimido e impregnado de conocimientos. Se postula una y otra vez el foso entre ciencia y sociedad, para inmediatamente tratar de rellenarlo, inventando en un mismo movimiento el mal y su remedio. Si es cierto que, por un lado, el espacio público de la ciencia se ha expandido al nuevo actor social, las masas, tampoco es erróneo, por el otro, afirmar que su papel es cada vez más pasivo. Es el proceso que ya Habermas identificó al describir la expansión del espacio público al conjunto de la sociedad, pues cuanto más amplio, más pequeña es la relevancia política de quienes lo integran ([Habermas](#), 1978).

Y así, de las élites convocadas para testimoniar la descomposición de la luz blanca, pasamos a las masas fascinadas ante la iluminación en la Exposición de París, 1900. Un alto precio el que hay que pagar para que la ciencia alcance a todos. La llegada de las masas a la ciencia parece imposible sin la consecuencia de este portentoso proceso de expansión del nuevo analfabetismo.

Nadie sabe muy bien que es lo más apropiado y eficaz, sí el libro de S. Hawking, *Breve Historia del Tiempo*, cuyas ventas alcanzaron los 10 millones de ejemplares, o la película *Parque Jurásico* de S. Spielberg que, como se sabe, fue durante mucho tiempo la más vista de la historia del cine ([Labasse](#), 1999). Lo cierto es que se destinan muy pocos recursos a reflexionar sobre este problema, pues sólo un 1% del monto total presupuestado para acciones de creación de cultura científica se destina a investigaciones de carácter

teórico. La consecuencia es clara: cada nueva acción comienza como si fuera la primera, lamentando una vez más la ignorancia reinante. Pues digámoslo sin matices, la popularización de la ciencia, tal como viene siendo concebida desde la Ilustración, no tiene nada de inevitable.

1.2 La demanda social de participación en ciencia

En 1979 la OCDE recomendaba una política científica que no se limitara a informar a los públicos de las decisiones tomadas, y proponía que la discusión pública fuera previa a la implantación social de los procesos tecnológicos. El propósito era claro: reemplazar el hábito de la propaganda pública por el reto de la complicidad de los públicos. Un objetivo inalcanzable si la ciudadanía no encuentra formas de participación que le permitan influir en las políticas científicas. La ciencia es lenta pero la sociedad tiene prisa, de ahí la importancia que tendrán que adquirir los espacios públicos creíbles de formación de opinión científica. Popularizar la ciencia exige entonces la participación ciudadana ([Irwin, 1995](#)). No es lo mismo, pero es una de las opciones emprendidas en muchos países. Hay riesgos, aunque es urgente emprender acciones que limen las incomprensiones.

La novedad de lo que decimos proviene de la magnitud de la demanda. Los públicos siempre han estado ahí, ya sea por la fascinación que siempre ejerció la ciencia sobre la gente, ya sea por el miedo a las consecuencias de un fallo tecnológico, lo cierto es que la cultura de la ciencia no ha dejado de incrementar su presencia en la vida cotidiana. Más aún, una gran parte de su éxito como empresa social se debe al interés que siempre ha suscitado entre los públicos. Además, es preciso recordar que no estamos hablando

solamente de masas informes o colectivos indiferenciados, sino también de organizaciones públicas reconocidas, es decir de estructuras características de la sociedad civil.

Es cierto que una gran parte de la historiografía de la ciencia se ha escrito en clave estatal. Igual le pasaba también a la vieja historia política o del arte. Cada línea transpiraba la convicción de que el estado era el principal, cuando no único, actor histórico. Hoy sabemos que tales exageraciones son insostenibles. Si, como se ha dicho, la *Big Picture* no era más que una mistificación injustificada, la identificación de la ciencia con el poder (la exacerbación del muchas veces citado *science as power*, acuñado por Bacon en los albores de la modernidad) también está siendo sometido a intenso escrutinio ([Golinski, 1998](#)). Y todo indica que en los próximos años los estudios de la ciencia se van llenar de referencias a las empresas, la sociedad civil o a organismos públicos de menor rango y de carácter local, como los ayuntamientos, los museos y las asociaciones de *amateurs*.

Pero hay más. Porque los conventos, las Universidades y las estructuras institucionales del tipo *Royal Society* son entes privados. Privadas también fueron las Sociedades Patrióticas del siglo XVIII, las Asociaciones para el Progreso de las Ciencias del siglo XIX, y la intensa maraña de sociedades profesionales –luego divididas por especialidades– que en la actualidad y durante todo el siglo XX han vertebrado la actividad científica de acuerdo a criterios de todo tipo, como los territoriales, los lingüísticos, los temáticos y, por supuesto, los disciplinares. Sería difícil exagerar la importancia de estos organismos, pues, como sabemos, regulan todo el sistema meritocrático en el que se apoya el sistema científico ([Pyenson & Sheets-Pyenson, 1999](#)).

Quienes han estudiado el desarrollo de la tecnología explican que durante la primera fase de la revolución industrial los focos más activos e innovadores del conocimiento se desplazaron desde Cambridge y Londres hasta Liverpool, Bristol, Birmingham, Manchester y Edimburgo. Y el cambio no sólo fue de sitio, pues implicó también la irrupción de los empresarios e inventores en la marcha del saber. La tendencia se acentuó en la llamada segunda fase de industrialización, donde la convergencia entre universidades, banca e industria convirtió a Alemania en la primera potencia tecnocientífica mundial. No hay dudas sobre la importancia del vínculo entre las empresas privadas y la investigación científica. Las cosas, sin embargo, fueron complicándose en la medida en que los costes de las infraestructuras científicas crecieron por encima de la capacidad de riesgo financiero que podían asumir las empresas. Poco a poco se abrió la necesidad de diseñar una política científica que estableciera prioridades y asignara recursos. Y algo en este sentido comenzó a hacerse hacia finales del siglo XIX. Pero fueron las dos Guerras Mundiales las que primero aceleraron y luego consolidaron el proceso.

Es cierto que las guerras siempre fueron el enfrentamiento de tecnologías rivales y que, en consecuencia, han provocado una fuerte intervención del estado en las instituciones científicas. También es verdad que cuando finalizan los conflictos, no suele modificarse la organización de emergencia creada para movilizar a los científicos. Que los militares han ejercido históricamente un férreo control sobre la ciencia es un hecho rebotante de pruebas. En la actualidad se calcula que controlan alrededor del 50% de los recursos destinados a la investigación. Y, desde luego, gran parte de los desarrollos en física, matemáticas, química, cibernética y biología se ha realizado bajo su más

estricto control. El argumento de la seguridad nacional sigue gozando de buena salud, aun cuando al abrirse archivos secretos nos hemos enterado de que con frecuencia las amenazas que se quería contrarrestar no eran sino interesadas quimeras fabricadas por el *establishment* para asegurarse su propia supervivencia. Lo que aquí nos importa, sin embargo, no es hablar sólo de los viejos asedios, sino también de los más recientes. Para tratar de contrarrestar los excesos que esta concentración de poder en manos militares puede producir, los científicos ha reaccionado con numerosas organizaciones, entre las que destaca el conocido [Bulletin of Atomic Scientist](#), que comenzaron a publicar algunos de los científicos asociados al proyecto Manhattan.

La aparición del Bulletin en 1945 señala un punto de inflexión en la relación de los científicos con el poder y con la sociedad. Desde entonces no ha dejado de extenderse la conciencia de que están obligados a rendir cuentas de su trabajo, aceptando una parte de su responsabilidad por el uso que se haga de su trabajo en el laboratorio. Así, han venido surgiendo organizaciones de científicos que buscan conectar con las preocupaciones ciudadanas y, entre ellas, aquí destacaremos las [Pugwash Conferences](#) (1957) y el [Mouvement Universel de la Responsabilité Scientifique](#) (MURS). Ya hemos dicho que las inversiones privadas en ciencia fueron y siguen siendo un elemento estructural de la ciencia. La privatización de la ciencia está siendo tan intensiva y generalizada que al proceso ya se le ha puesto un nombre: *de-harvardization* o, en otros términos, *corporalization of the campus*. Al estado, entonces le han salido muy duros competidores en la lucha por el control de la ciencia entre las grandes corporaciones industriales del planeta. El caso reciente de la decodificación de genoma humano y la competición entre la *Celera Genomics*

de Craig Venter y el consorcio público dirigido por F. Collins abre interrogantes difíciles de sondear. La enrevesada pugna de Microsoft contra el navegador *Netscape* y, más recientemente, contra *Linux* y el *open source software*, son otros ejemplos de la importancia que está adquiriendo la sociedad civil en la marcha de la ciencia. Y otro tanto podría decirse alrededor de los muchos movimientos contrarios a la biopiratería y contra las corporaciones que quieren patentar la vida, es decir patrimonializar como si fueran invenciones lo que en realidad son descubrimientos. Todo indica que las luchas van durar y que serán cada día más complejas. Detengámonos un momento en otro aspecto de mucho interés: la lucha contra el secretismo en ciencia.

En efecto, las multinacionales imponen a los investigadores una cláusula de confidencialidad que les obliga a retrasar la publicación de su trabajo hasta que no estén registradas las patentes que pudiera generar. Hay encuestas que lo confirman, y así un 20% de los científicos reconocen como propia tal conducta. El [caso Kern](#) constituye la punta de un iceberg cuya profundidad desconocemos. En 1994 la empresa *Microfibres* (Rode Island) contrató a David Kern, director del *Brown University Program in Occupational Medicine* y del *Occupational and Environmental Health Service* en el Memorial Hospital in Pawtucket, R.I., para que probase que la degeneración pulmonar que padecía uno de sus empleados no era una enfermedad laboral. Y todo fue bien hasta que encontró indicios de lo contrario. Quiso entonces llevar sus hallazgos a un congreso de especialistas, pero la multinacional se opuso alegando que tendría que desvelar el proceso químico de producción. Las negociaciones para preservar el secreto industrial, sin menoscabo de la salud de los trabajadores, fracasaron. Entonces Kern acudió a la reunión científica y fue expulsado de la

universidad. La cláusula de confidencia tenía la mayor fuerza legal y su institución, lamentando que mordiera la mano que les daba de comer, lo despidió. En fin, los hechos hablan solos: la voracidad de las compañías, junto con la docilidad de los investigadores, no siempre trabajan a favor del bienestar común.

Pero hay todavía otro mecanismo de ocultación no menos grave: el monopolio que ejercen las grandes editoriales científicas sobre la información. En la actualidad existen decenas de miles de revistas científicas, pero sólo unas 20.000 son verdaderamente influyentes. Estas revistas tienen una cuota de abono abusiva, que a veces ronda los 15.000 euros al año. Si añadimos que un autor puede pagar hasta 1.500 euros por publicar un artículo, se concluye que ni las grandes instituciones pueden pagar la factura que originan las suscripciones y publicaciones de sus miembros. O sea que sólo los muy ricos acceden a la información de calidad, una realidad que agrava el problema del secreto impuesto por militares y multinacionales. Y las tres deben ser combatidas si es que aún seguimos creyendo que la libertad académica y la libre circulación de ideas son la divisa de la ciencia. El movimiento *Open Access*, organizado para luchar contra la amenaza de este monopolio, no deja de aumentar y ya cuenta con poderosos aliados. El año pasado la Fundación Soros, por ejemplo, abrió un frente para luchar contra esta barrera al desarrollo transnacional de la ciencias y abrirle camino a la iniciativa [BOAI](#) que reivindica el acceso libre a toda la información científica. La Fundación ha destinado 3 millones de dólares para la edición de revistas gratuitas y para estimular entre los investigadores la difusión libre de sus resultados.

1.3 *Tecnoacracia: de los amateurs a los hackers*

Ya se ve que no estamos hablando sólo de libros, museos o iniciativas empresariales. Otra manifestación del proceso de expansión de la ciencia es que las fronteras entre científicos y *amateurs* son cada día más porosas. La propia noción de ciencia y de academia se ha transformado en algo demasiado abstracto o, alternativamente, en algo demasiado político y mundano. Las encuestas de opinión la siguen presentándola como una institución admirada y que goza de buena salud, una especie de valor refugio que merece mayor aprecio popular que la política o la prensa. Pero las cosas están cambiando.

Ya no parece ser un mundo tan impenetrable, reservado a los expertos y oculto a la mirada pública. Hay muchos motivos, pero bastará con citar las sucesivas crisis alimentarias o los debates relativos a la introducción de productos genéticamente modificados, para entender el doble movimiento que, de un lado, induce a los expertos a explicar mejor lo que hacen y, del otro, a los consumidores a interesarse por lo que ingieren. Basta una línea más para reforzar el argumento, pues también las cuestiones medioambientales o energéticas van ganando audiencia en el espacio público. Un movimiento que podríamos resumir diciendo que la gente está preocupada y cada día mejor organizada. A la gente no le basta con ser escuchada, también quiere intervenir. Y lo justo aquí es recordar que siempre hubo fenómenos de participación ciudadana en ciencia.

El excursionismo científico, la astronomía popular, la arqueología nacional y exótica, la filología o la observación ornitológica, por sólo citar algunos ejemplos muy arraigados desde el siglo XIX, nos remiten a colectivos cuyo amor al conocimiento les animó a promover sociedades o revistas que fueron

elementos clave de la modernización cultural y que han realizado aportaciones científicas mucho más notables de lo que nuestra sociedad les ha reconocido.

No vamos a detenernos en este punto, bastará con presentar algunos datos que nos permitan calibrar la magnitud del fenómeno al que nos referimos. La [National Audubon Society](#), que empezó siendo una organización orientada a la ornitología y que hoy abarca todo el espectro de las ciencias naturales, cuenta con 550.000 miembros. [EnviroLink](#) es el mayor fuente de información medioambiental del mundo, vertebrada a más de cien organizaciones pertenecientes a 150 países y agrupan varios millones de personas. La [Royal Society for the Protection of Birds](#) cuenta con más de un millón socios, de los que 150.000 tiene menos de 18 años. Hace apenas unos días el *National History Museum*, junto con el *Institute for Environment, Philosophy and Public Policy* (Universidad de Lancaster) y con apoyo del gobierno británico han puesto en marcha una iniciativa (*ESRC project: 'Amateurs as Experts: Harnessing New Knowledge Networks for Biodiversity'*) tendente a reclutar 100.000 voluntarios, entre los naturalistas amateur, para proteger las especies amenazadas de Gran Bretaña.

En estos momentos el [U.S. National Weather Service](#) cuenta con 11.700 voluntarios que le proporcionan observaciones meteorológicas diarias. Según [Alexa](#), el monitorizador de tráfico más popular en internet, la web de la [Society for Amateur Scientist](#) recibe cada día más de 400.000 visitantes. En fin, tan sólo un dato relativo a los astrónomos amateur, cuyo número asciende en todo el mundo a los 300.000 y que están haciendo contribuciones de perfil claramente profesional. *New Scientist* ha concluido, tras analizar la conjunción del bajo precio en los instrumentos y la popularización de la fotografía digital,

con la capacidad de computación y de comunicación, que estamos en los albores de una nueva edad de oro de la astronomía.

Pero hay más. Todos los días brota en la red una nueva página que vertebra a familias afectadas por una enfermedad calificada de rara e incurable. Así, por ejemplo, el número de [enfermedades raras](#) que no tienen tratamiento disponible actualmente se estima entre 4.000 y 5.000. Sólo en Europa hay entre 25 y 30 millones de personas afectadas y, desde 1983, 1080 medicamentos han obtenido el estatus de huérfano, de los cuales 218 han entrado en los circuitos comerciales. Todo esto se ha logrado gracias a la movilización, muchas veces individual, pero cada día de forma más colaborativa. El origen de estos grupos de activistas es muy parecido. Siempre hay una primera persona que no acepta el *ultimatum* de un diagnóstico fatal y que acude a Internet buscando información para alimentar su esperanza. Después termina por encontrar a otros afectados y algún texto en el que alguien explica cómo procedió con su hijo o cuál es la terapia que aminora el sufrimiento. Nunca falta tampoco quien pierde el miedo al lenguaje y decide profundizar en las bases de datos médicas. Y como el interés aguza el ingenio y espolea la voluntad, el amateur se convierte en experto y comienza a discutir con científicos sus propias hipótesis sobre la enfermedad. Trabajando en red, de forma altruista y muchas veces incomprendidos, acaban por crear las condiciones necesarias para tomar iniciativas por cuenta propia. Entre ellas, recaudar recursos para financiar programas de investigación específicos. Y así, nuestros conversos producen la ciencia que necesitan: una ciencia a la carta.

Hay cifras que prueban que este asunto no es un cuento de hadas para

dulcificar estos tiempos de zozobra. Los datos son espectaculares. [MEDLINE](#), con doce millones de referencias a artículos y noticias (creciendo a razón de 40.000 nuevas citas al mes procedentes de 4.600 revistas), es la base de datos médicos (gratuita desde 1998, cuando la [National Library of Medicine](#) decidió ofrecer este servicio al público) más importante del mundo; hacia 1996 tenía 6 millones de visitas al año, pero hoy, cinco años después, ya son 360 millones los consultores. Y lo más notable es que al menos un tercio de los que se conectan son consumidores. Hay estudios que prueban que de los 97 millones de americanos adultos que tiene Internet, 70 millones han buscado en la red información sobre problemas sanitarios ([Cain, Sarasohn & Wayne, 2000](#)). La conclusión es clara: en cuanto se abre la torre de marfil que protege a los sabios, los legos, lejos de contaminarla con chismes, la fecundan con sus preocupaciones mundanas. [Genetic Alliance](#) es una de las organizaciones sin fines de lucro que agrupa a quienes padecen alguna enfermedad de origen genético, y en total representa a más de 300 sociedades de profesionales o afectados, o sea a una decena de millones de gentes. También hay cifras sobre el presupuesto que pueden movilizar y un dato sobrecogedor, pues este tipo de organismos privados ha invertido en la investigación del genoma humano más recursos que el estado.

En efecto, en Francia, la asociación de enfermos para el tratamiento de la distrofia muscular ([AFM](#)) recaudó a principios de los años 80, cerca de cien millones de euros. La enfermedad es de origen genético, razón por lo que la AFM decidió invertir gran parte de su dinero para investigar en biología molecular, una iniciativa que durante algunos años sobrepasó el monto total invertido por el estado francés en la investigación del genoma humano. A la

sombra de tales proyectos, se desarrollaron nuevas formas de hacer mapas de cromosomas y los científicos patrocinados por la AFM publicaron algunos de los primeros mapas del genoma.

Su objetivo, sin embargo, no consistía en desvelar los secretos de la naturaleza: después de producir los mapas, los laboratorios fueron reconvertidos con nuevo equipamiento destinado a explorar terapias genéticas. O sea, que fueron los enfermos quienes trataron de diseñar su propia política científica en vez de quedarse pasivos esperando que los resultados bajasen de las alturas de la esfera de la ciencia hasta sus problemas terrenos. El mismo edificio de la asociación materializa esta nueva forma de asociación entre ciencia y sociedad, en la que una y otra se hacen indistinguibles: en la planta baja se encuentran los pacientes en sillas de ruedas, en la segunda los laboratorios y en la tercera la administración ([Rabeharisoa & Callon, 1999](#)).

¿De qué hablamos? De un cataclismo que está socavando las estructuras del saber médico. Sigue habiendo muchos profesionales que recomiendan a sus pacientes huir de Internet, pero también crecen los que aceptan que esta nueva relación médico-enfermo es beneficiosa y que, en definitiva, anuncia un mundo en el que ya no tendrá cobijo la vieja imagen de la ciencia que creaba barreras infranqueables entre los sabios y los legos o entre la academia y la urbe. Y no sólo el mundo de la medicina, o el de la salud, está produciendo esta inmensa movilización de la ciudadanía hacia la ciencia, ya no como meros espectadores, sino también como actores.

Los ordenadores domésticos son un recurso tan abundante como desaprovechado. Y lo cierto es que el analfabetismo informático de la mayoría de la población no explica por completo que casi nadie saque provecho de las

inmensas capacidades de computación del más modesto de los PC con los que convivimos. En esto de las computadoras ocurre algo parecido a lo que vemos todas las mañanas en demasiadas ciudades de Europa: coches con muchos caballos de potencia y un solo ocupante atascados cerca de una boca de metro. El despilfarro de capacidad y combustible es tan abrumador como absurdo. Algunas cosas, sin embargo, tienen remedio y las soluciones que se están experimentando en el mundo de la computación parecen extraídas de una película de tecno-ficción de la factoría Lucas.

Los programas tipo Napster crearon un mecanismo gratuito y eficiente para intercambiar música a escala planetaria aprovechando las posibilidades de Internet. La tecnología empleada, llamada *peer-to-peer* (P2P), permite que un simple ordenador personal pueda convertirse en suministrador de recursos y compartir con el resto de los internautas cualquier tipo de archivo, como música o imágenes en movimiento. Los datos, sin embargo, no son lo único que se puede compartir. Hay en nuestras casas algo mucho más valioso que algunas instituciones, públicas y privadas, quieren rentabilizar a toda costa. Hablamos de esa ya mencionada capacidad de procesamiento que todos los días deja de utilizarse y que por tanto despilfarramos.

En 1999 esta filosofía cuajó en una iniciativa cuya evolución ha sido espectacular. [SETI@home](#) es un proyecto de la Universidad de Berkeley para buscar vida inteligente extraterrestre. Su fundamento es muy fácil de explicar. Igual que una radio sólo recibe ruidos molestos hasta que la emisora está bien sintonizada, es plausible la hipótesis de que si hubiera alguien por ahí afuera que contase con la tecnología adecuada emitiría señales al espacio que sonarían a "música", es decir que mostrarían una regularidad que nos

impediría confundirlos con simple ruido, mera contaminación electromagnética. El problema es cómo detectarlas. La antena que se emplea es el mayor radiotelescopio del mundo (Arecibo, Costa Rica) y los receptores son particulares que "escuchan" lo que les remite esta antena-repetidor. Lo diremos de otra manera. El telescopio capta una cantidad de información tan ingente que para procesarla (es decir, discriminar el ruido de la improbable música) no hay más remedio que descomponerla en pequeños paquetes y enviarla a todos los PC que colaboran en el proyecto. Lo mejor es que ya son 5,4 millones de voluntarios procedentes de 226 países los "oyentes" de tan singular emisora que esperan detectar alguna regularidad interpretable como el murmullo tenue de alguna civilización lejana. En conjunto, la potencia de cálculo, la fuerza bruta desplegada en las últimas 24 horas es equivalente a la que desarrollaría un Pentium II a 256 Mhz durante 915.374 años.

Hay muchos proyectos en diferentes campos, desde el cambio climático y las oscilaciones de bolsa, hasta la descryptación de códigos ([RC5](#) de Distributed.net) o la búsqueda de vacunas contra la gripe ([Flu Project](#) de Popular Power) y de antídotos contra el SIDA ([FightAidsAtHome](#) de The Scripps Research Institute), una enfermedad que afecta ya 42 millones de personas. [Compute Against Cancer](#), el segundo proyecto más importante del mundo, fue iniciado en abril de 2001 por United Devices, en asociación con la Universidad de Oxford e Intel. Su objetivo es encontrar fármacos eficientes contra el cáncer. En poco tiempo ha logrado federar un millón de ordenadores y examinar 3500 millones de moléculas candidatas a estar en el origen de eficaces remedios.

Los expertos lo llaman **cálculo distribuido**, mientras los más forofos

lectores de [Wired](#) hablan de *popular power*. Teleciencia o e-ciencia también figuran entre los términos que están describiendo una estructura de conocimiento compartido formada por millones de elementos dispersos, densamente conectados y altamente cooperativos. La conectividad hace de la inteligencia una propiedad (des)comunal emergente y el conjunto, como en los panales u hormigueros, funciona con una eficacia sorprendente y digna de admiración. Entre las varias empresas u organizaciones que emplean esta tecnología se encuentran [Popular Power](#) (10.000 máquinas), [Entropía](#), Distributed Science (160.000 máquinas), United Devices y Data Synapse.

En fin, hoy la cultura que trasciende a todas las demás es la tecnología y, en especial, la alianza entre computación y conectividad. El PC es el mejor símbolo de la tercera cultura. Más que una herramienta es un destino: su *millenium* está contenido en las promesas de la nanotecnología y sus acólitos continúan engrosando la comunidad de los tecnopaganos. Las computadoras son, Mac Luhan *dixit*, LSD para los líderes de la Nueva Economía. Su paraíso está en el Silicon Valley y en las empresas de capital intensivo orientadas hacia la innovación. Sus portavoces no sienten excesivo respeto por las credenciales científicas y, al contrario, favorecen la libre iniciativa y el amateurismo. Les importa menos comprender que innovar. Muchos de los actores configuran una especie de ciencia *pop*, plagada de personas para quienes su cultura es su tecnología. Es la generación de los niños Nintendo o Tamagoshi: es la generación *nerd*, un término coloquial que describe a esos eternos adolescentes que visten sin criterio, que tienen enormes dificultades para encontrar chica y que están obsesionados con las computadoras, las guitarras eléctricas más estridentes y las películas de ciencia-ficción serie B. Cualquiera

adolescente puede hacerse con un potente PC y mantener una granja virtual e innovar el *software* hasta desarrollar algo nunca visto antes. El *nerd* es una hibris explosiva que nace de la convergencia entre la facilidad de acceso a internet y la proliferación de expertos no certificados que merodean la red. Y no hablamos de un cuento de Hollywood, pues los *nerd* están por todas partes, son un fenómeno internacional.

Entre sus héroes están los *crackers*, esos nuevos expertos informáticos que, tras un espectacular asalto, sueñan con ser fichados por alguna multinacional a cambio de sumas astronómicas. Los *crackers*, como antes los *freakers* con la telefonía, no respetan nada ni a nadie, quieren demostrar su gesto indómito y audaz violando el Pentágono o haciendo compras con la tarjeta de crédito de Bill Gates. Con sus ordenadores domésticos se ríen de los expertos oficiales. Suponiendo que la historia les importara algo, no admirarían ni a Newton ni a Einstein. Quizás su héroe mítico fuera Edison, alguien sin títulos universitarios que improvisaba herramientas sobre la marcha y que, como buen *nerd*, no estaba exento de ambiciones empresariales. Edison no se detiene a reflexionar sobre las posibles utilizaciones perversas o traviesas de sus inventos. Lo que le preocupaba era saber si funcionaban los ingenios y de paso incrementar su cuenta financiera de resultados ([Lafuente & Saraiva, 2001](#)).

Y para terminar dejemos a [Himanen \(2002\)](#) y Castells que nos enseñen algo más sobre los hackers y su cultura, pues ahora estamos hablando de muchos enjambres de expertos en dispositivos informáticos y programación que, lejos de actuar como piratas o *crackers*, luchan para impedir que la red y el software sean privatizados y caigan bajo el control hegemónico de esos

nuevos señores del aire como los nombró J. Echeverría. Los hackers, explica Himanen de la mano de [Stallman](#) y [Levy](#), tienen un origen idílico y socializado. Todos nos están advirtiendo del riesgo que supone una concentración excesiva de recursos tecnológicos en pocas e incontrolables manos. Y todos también quieren una sociedad en la que la conciencia hackers pueda contrarrestar la amenaza que representa semejante Leviatán tecnológico. Los injustamente llamados “piratas” representan entonces un nuevo tipo de héroe, son una de las respuestas, quizás la más rotunda y consistente, que la ciudadanía plantea contra el creciente predominio de lo técnico en detrimento de lo político ([Levy, 2002](#)).

Uno de los puntos importantes de esta argumentación se apoya en el auge del *free software*, un movimiento en el que se quiere ver una apuesta ética sin precedentes que pronto se impondrá en el espacio virtual, antes de trasladar sus principios al espacio presencial. Es por eso que Eric Raymond, en su mítico ensayo [La catedral y el bazar](#) (2001), texto decisivo para entender la filosofía que subyace tras el movimiento *Open Source*, insistía en que la verdadera innovación de Linux no fue informática sino social pues, al menos para algunos, lo más relevante tiene que ver con el impulso a las estructuras abiertas, sustituyendo el viejo modelo de la catedral por el necesario del bazar.

II

Criptopolíticas: activismo hacker y tecnologías de despliegue

Los historiadores, los filósofos, los humanistas en definitiva, avanzan a marchas forzadas hacia su destino como suministradores de contenidos de la web. El fenómeno que los aleja de su vieja inclinación hacia el pastoreo cultural e ideológico, como diría Sloterdijk, parecería que también pudiera estar afectando a los mismos científicos, sólo que en el caso de los biólogos, físicos y lingüistas su función pareciera responder mejor a la de suministradores de datos. Hay dos razones para intentar explorar un diagnóstico tan arriesgado; primero, la emergencia por doquier, en todas las disciplinas de autómatas, es decir herramientas capaces de transducir automáticamente gradientes bioquímicos o electromagnéticos en información de código binario. La segunda tiene que ver con los procesos crecientes de monopolización de los resultados de la investigación en sectores tan decisivos como el energético, el informático, el farmacológico o el agroalimentario. La presencia creciente de las grandes multinacionales y el ingente volumen de negocios que movilizan las empresas farmacológicas o las conectadas con los la explotación de nuevos materiales o nuevas semillas deja entrever dimensiones inéditas de la ciencia que se hace urgente cualificar. Entre ellas aquí vamos a concentrar la atención en la aparición de dos fenómenos muy significativos y relativamente recientes: la emergencia de gigantescas bases de datos y la proliferación de laboratorios virtuales.

Asistimos a una proliferación de nuevos objetos científicos que

demandan ingentes capacidades de computación. En todos los campos del saber, desde la genética a la economía, pasando por la física atómica, la biodiversidad y las neurociencias, se están abordando problemas que exigen el levantamiento de masas extraordinarias de datos, cuya gestión, ya sea que pensemos en la obtención, depuración, almacenamiento, consulta o venta, ya sea que imaginemos las herramientas para garantizar la accesibilidad, propiedad, vulnerabilidad o encriptación, se han convertido en un problema de amplias resonancias políticas, culturales y tecnológicas. Está claro que los movimientos de open source (OSS) y open access (OA) quedarán incompletos si no tienen prolongación en otro movimiento cuya finalidad tendría que ser el open data (OD)

2.1 La ciencia como gestión de datos

El conocimiento siempre fue un asunto que involucró la movilización de fuertes contingentes de herramientas, personas, recursos y datos. Tanto que nosotros hemos considerado razonable argumentar, como ya vimos, que el fenómeno conocido como Big Science no es una característica exclusiva del siglo XX, sino que hunde sus raíces cuanto menos en el siglo XVIII. Baste aquí con pensar en la figura de la ciencia imperial y en su principal instrumento de expansión, las expediciones científicas, para confirmar lo que decimos. En el siglo XIX serían las ciudades y su reforma para convertirlas en máquinas al servicio de la industrialización las que vertebraron una amplia panoplia de saberes, desde la bacteriología al urbanismo, pasando por la ingeniería civil, la higiene pública y el derecho. Lo que tienen en común los dos procesos aquí señalados es su capacidad para movilizar un conjunto de prácticas dispersas y

diversas que hasta entonces tenían un carácter principalmente retórico y una importancia más bien periférica. En ambos casos también se puso a prueba la capacidad del gobierno para gestionar poblaciones, territorios y tecnologías. Son las biopolíticas de las que nos habló Foucault.

La última década del siglo XX, sin embargo, puso de manifiesto que, en lo sucesivo, los datos, así como la amenaza más que probable de que prosiga el proceso de concentración y monopolización de bases de datos a escala mundial, van a ser una circunstancia de fuerte incidencia sobre la autonomía política de los diferentes países, así como en la gobernanza, incluidas la escala europea e internacional. Los estados tendrán que destinar crecientes esfuerzos a las políticas de gestión de datos y organizar, junto a las ya mencionadas biopolíticas, nuevas e inseparables estrategias en la dirección de las **criptopolíticas**.

Los estudios de la ciencia han evolucionado mucho en los últimos años. Ha sido muy obvia, por ejemplo, la emergencia de nuevos actores en la empresa científica (la opinión pública, los instrumentos, las empresas) o de nuevos objetos (el riesgo, los híbridos, la propiedad intelectual,...), por no hablar del peso que van adquiriendo nuevas áreas geográficas (Asia) o temáticas (tecnologías reproductivas, género y ciencia o clima y biodiversidad). Seguro que los datos van a ser un objeto que atraerá el mayor interés. Tanto que es difícil exagerar su importancia. Si como prevemos llegan a convertirse en el principal recurso sobre el que vendrán a asentarse nuevos poderes monopolistas, los estudios de la ciencia tendrán que desplazar su centro de gravedad, hasta ahora situado en el momento de la producción y validación de resultados, para situarlo más próximo a las nuevas encrucijadas que plantea su

gestión.

Para llegar a semejante conclusión nos hemos fijado en dos fenómenos que han evolucionado en paralelo, pero que recientemente se han entrecruzado para entrar en resonancia positiva. De una parte, la explosión de la bioinformática (o también podríamos decir la quimioinformática), una **megaciencia** que resulta de la interacción entre la biomedicina, la computación y la informática; de la otra, la existencia y accesibilidad de numerosas herramientas altamente sofisticadas y procedentes del software libre. De forma que si, de una parte, las ciencias biológicas avanzan en la dirección de traducir a código binario la trama bioquímica de la vida, mediante la proliferación de autómatas secuenciadores, de la otra, hay suficiente software no propietario como para emprender investigaciones al margen de la academia, sean o no propietarias las comunidades virtuales que desplieguen su actividad en el ámbito de la investigación científica. En todo caso, están ya disponibles las tecnologías que convierten el ordenador en un laboratorio y que permiten la supercomputación mediante el trabajo en red, o [**grid computing**](#).

Estamos pues en los albores de un cambio de paradigma que convertirá toda la ciencia en ciencia computacional, pues la obtención de datos, la gestión y la consulta se automatizará mediante robots virtuales. Y así, términos como **simulación** o **modularización** irán alcanzando mayor relevancia, dado que la representación del entorno material en términos binarios permitiría hacer combinaciones o predicciones que no manipulan, pero sí involucran, agentes químicos o seres vivos. Muchos piensan que la palabra experimentación ya inició su declive y que el **wet lab** será remplazado por el **web lab**, de la misma forma que la expresión **in silico** dejará obsoleta la

clásica *in vitro*. Si ya no van a ser imprescindibles los laboratorios, probablemente los científicos, tal como los hemos conocido, pueden estar cercanos a su desaparición. Algo tendrá que suceder si la búsqueda de información la hacen los autómatas (que, además de incansables, nunca se equivocan) y las hipótesis son contrastadas contra bases de datos por robots expertos diseñados *ad hoc*.

No sabemos si llamar científicos a quienes vigilan el comportamiento de las máquinas, a quienes ejecutan los protocolos de las herramientas informáticas en proceso o a los programadores que fabrican los algoritmos pertinentes. En todo caso, lo que sí queremos subrayar es el protagonismo insospechado que adquieren las bases de datos. Baste con recordar que el genoma no es más que un manual de instrucciones para fabricar proteínas, cuyo mapa implicó el escrutinio de unos 80 billones de bytes ($80 \cdot 10^6 \text{ Mb} = 80 \text{ Tb}$). Pero es que curar una enfermedad no es más que destruir una proteína producida por un virus venido del exterior o por una gen que ha comenzado a malfuncionar. Para encontrar el antídoto siempre se requirió del *olfato* de un investigador experimentado que, tras ensayar en el (wet) laboratorio con algunos de los varios candidatos posibles, se decantaba por aquél que anulaba bioquímicamente la proteína responsable de la enfermedad. El proceso de investigación podía ser largo y el resultado no estaba garantizado. Hoy, sin embargo, pueden simularse mediante ordenador un sin fin de proteínas candidatas y experimentar (en el web laboratory) hasta encontrar la que aniquila a la proteína patógena.

Parece fácil, pero la simulación, que nos ahorra el dinero invertido en reactivos y animales, además del tiempo pasado en el laboratorio, demanda

gigantescas capacidades de computación.

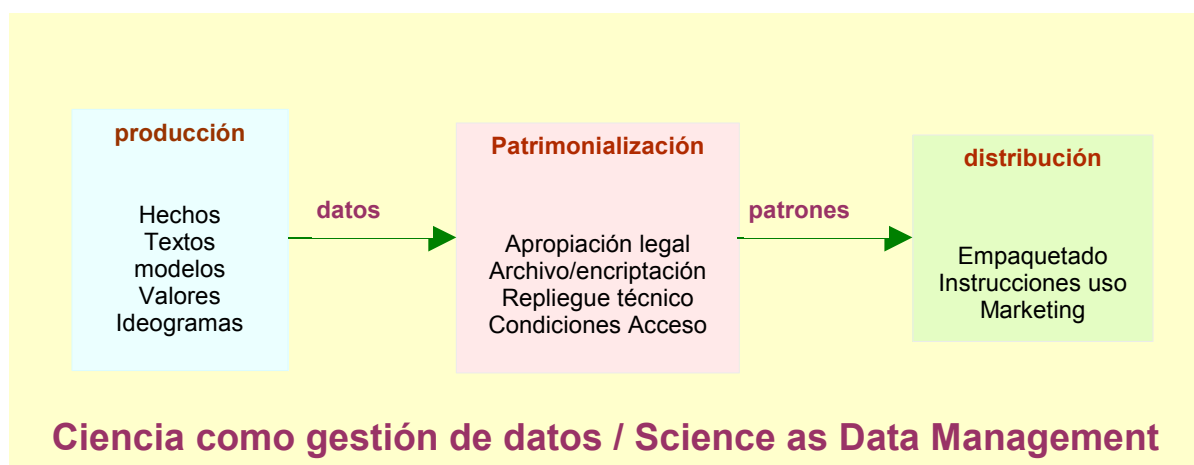
Las proteínas son cadenas de aminoácidos, pero para comprender cómo funcionan no basta con saber su composición, sino que también es imprescindible conocer decisiva la forma definitiva que adopta tras el retorcimiento o pliegue que padece debido a la interacción electroquímica de los elementos que la componen (*foldi*ng). El proceso descrito se realiza en un milisegundo (10^{-3} seg), mientras que el procesador más veloz que conocemos necesita un día para simular un nanosegundo (10^{-9} seg.), es decir que la tecnología al uso es un millón de veces más lenta que una proteína estándar. O sea que necesitaríamos 3000 años (1 millón de días) para probar una sólo proteína. Siendo mañoso con el software e incisivo en el análisis, podríamos reducir hasta en 100 veces el tiempo. Es mucho, pero siguen siendo 10.000 días. La única solución es poner a trabajar 10.000 procesadores al mismo tiempo para que la aplicación de **fuerza bruta** a la resolución de problemas bioinformáticos se desarrollara dentro de parámetros temporales razonables.

Es cierto, todo parece desmesurado cuando nos referimos al volumen de información o a la capacidad de computación que movilizan las investigaciones en las nuevas megaciencias. Lo mejor es que las tecnologías para estas aplicaciones están disponibles y, con frecuencia, las más extendidas y eficaces proceden del movimiento OSS. Todo discurre tan deprisa que es concebible una fábrica central para la producción sistemática de datos y un sistema de distribución mundial entre los investigadores. Tecnologías de ensamblaje de chips permiten realizar miles de experimentos, simultáneos y automatizados, de secuenciación genética.

Los datos siguen siendo el problema y, desde luego, no estará de más

una reflexión que cuestione la posibilidad de que el genoma del arroz (u otras plantas de las que depende la supervivencia de millones de seres humanos) pueda ser privatizado, un problema que se parece al que se planteó con la investigación del genoma humano y quizás tan polémico como pretender patentar alguna parte de las matemáticas. La tendencia, no obstante, parece clara, pues el almacenamiento de la información debería realizarse en bases públicas de datos que garanticen el acceso libre mediante herramientas de software de código abierto. Cualquier otra alternativa pondría gravemente en cuestión el papel de la ciencia en la sociedad contemporánea.

Poner los datos en el centro de gravedad de la investigación científica implica entender que la ciencia no acaba con la realización de los experimentos, las teorías y las publicaciones (fase de **producción**), sino que se prolonga en otras dos que los estudios de la ciencia no suelen subrayar suficientemente: **patrimonialización** de los datos y, finalmente, la de su **distribución** (comercial o no). El esquema en el que estamos pensando es el siguiente:



Y, desde luego, en las próximas páginas queremos subrayar la importancia e implicaciones de distintas iniciativas orientadas a la despatrimonialización del conocimiento, un proceso que alude a movimientos y organizaciones que tienen varias características comunes. Primera: se trata de iniciativas al margen de la academia, lo que no significa que hayan renunciado a la excelencia ni al rigor. Más aún, podría decirse que han logrado sistemas de evaluación y difusión de sus trabajo (como la asignación de karma desarrollado por *Slashdot* y luego utilizado por otras comunidades virtuales) que se han manifestado tanto o más eficaces que los empleados por las comunidades científicas. La segunda tiene que ver con el carácter autogestionario de todas las iniciativas, un rasgo que también comparten con otras instituciones sociales, como la ciencia o la religión. Se distinguen de estas otras formas de sociabilidad en su apuesta radical a favor de la horizontalidad organizativa y en contra de los derechos de propiedad individual o corporativa. Las comunidades del SL se auto-regulan con mecanismos organizativos basados en la meritocracia, la discusión, la participación y, en algunos casos, la votación y la posibilidad liberadora del *fork*, que no es sino separación de un proyecto con problemas de entendimiento (sean técnicos o comunitarios) en 2 o más proyectos. La tercera hace referencia al alto nivel tecnológico de las herramientas que utilizan y producen, así como a la espectacular capacidad para la innovación, ya sea que nos refiramos a la versatilidad tecnológica, ya sea que consideremos la multiplicad de formas de organización del trabajo. .

También, en cuarto lugar, es imprescindible mencionar que Internet es su ecosistema perfecto, pues ningún otro media favorece tanto la vertebración

de grandes equipos, el trabajo colaborativo y la producción distribuida del saber. Para terminar, citaremos en quinto término (y es de justicia decir que no es para nosotros la característica menos importante), el alto nivel de compromiso público, y entonces político, a favor del bien común.

Aquí queremos destacar dos grandes movilizaciones a favor de los **tecnocidados**, la llamada **citizen science** y los **expert citizen**. La que lucha para que las tecnologías de la información y comunicación sean de código abierto, free software, y la que de forma independiente trata de conseguir el libre acceso a la información para toda la ciudadanía. Hablamos entonces del movimiento hacker y la **General Public Licence (GPL)**, así como del **open access**.

2.2 La GPL como motor de Internet

Entre las aportaciones más reconocidas del movimiento hacker están las innovaciones de carácter jurídico que protegen las tecnologías desarrolladas. Desde las primeras comunidades de los años setenta ya era notable la preocupación por el Software Libre (SL), hoy más conocido como movimiento *Open Source* (OS) o de Código Abierto. Una de las primeras tecnologías que produjo la [Free Software Foundation](#), FSF, no fue de carácter puramente informático sino jurídico, una hibris que fundía en una entidad nueva el lenguaje de programación con el derecho de propiedad intelectual. En efecto, la *General Public License* (GPL) o Licencia Pública General se manifestó como una herramienta muy original para promover el crecimiento de las comunidades hacker. Las fórmulas precedentes pronto se manifestaron insuficientes, pues la *Public Domain*, las licencias [BSD](#) o incluso la no-licencia

de cualquier tipoépoca fundacional), bastaban para asegurar la liberación del código fuente de cualquier programa y así permitir su libre distribución. Pero ahí quedaba todo, en la simple renuncia a los posibles derechos individuales de propiedad.

La GPL, sin embargo, desborda el ámbito de la propiedad intelectual y se convierte en una tecnología de transformación del entorno. Pues cualquiera que sea el ámbito en donde se aplique (recordemos que sus variantes, como las otorgadas por [Creative Commons](#), se están usando para licenciar no sólo software, sino también arte, música, literatura, etc.), actúa sobre la estructura interna de lo licenciado por la patente, convirtiéndolo un producto ya para siempre intrínsecamente libre. Es como si su destino de objeto libre, más que forzado por una ley humana, hubiese sido confiado a una ley genética y, en principio, ineluctable. O, en otros términos, que el producto se crea informáticamente libre, lo que significa utilizable, redistribuible, analizable y modificable sin ninguna limitación salvo, obviamente, la que impide limitar la condición de libre a cualquier producto que de él se derive. O sea que de un objeto libre, sólo pueden surgir otros objetos (copias, alteraciones o mejoras) también libres. La GPL funciona como una mutación jurídica que se introduce literalmente en el código fuente (así, al menos, es como lo exige la FSF) y que es transmitida a la descendencia, asegurándose la prevalencia genética de su *GPL-idad*.

Es una tecnología perfectamente adaptada a la red que favorece la circulación y despliegue del conocimiento, pues una vez que es aplicada a cualquier producción, el objeto se protege a sí mismo y a su descendencia. La consecuencia más obvia ha sido la proliferación de comunidades de

practicantes que alrededor de estos proyectos que para su consolidación han tenido que implementar todo tipo de herramientas, colaborativas y radicadas en servidor (como bases de datos, webs, mensajería instantánea, correo, chat, wiki, aplicaciones java y redes P2P) que son, como se sabe, el verdadero motor de Internet. Las comunidades de SF deben su éxito a muchos factores, entre los cuales hay que destacar la habilidad para crear tecnologías colaborativas: herramientas como los programas de gestión y versionado del código fuente, servidores de listas de correo, instrumentos de informe y seguimiento de errores, de gestión y creación de documentación (incluidos varios formatos estándar de documentación como [DocBook](#)), herramientas de ayuda a la traducción, e incluso plataformas completas de desarrollo en las que todas esas utilidades están integradas y son ofrecidas libremente, como sucede en [SourceForge](#), [Freshmeat](#) o [Savannah](#).

Debian, sin duda, es la mejor demostración de cuanto queremos decir. Además de ser un proyecto exclusivamente e-ciudadano al margen de cualquier organización académica o estatal y uno de los mejores casos de eficiencia, es también la principal distribución del sistema *GNU/Linux*, muy por encima de lo ofrecido por la iniciativa privada ([Red Hat](#), [Mandriva](#) (antes Mandrake), [Suse](#), etc.). Ninguna empresa puede competir con [Debian](#), ya sea que hablemos dimensiones, compromiso o participación, ya sea que tratemos de la estabilidad o la seguridad de los paquetes integrados por los ingenieros de Debian. Si la última versión estable había conseguido agrupar 5 mil paquetes o módulos de programas, la próxima versión disponible en la red (todavía en β) se acerca ya a los 10 mil paquetes compilados para 11 plataformas diferentes, desde estaciones *alpha* a los *Intel 386* para PC, y

desde los *PowerPC* a dispositivos de bolsillo *Pocket-PC*). Debian es la colección de software integrado más gigantesca nunca realizada.

Pero hay más, pues recientemente se abrió la posibilidad de crear laboratorios virtuales donde analizar y producir datos, dentro de pequeños ordenadores. Esta deriva abre posibilidades inimaginables para la ciudadanía y su capacidad para crear ciencia. La red ha permitido, como se dijo, la existencia de los complejos sistemas informáticos tipo Debian, que ciertamente amparan el trabajo de miles de *hackers*, pero también de miles de usuarios de base que informan de los problemas o errores, además de los traductores y centenares de documentalistas.

Sumando (y agrupando en diferentes combinaciones) esos 10.000 módulos empaquetados y ensamblados por la última versión de Debian es posible la creación de laboratorios científicos en muchas de las áreas que antes requerían costosos equipamientos y tecnologías de software fuera del alcance de la mayoría de los departamentos universitarios. Las ciencias más relacionadas con la informática (o sea, con más necesidad de la red, del SL y de las formas de innovación y colaboración *hacker*) como son la biología molecular, la nanotecnología, la inteligencia artificial, las neurociencias, la estadística, las matemáticas, el análisis geográfico y el procesamiento del lenguaje natural, avanzan con decisión hacia la construcción modular y dispersa de enjambres de **web labs**. Las humanidades no tardarán en incorporarse a la red y ofrecer software de libre si son atraídas por el potencial increíble de las bases de datos que se están construyendo y acabarán integrándose unas en otras.

Hablar de laboratorios virtuales nos obliga a introducir el fenómeno *Knoppix*. Knoppix permite crear sistemas Debian completos, personalizados, especializados y empaquetados en un CDROM que puede ejecutarse en la RAM de cualquier ordenador personal sin necesidad de ninguna instalación. En unos minutos (de hecho su lema es “De cero a GNU/Linux en 5 minutos”) es capaz de convertir un PC de sobremesa o un portátil en un completo Sistema de Información Geográfica con [GRASS](#), en un Laboratorio de biología molecular con [EMBOSS](#) o en un sistema central de computación distribuida capaz de gestionar cientos o miles de los llamados “terminales tontos” y crear a su alrededor uno de los 500 supercomputadores más potentes del mundo, mediante [OPENMOSIX](#).

La participación ciudadana en ciencia no se agota en la supercomputación y los laboratorios virtuales. Tenemos un ejemplo maravilloso que está revolucionando el mundo de la información y las enciclopedias. Desde su comienzo en enero de 2001 y durante 3 años, la *Wikipedia* ha alcanzado 551.233 artículos en inglés y unos 280,000 en otras lenguas. Los *wikipedistas* se definen a sí mismos como miembros de la comunidad Wikipedia y superan ya la cifra de los 40.000, están organizados en diferentes clubs y su grado de implicación va desde la simple colaboración en artículos, hasta su participación en la “vigilancia” de las últimas entradas para detectar actos vandálicos (vigilancia que, por otra parte, realiza cada colaborador en cada artículo que redacta) o en la mediación en disputas sobre contenidos supuestamente poco neutrales (entendiendo como neutral la que no informa de otras formas de entender el problema).

Las tecnologías que hacen posibles sitios como Wikipedia (o [Slashdot](#) o la red [Indymedia](#) o cualquier otro lugar de creación colaborativa y autoregulada de contenidos sean científicos o mediáticos) se basan normalmente en *Apache*, *PHP*, *Perl*, *MySQL*, *Postgres*, *Linux* o *FreeBSD* (y quizá otros servidores adicionales como *Squid*, *Sendmail*, *Jabber*, etc.). Todos estos lugares han creado su propio software (*MediaWiki* en el caso de Wikipedia, o *SlashCode* en la caso de *Slashdot*) que han distribuido libremente dando lugar a la creación y multiplicación de muchos otros sitios con similares formas participativas (el [Wiktionary](#), por ejemplo o todos los *PHP-Nukes*, *Slashsites* como [Barrapunto](#) y todas las Indymedias de la red.

2.3 Bien común y open access

El mundo de la información científica es muy extraño. ¿No es paradójico que sean los científicos quienes producen y ofrezcan gratuitamente la materia prima que nutre las revistas sin que, a cambio, tengan libre acceso a sus contenidos? La sorpresa va en aumento cuando consideramos otros aspectos de este negocio, pues el prestigio de todas estas publicaciones depende de la calidad de lo que publican, una circunstancia que, al igual que el mercado de los futuros compradores, sólo pueden asegurar los científicos mismos. Ya se ve que estamos hablando de un asunto muy peculiar, y eso que todavía no hemos entrado en el meollo de la cuestión.

Michael Eisen, uno de los promotores de la [Public Library of Science](#) (PLOS), nos ha contado que nunca pensó que la información científica fuera un grave asunto político pues, obviando los problemas que plantea conseguir datos fiables en el laboratorio, siempre estuvo cerca de alguna de esas buenas

bibliotecas que no escatiman gastos en suscripciones. Pero la expansión de Internet y las nuevas tecnologías de la información le abrieron los ojos. Dice Eisen que quiso desarrollar una Base de Datos que aprovechara la facilidad para acceder *on-line* a grandes fondos bibliográficos, correlacionando las investigaciones sobre secuenciación genómica con las ofrecidas por los clínicos sobre las patologías con potencial origen genético. Y como es muy diferente intentar buscar material empírico para publicar un *paper* que ensamblar datos de distinta procedencia obtenidos mediante robots informáticos, los editores le recordaron que la información que estaba correlacionando era propietaria (tenía dueño) y que, en consecuencia estaba vulnerando las leyes de la propiedad intelectual. O sea que comete un delito quien trate de usar los datos científicos publicados para fabricar nuevas herramientas de trabajo como, por ejemplo, una Base de Datos. El conflicto no sólo es chusco, sino aberrante. "La literatura científica la producen los científicos para que sea usada por gente como yo. La principal motivación para publicar algo [-escribe Eisen](#) - es que otras personas lo lean y lo usen. Por eso soy científico. Por esto son científicos los científicos. Y el hecho de que no lo pudiera hacer me pareció completamente absurdo". Tan absurdo, que decidió incorporarse a la cruzada del [Open Access](#), un movimiento que cuestiona el monopolio que las grandes corporaciones editoriales ejercen sobre la distribución de la información científica y que cuenta ya con lúcidos activistas como [Peter Suber](#) o [Stevan Harnad](#) o con poderosos apoyos para lograr sus fines, además de toda la parafernalia de [newsletter](#), [blognews](#), [news](#), junto a las listas de correo que coordinan Suber en la [Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition Open Access Forum](#) y Harnad en la [American-](#)

[Scientist Open Access Forum.](#)

El movimiento no deja de crecer todos los días. Se calcula que son ya 30.000 los científicos de 180 países que han firmado la [Open Letter](#) de PLoS que promueve el boicot a las editoriales que restrinjan el acceso a sus fondos. En la actualidad, la [World Summit of Information Society](#) (2003) organizada por la ONU y la [Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities](#), promovida entre otras por la Max Planck Society, el CNRS, el INSERN, la Wellcome Trust y la Academia de Ciencias de China, han adquirido fuertes compromisos en la dirección del *open access*. Y no sólo pueden reseñarse buenas intenciones. Además de las 814 revistas on-line registradas en el [Directory of Open Access Journals](#) que promueve la Universidad de Lund, muchas instituciones de muy diferente carácter suministran herramientas open source para allanar la tarea del tránsito hacia el open knowledge. La lista es larga: *SciDevNet, HighWire, Citebase, BioMed Central, Hinari, OAlster, Creative Commons, eScholarship Repository, Eprints software, Project Sherpa, OpenCourseWare, CDSWare.*

El 30 de enero pasado los ministros de ciencia y tecnología de 34 estados miembros de la OCDE hicieron pública en París una [Declaración](#) que deja poco espacio para las dudas, conminando a sus gobiernos a "Buscar la transparencia en las reglamentaciones y políticas ligadas a los servicios de información, de informática y de comunicaciones que afectan a la circulación internacional de datos para la investigación, y reducir los obstáculos inútiles para el intercambio internacional de tales datos". El 31 de diciembre de 2003 el consejo editorial del Journal of Algorithms (Elsevier) tras dimitir en pleno, difunde una [Declaración de Independencia](#) y anuncia el lanzamiento de ACM

Transactions on Algorithms. El alto precio, según se explica en la [carta de dimisión](#), fue también la causa de que los editores de Machine Learning Journal abandonara Kluwer para pasar a convertirse en el [Journal of Machine Learning Research](#). Son muchos los casos: European Economic Review (Elsevier) se transformó en el [Journal of European Economic Association](#), Labor History (Taylor & Francis) es ahora [Labor](#) y Molecules (Springer Verlag) se sigue llamando [Molecules](#) pero ahora corre con MDPI. En todos los casos, los editores redactan una [Declaration of Independence](#) y solicitan a los autores que confiaban en la versión comercial de la revista que envíen sus trabajos para ser difundidos en la modalidad *open access*.

Sin duda el negocio montado alrededor de los artículos científicos es uno de los factores decisivos para la emergencia del problema. En la actualidad se publican en el mundo unas 24.000 revistas que sacan a la luz unos 2.500.000 papers al año. No todas las revistas valen lo mismo, pero la suscripción a Brain Research, por ejemplo, alcanza los 22.000 euros, aunque el valor medio hay que situarlo en 1.500 euros. En conjunto hablamos de un negocio de unos diez mil millones de euros al año y al que se le calculan márgenes de beneficio cercanos al 30%. Elsevier, el mayor emporio editorial tiene en su catálogo unas 2000 revistas, lo que le supone beneficios de hasta 600 millones de euros. Las cifras son significativas porque incluso las instituciones ricas tienen problemas para abordar estos gastos. La Universidad de California, por ejemplo, paga por suscripciones 30 millones de euros (el 15, por cierto, es para Elsevier).

La otra variable inevitable es quién paga el trabajo necesario para producir la montaña de papel a la que hemos aludido. Y aunque los cálculos no son exactos, sí valen para proseguir nuestro argumento. Se cree que la

inversión de fondos públicos en ciencia alcanza un monto gigantesco: 83.000.000.000 de euros. La consecuencia es clara, pues cada artículo le cuesta a la arcas del estado (de algún estado del mundo) alrededor de 400.000 euros. No importa lo convencidos que estuviéramos hasta ahora de la pertinencia del movimiento *open access*, pero quien llegue a este punto creará que estamos locos de remate o, peor aún, inventando los datos. Por desgracia son ciertos. ¿Y cómo entonces hemos organizado una empresa tan ruinosa y abusiva para los intereses públicos? Lo reconocemos: si no fuera porque el problema tiene una larga historia, aquí habría mucha gente obligada a dar cuentas ante algún comité parlamentario de investigación. No es de historia, sin embargo, de lo que queremos hablar. Lo que nos interesa es la Iniciativa *Open Access*. ¿Qué se entiende exactamente por *open access*?

La [Budapest Open Access Initiative](#) (BOAI, 2002; [versión oficial en español](#)) la define como "disponibilidad gratuita en la Internet pública, para que cualquier usuario la pueda leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, con la posibilidad de buscar o enlazar todos los textos de estos artículos, recorrerlos para indexación exhaustiva, usarlos como datos para software, o utilizarlos para cualquiera otro propósito legal, sin barreras financieras, legales o técnicas, distintas de la fundamental de ganar acceso a la propia Internet". La BOAI incluye también la recomendación de que el autor conserve el mayor control posible sobre la integridad de su trabajo, un privilegio que, sin embargo, no recomienda la posterior [Bethesda Statement on Open Access Publishing](#) (2003) para evitar futuras restricciones a cualquier uso o distribución de la totalidad o de algún fragmento del original publicado. El asunto ha sido objeto de discusiones apasionadas que alcanzaron su cenit con motivo de la

propuesta del demócrata [Martin Sabo](#) de la [Public Access to Science Act](#) (2003) para prohibir la concesión de derechos de propiedad sobre cualquier conocimiento obtenido total o parcialmente con fondos públicos. La ley no se limita a reconocer el derecho de los científicos, sino que lo extiende a toda la ciudadanía, legitimando así la viabilidad de la participación en ciencia de los llamados **expert citizen** que emergen de entre los colectivos de afectados (como los enfermos de SIDA), los activistas de diversa procedencia (del tipo ecologistas) y los partidarios del software libre (comunidades hackers). La tendencia errónea a confundir gratuidad con open access ha sido uno de los principales temas de enfrentamiento, pues se banalizan los temas cuando todo el problema se limita a la mera reducción de la factura por suscripciones --o, en el Tercer Mundo, el bajo o nulo coste, como sucede con iniciativas del tipo [AGORA](#) (Access to Global OnLine Research in Agriculture) o [HINARI](#) (The Health InterNetwork Access to Research Initiative), ignorando otros obstáculos como los que pudieran introducirse según la tecnología de acceso y las herramientas de búsqueda automática, o los derivados de las políticas de mantenimiento *on-line* del documento o de reconocimiento de derechos de propiedad intelectual sobre el conjunto o una parte del texto. Hablamos entonces de problemas de extrema complejidad y que conectan los problemas del *open access* con los del [GPL](#) o [copyleft](#) y el [open source software](#).

II La movilización de los tecnocidanos

Cada día aparecen 40.000 mil nuevos blogs. [Thechnorati](#) tiene contabilizados más de 10 millones y, aún cuando las diferencias entre ellos puedan ser muy importantes, lo cierto es que estamos ante un fenómeno que ha sido calificado de **amatuerización de las masas**. Nunca fue tan fácil editar, publicar y difundir ideas. Cualquier ciudadano puede en pocos minutos y hasta gratuitamente configurar uno de ellos y comenzar a subir a la red sus pensamientos sobre el tema que le apetezca. Las encuestas ofrecen datos inquietantes, pues la mayoría de la población piensa que un *bloguer* debería tener los mismos derechos que un periodista y, por si faltara poco, hay un tercio de encuestados que opinan que es mayor la credibilidad del (periodista) amateur que la del (periodista) profesional.

Nuestro tema no es la crisis (o el nuevo auge) del periodismo. De lo que queremos hablar es de las nuevas posibilidades que ofrece la red, pues igual que cabe imaginar bitácoras íntimas, políticas, religiosas o sexuales, también las hay dedicadas a temas científicos. Muchas incluso son llevadas por investigadores o especialistas en los temas más diversos. La red, se quiera o no, funciona como una especie de enciclopedia universal que, como todas las enciclopedias, da o quita crédito a las personas, autoriza o rechaza opiniones o datos. Al igual que en el mundo presencial, encontramos una notable variedad de maneras de movilizar objetos científicos, desde las más pasivas que se limitan a la simple visita de una web, a las otras que implican ciertas formas de adhesión a una causa (firma de declaraciones, suscripción a lista de correo, sindicación a blogs de noticias,...), cuando no importantes conocimientos técnicos y/o el manejo de tecnologías sofisticadas. Ya lo hemos dicho

anteriormente, hay muchas formas de acercarse a la ciencia. En algunas, los actores no son definidos por su ignorancia (simples legos que deben ser redimidos de sus carencias culturales), sino que adquieren la condición de **citizen scientist** o [tecnocidanos](#). En la red, además, todos los fenómenos que se insinuaban como modesta promesa desde el siglo XVIII, están alcanzando una pujanza tan decisiva que estamos obligados a modificar nuestras ideas acerca de lo que es la ciencia. Baste aquí con recordar una vez más la distribución Debian y sus cerca de cien millones de líneas de código fuente desarrollados por muchas decenas de miles de *hackers* repartidas por todo el mundo. Y claro está, los movimientos de participación en ciencia se dan en las tres fases que antes hemos mencionado, aunque aquí sólo vamos a detenernos en las de producción y de (des)patrimonialización de los conocimientos científicos llevadas a cabo por comunidades virtuales.

Dado que nuestro objetivo es contribuir a la implementación del sistema de la gobernanza, hemos tenido que concentrar mucha atención en analizar cómo se modifican los mecanismos de creación de autoridad y los espacios de construcción de consenso en materias de naturaleza tecnocientífica. Según el [Computer Industry Almanac](#), la WordWideWeb alcanza ya los mil millones de usuarios, un dato que por sí mismo habla de la dificultad de cualquier esfuerzo para tratar de conceptualizar lo que sucede en la red. Una gran parte de nuestro esfuerzo ha consistido en identificar las distintas modalidades de participación en ciencia. Y sí, aunque pueda parecer pretencioso, nos arriesgamos a decir que básicamente estamos hablando de tres grandes tipos: **movilización** de híbridos, **satelización** de e-sujetos y **desamortización** de prácticas.

Por movilización de los (objetos) híbridos entendemos cualquier proceso

que transforma a un objeto científico -objetos que por su origen son criaturas experimentales y de laboratorio- en un asunto político o mediático. La movilización entonces no es más que proyectar objetos que de inicio sólo fueron cualificados científicamente (es decir, creados para y por especialistas), en las otras redes que tejen la trama de lo social, como las políticas o las mediáticas. Y así, cuando un objeto científico (por ejemplo, la depresión, el delta del Ebro, los campos electromagnéticos, la energía eólica,...) entra en el Parlamento o en el Telediario, normalmente porque se percibe una amenaza que debe ser evitada, entonces el objeto se convierte en un híbrido, tanto más mestizo cuanto más se agita y circula.

Los otros dos procesos de movilización son más fáciles de explicar. La satelización hace referencia a una práctica cada día más frecuente y que consiste en que un propietario de un ordenador (un e-sujeto) participa en iniciativas del tipo *SETI* cediendo tiempo de computación a un proyecto de cálculo distribuido. Como ya veremos los donantes regalan el tiempo muerto (sin actividad) de su PC, pero su participación no es tan pasiva como se podría creer, pues en muchos casos se dan adhesiones a la causa –así sucede, salvando las distancias, con los simpatizantes de las ONG humanitarias o de los forofos de un club o un grupo de rock- que nos permitirían hablar de comunidades virtuales. Hablamos de desamortización para dar cuenta de todos los movimientos cuya finalidad es poner a disposición de las masas tecnologías, prácticas y datos usables que históricamente siempre estuvieron reservadas para los colectivos académicos.

Las ideas que estamos exponiendo pueden resumirse en el siguiente cuadro:

PRODUCCIÓN		(DES)PATRIMONIALIZACIÓN		DISTRIB.
Movilización	<ul style="list-style-type: none"> Objetos que desbordan la escala del laboratorio: múltiples, escalables y móviles. Reconstrucción de las partes para hacerlos visibles híbridos Comunidades de afectados 	OGM, Ozono, Vacas locas, CEM, Depresión, Energía eólica, delta del Ebro,	Apropiación tecnójurídica	GPL, Creative Commons
Satelización	<ul style="list-style-type: none"> Altruistas o comerciales Serialización Supercomputación: Grid, Flashmob, P2P Comunidades virtuales 	SETI FirstAids	Apropiación tecnocientífica	Base Datos Seguridad Privacidad
Desamortización	<ul style="list-style-type: none"> Modularización y complementaridad Activismo tecnológico: Wiki, OSS, K-Noppix, Comunidades de practicantes 	Wikipedia Debian Barrapunto Knoppix		

III

Movilización de los híbridos: nuevos actores y nuevos consensos

Todo el mundo parece estar de acuerdo en que nuestras sociedades padecen una carencia extraordinaria de información científica. No sabemos, sin embargo, por qué tal carencia es un problema tan importante, aunque si podemos aportar algunos motivos.

El primero, sin afán de polemizar, nos obliga a recordar la pérdida alarmante de confianza en el progreso. Ya no es tan obvia o indiscutible la metáfora de que la sociedad sea arrastrada por la locomotora de la ciencia y la tecnología hacia cotas de bienestar crecientes. Un estudio realizado en Inglaterra a propósito de la controversia sobre los alimentos genéticamente modificados muestra que, aunque sólo un tercio piensa que son nocivos para la salud, hay dos terceras partes de la población que exigen un etiquetado que informe con claridad del origen de lo que comemos. El cuarto [Eurobarómetro](#), realizado en 1999, proporcionaba datos muy inquietantes, como, por ejemplo, que el 54% de los europeos estiman que la biotecnología no mejorará su calidad de vida. De hecho, mientras disminuye estrepitosamente la confianza en los expertos, públicos y privados, aumenta hasta casi el 90% el porcentaje de quienes opinan que estamos amenazando el orden natural y activando una bomba de relojería para las generaciones futuras ([Gaskell et al, 2000](#)).

Las nuevas representaciones emergentes, explica A. Giddens, de nuestra relación con el medio ambiente, el cuerpo, la salud o la intimidad, son expresión de un cambio trascendental, pues estaríamos llegando al final de la vieja separación entre naturaleza y cultura, o entre lo privado y lo público. U. Beck, por su parte, nos habla de la transición desde una sociedad cuyas principales tensiones se planteaban alrededor del problema de la producción y distribución de las riquezas, a otra que debe aprender a producir y distribuir los riesgos. Y así, la desigualdad en el reparto de los males, alcanzaría hoy mayor relevancia pública que la desigualdad ante los bienes. Ni que decir tiene que el alud de publicaciones sobre estas cuestiones es sobrecogedor. No hablamos de nuevos

objetos de estudio como tampoco de la emergencia de nuevos actores sociales, sino de un verdadero cambio de estructuras e instituciones sociales.

Los problemas son agudos. La preocupación por el cambio climático, los desechos industriales, la depresión o la biodiversidad, no son asuntos menores. Y no tiene mucho mérito predecir que las cosas no van a mejorar o, en otros términos, que nuestra sociedad tendrá que seguir experimentando estos problemas como amenazas. Los hechos demuestran que no estamos preparados. Ya sea que hablemos de la gripe aviar o de cualquiera de esas sustancias que alimentan una galopante quimiofobia, como el amianto, el mercurio o los gases del efecto invernadero. Y decir que nuestra sociedad fue sorprendida por fuertes movimientos de opinión pública que cuestionan el modelo institucionalizado de toma de decisiones, implica reconocer dos hechos: de una parte, la crisis de credibilidad que afecta a los expertos y, de la otra, la responsabilidad que se atribuye a la ciencia en la emergencia de estos peligros.

¿Por qué los expertos están bajo sospecha? Hay una historia de accidentes imposibles -el más popular de los cuales ocurrió en Chernobil- que desacredita la tesis de que los errores pueden ser previstos y luego evitados ([López Cerezo & Luján, 2000](#)). Pero hay más. En el mejor de los casos un experto sería alguien que se ve obligado a moverse en dos ámbitos de actuación muy distintos, pues pudiendo ser muy cualificado en el laboratorio, nada le acredita para ser brillante fuera de este espacio restringido. Por otra parte, estamos ante personas, generalmente vinculadas a intereses económicos, políticos o institucionales, que como colectivo se asoman a los medios para mantener ante la general perplejidad discursos en paralelo, que

tienden a ignorarse entre sí. Ya no sorprende que ecologistas y biotecnólogos afirmen hablar desde la ciencia para a continuación descalificarse con contundencia. Muchos autores mencionan este fenómeno para a continuación hablar de crisis en las instituciones democráticas, pues como muestra el Eurobarómetro, antes citado, el 80 % de la población reconoce estar insuficientemente informado, a la par que profundamente contrariado con la conducta de sus gobiernos. Lo que unos y otros nos hurtan, sin importar cuál sea la ideología o pertenencia institucional, es la práctica de la ciencia tal como se hace.

Sabemos que la investigación es una actividad de naturaleza controversial, al extremo de que la veracidad que adquieren los asertos científicos se establece en la medida en que exista una red de lectores capaz de someter a escrutinio el alcance experimental y conceptual de las observaciones y las conclusiones. Nada de esto se hace público, pero la idea de que un experto habla en nombre de la objetividad es absurda, motivo por el que pueden llegar a convertirse en actores tan decisivos como incontrolables. Y en medio de la confusión y la proliferación de opiniones, los expertos, en definitiva, lejos de ser la solución, forman parte del problema. Enfrentamos así dos cuestiones íntimamente relacionadas: de una parte, la pretensión de que las ciencias, la república de los sabios, podía escapar al control político o, incluso, reemplazarlo ubicándose en una esfera superior, una especie de Jerusalén laica, donde más que soluciones parecería que se ofrecen milagros; y, de la otra, que esta deriva, tan exagerada como ambiciosa, está agrietando el viejo consenso republicano (*res publica*), establecido tras la segunda guerra mundial, que asignaba a la ciencia una capacidad para disolver los conflictos

sociales y culturales, al margen de las banderías ideológicas. Estar por encima de las contingencias, en definitiva, les arrastró hacia una lejanía de lo cotidiano que se ha hecho sospechosa.

Nadie habla de excluir a los expertos. Sus conocimientos, pese a las muy frecuentes malas maneras de las que hacen gala, son necesarios. La solución no llegará por la vía de la exclusión de algunos, sino de la inclusión de muchos. Es preciso, según creemos, que la búsqueda de respuestas incluya no sólo todas las dimensiones del problema, sino también todos los colectivos interesados (o afectados), bien entendido que sólo merecerían la consideración de grupo quienes probaran la capacidad de crear un "nosotros" público y, por tanto, político.

El escenario ideal para este intercambio plural de puntos de vista sería el que resultase de una ampliación de la idea de laboratorio al conjunto social ([Lafuente, 2003b](#)). No hay exageración en pedir que el ámbito del laboratorio se extienda y confunda con el ámbito del mundo mismo, pues cada día el gobierno y la ciudadanía tienen que hablar de genes y átomos, de harinas animales y niveles de ozono, de terremotos y de altura de los océanos, de la fecundación *in vitro* y de dioxinas, problemas que no caben en el laboratorio y que forman parte de experimentos que tienen escala planetaria. Las emisiones de CO₂ afectan a todos los europeos, desde los consumidores de carburantes a los fabricantes de coches y, desde luego, movilizan tensos debates sobre impuestos, recursos energéticos, hábitos de consumo, cambio climático, nuevas patologías o el desarrollo desigual. En fin, la pared que separa el interior del exterior de las ciencias se hace difusa, de forma que cada vez es más difícil para todos distinguir entre nosotros y nuestros genes o entre

nosotros y nuestro planeta. O sea, que es lógico que emerjan con fuerza los grupos de quienes quieren intervenir, pues si es inevitable formar parte del experimento, también es razonable querer participar en su diseño ([Latour, 2003a](#)).

Nosotros somos parte del experimento. Y si es así, no sería tan radical la separación entre naturaleza, como metáfora que sustenta nuestra voluntad de objetividad, y cultura, entendida como el teatro de lo opinable y del multiculturalismo.

El laboratorio clásico parece una miniatura del que aquí estamos desbrozando ([Latour, 2001](#)). Los dos tienen cabida y los dos son necesarios. Sería absurdo presumir de que el laboratorio en grande podría resolver mejor los problemas asociados con la hipótesis del *big bang* o los que se plantean los físicos alrededor de si los *neutrinos* tienen o no masa. Es ridículo, porque estos objetos son criaturas de laboratorio y sólo en su interior pueden sobrevivir. Para dialogar sobre estos asuntos, o mejor participar en la crianza de esas construcciones humanas hay que estar bien pertrechado de matemáticas y física ([Stengers, 1997](#)). Pero, ¿qué ocurre cuando los problemas desbordan el laboratorio o, mejor aún, cuando el experimento tiene proporciones tan gigantescas como los ya mencionados? La solución es doble, pues no basta con ensanchar el laboratorio e incorporar nuevos actores, también hay que meter a los científicos en cultura, pues tienen que comprender que el mundo, fuera del laboratorio, es demasiado complejo.

3.1 La irrupción de los híbridos

La movilización del conocimiento científico es estructural, pues para que

los objetos científicos puedan circular es imprescindible que estén producidos canónicamente, es decir, con los instrumentos, los protocolos y los lenguajes característicos de cada área del saber. No vamos detenernos en la descripción de los muchos filtros ingenizados para evitar que penetren las redes de excelencia objetos no homologables, pues, como se sabe, en ciencia las cuestiones de estilo y de forma son de obligado cumplimiento. Nada nos impide afirmar que el *black-boxing* (cierre epistemológico o, en otros términos, la inclusión completa de un problema dentro de una tradición paradigmática) era imprescindible para que el objeto fuera reconocido como plenamente científico por comunidades ubicadas en geografías, lenguas o contextos diferentes. En este esquema clásico, determinar científicamente un objeto era lo mismo que prepararlo para su difusión. La tarea de los científicos se explica con pocas palabras: depurar los asuntos de su incumbencia de cualquier adherencia subjetiva, idiosincrásica o local. Y así, mediante máquinas (instrumentos, algoritmos o tablas) y simulaciones (esquemas, modelos, teorías) se creaban representaciones algebraicas perfectamente escalables y adaptables a los formatos (analógicos o digitales) capaces de superar los filtros que dan acceso a las redes por las que fluyen los **objetos tecnocientíficos**.

Pero ya lo hemos dicho, los objetos científicos no siempre permanecen dentro del ecosistema del que son fruto. Con frecuencia los vemos en la prensa y en el Parlamento. Están en el centro de debates públicos, reclamando una dimensión política. Las criaturas de laboratorio dejan entonces de ser entes científicos puros para adquirir una **identidad tecnojurídica** que los sitúe en el horizonte el bien común y que esté, en consecuencia, basada en **evidencias políticas**. Y es que en efecto, todos los días asistimos a la

emergencia de nuevas tecnologías o nuevas producciones que adoptan la apariencia de ser una amenaza que es aireada por los media y que siembra nuestro imaginario social de **evidencias pánicas**. Las TIC son versátiles y pueden movilizar cualquier objeto hasta convertirlo en algo tan próximo a nuestros cuerpos como urgente para nuestros deseos. La **identidad tecnomediática** está entonces íntimamente conectada a la naturaleza imprevisible, inaudita o inédita de algunas derivaciones de las nuevas tecnologías, y siempre alcanza su mayor eco cuando desvela algún peligro en ciernes. Y así, los objetos de los que hablamos circulan sin solución de continuidad por redes inconexas, pasando del claustro al ateneo y desde ambos a la peluquería y, de nuevo, desde la sala de estar al comité de expertos y el banquete. El laboratorio, el gabinete de prensa y el tribunal, como lo demuestra la sentencia contra la industria tabaquera norteamericana o la producida contra las prácticas monopolísticas de Microsoft, no son lugares intercambiables, pero hay múltiples pasarelas que los conectan y, a veces, los confunden. Por eso les llamamos híbridos y por eso hay una literatura orientada a caracterizarlos.

Nosotros la hemos tomado prestada de Michel Callon e Isabel Stengers, dos académicos de referencia en los *science studies* que la emplean para introducir la noción de **democracia técnica** ([Callon, Lascoumes, Barthe, 2001](#)). Los híbridos serían una nueva especie de objetos cuya identidad tecnocientífica no puede ser depurada de todas las adherencias culturales o contextuales, lo que significa que no hay forma de atraparlos entre unas cuantas variables medibles y pesables o, en otros términos, que no son reductibles a especímenes de laboratorio. Como señalaba el [Informe de 2001](#)

de la segunda sesión de la *tax force intergubernamental* sobre alimentos derivados de la biotecnología, la exhaustiva evaluación química, toxicológica y nutricional a la que hoy son sometidos los alimentos, en especial a las nuevas variedades de plantas y semillas, no tiene precedentes. Pero eso no es suficiente. Si lo que queremos es determinar inequívocamente el peligro que representan para la salud o el medioambiente (es decir, cerrar el espacio de lo opinable por la fuerza de convicción de los hechos demostrados), entonces hay que concluir que nunca fue más difícil que ahora.

El tiempo de las certezas se quedó atrás: el nuestro ya será siempre el de las incertidumbres. Sabemos discriminar las modificaciones genéticas que pueden representar un riesgo, pero no podemos (técnica, política y financieramente) establecer los riesgos de cada variación genética. De ahí la importancia del concepto de **equivalencia sustancial** (*substantial equivalence*), una noción que pretendía resolver los problemas asociados al rechazo ciudadano mediante una ecuación simple: un producto nuevo no es nocivo si es sensorial (paladar, olfato, vista) y nutricionalmente indiferenciable de otro (su equivalente) ya homologado. Pero los híbridos no son fáciles de domesticar. No es sólo que la gente desconfíe, es que la supuesta equivalencia es engañosa. En la práctica, lo que viene pasando es que la población civil se movilizó, rechazando que los datos aportados fueran definitivos e impidiendo, por tanto, la conclusión de los debates o, en los términos ya empleados aquí, el *black-boxing* de los OGM como objeto científico.

El asunto es importante. Algunos autores, como Christine Rodrigue ([2000](#) y [2001](#)), creen que la profusión de información científica en la red (webs, blogs, foros, listas,...) opera como un inmenso mecanismo de distorsión del

riesgo. Pero señalar la red como fuente de confusión no arregla nada. No podemos acusar a los internautas de no saber elegir las buenas páginas o de ser demasiado incautos. No podemos adoptar este gesto, porque en la mejor de las situaciones, dando por hecho que los niveles educativos fueran excepcionales, nos topáramos de bruces con el fondo de la cuestión: los híbridos no son reductibles a la mera identidad tecnocientífica. Imaginemos una nueva especie vegetal cuya introducción en la cadena alimentaria quisiera introducirse. Pronto llegaríamos a la conclusión de que es materialmente imposible hacer todos los test necesarios para concluir que no está afectando a ninguna otra planta o animal de su entorno, lo que equivale a aceptar que es imposible probar de forma inequívoca su equivalencia epistemológica (o mediomambiental) con los productos tradicionales. Otro tanto se puede decir respecto a su equivalencia clínica, pues no todos los cuerpos (aquí considerados como si fueran instrumentos/antenas que registrarán bioquímicamente influencias nocivas) son iguales y, de hecho, cada día vemos cómo sustancias saludables para unos, son perjudiciales para el resto. El cuerpo entonces es un instrumento demasiado complejo o demasiado sensible que aún no sabemos controlar, lo que significa que nada podremos concluir de forma irrefutable sobre la equivalencia sensorial y clínica del nuevo producto ([Kalaitzadnonakes & Phillips, 2002](#)).

Nos damos cuenta de que nuestra crítica al concepto de equivalencia sustancial pone al borde del colapso la democracia, pues si sólo podemos ofrecer, como así sucede, índices de probabilidad (por altos que sean) de que no ocurra algo, la ciudadanía tiene todo el derecho a sospechar que tal vez los experimentos no se hagan con el primor esperado o que tal vez los intereses

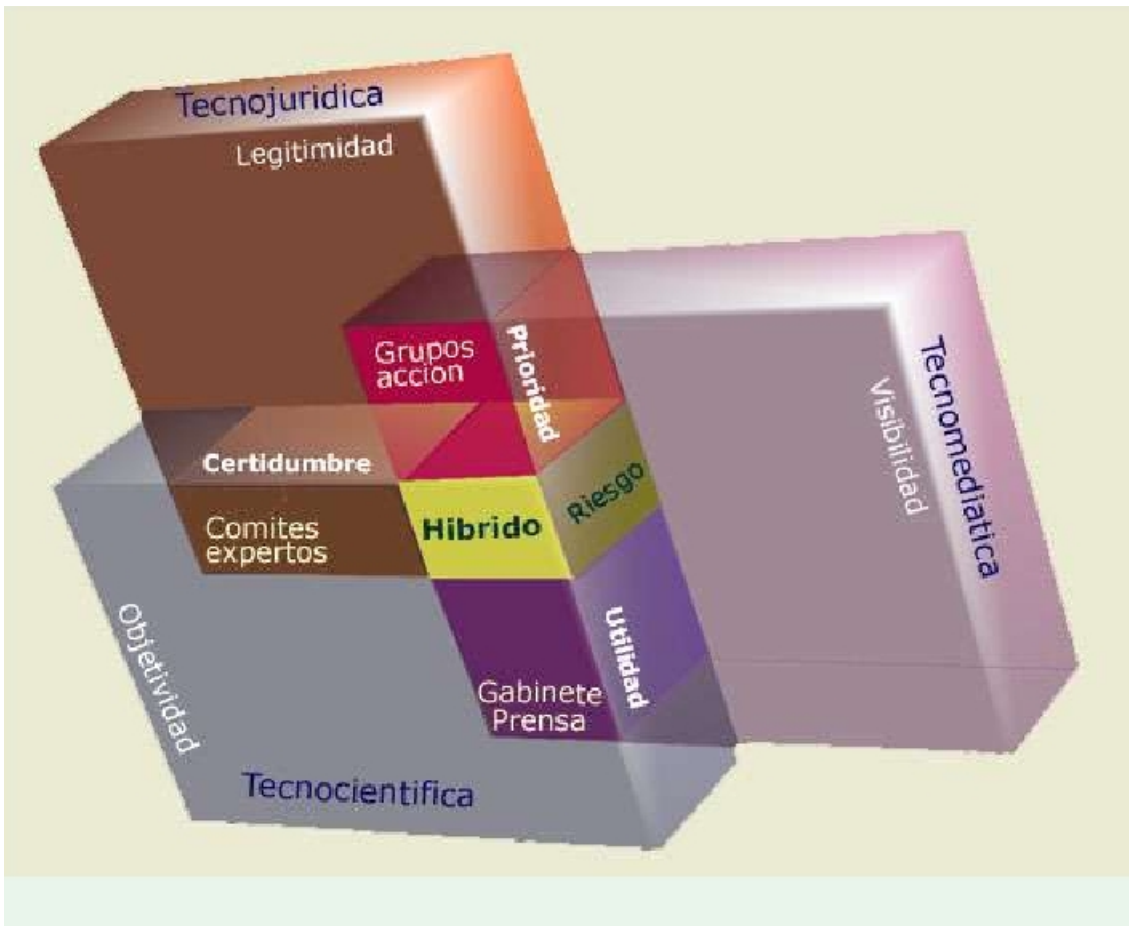
corporativos predominan sobre los profesionales. ¿Qué hacer? ¿Cómo salir de este círculo de desconfianza sin autoritarismo ni menosprecio? Lo primero mejorar la transparencia de todo el proceso y optar por la información en lugar de, como es habitual, por la propaganda. La equivalencia sustancial es un concepto necesario que permite gestionar con objetividad estos conflictos que plantean los híbridos. Pero no es suficiente. Los críticos más radicales quieren que el principio de equivalencia se siga aplicando al producto, pero también al proceso. La **equivalencia procesual** (por ejemplo, que un organismo obtenido por injerto es equivalente a otro obtenido por ingeniería, que es indistinguible el efecto de la radiación que nos viene de un teléfono, del que nos llega de un) nos lleva demasiado lejos. Y de hecho no soluciona las dos dificultades que acabamos de denunciar: primera, que la información sobre los fenómenos y las variables que los determinan tiene una distribución restringida, normalmente controlada por las empresas que pugnan por introducir nuevos productos en el mercado; y, segunda, que estamos hablando de procesos cuyo seguimiento no es mero polémico que el ya mencionado para los productos. Por eso la transparencia que debe estar en el horizonte de todo debate sobre híbridos, obligaría a hacer públicos los protocolos de observación y depuración, de manera que la sospecha de complacencia de lo público ante los intereses privados que subyace al principio de equivalencia sustancial, pudiera ser compensada por el principio de **equivalencia informacional**.

La equivalencia informacional resuena con los movimientos open source y open access, reconoce el derecho de los ciudadanos a conocer todos los extremos del experimento y, al menos teóricamente, les habilita no sólo a revisar los datos, sino también a proponer otros métodos alternativos. La

equivalencia sustantiva asegura que los negocios no van a detenerse por la proliferación de evidencias pánicas, sin la aportación de evidencias experimentales. El mundo así corre menos peligro de colapsarse. Por eso decíamos que era un principio necesario. La equivalencia informacional abre la caja negra y muestra que todo cuanto se hizo se atuvo a las buenas prácticas y puede ser recreado para satisfacción de quien lo desee.

Volvamos un instante a los híbridos. Al caracterizarlos como entes *tridénticos* estamos aludiendo a las tecnologías con los que son producidos y no a los actores que los movilizan. Bien entendido que aquí estamos usando una noción amplia de tecnología y que incluye a cualquier instrumento mecánico o conceptual diseñado para visualizar, ordenar o escalar lo que antes estaba oculto tras las apariencias, indiferenciado entre la multitud o anclado a un lugar. Así, la identidad tecnocientífica nace de los instrumentos de precisión arropada por la retórica de la precisión.

Pero la identidad tecnocientífica de un híbrido es indisociable de su notoriedad mediática. Se quiera o no, los objetos científicos no salen del laboratorio sin que escapen a las múltiples movilizaciones que por la vía del resumen, del titular, del montaje, de la copia, del escalado y de la redundancia los media para generar la sensación de familiaridad y cercanía a un híbrido. Sin tales tecnologías no podríamos anticipar colectivamente los peligros y construir la experiencia individual del riesgo. Este punto, como se dijo es importante, pues no hay una reacción común a todos que nos identifique como comunidad de afectados, sino que en general cada cuerpo se activa ante el estímulo de forma particular y heterogénea. Esto ha provocado que algunos



expertos, ante la imposibilidad de crear un patrón universal de conductas, negaran la existencia del problema. Hoy, sin embargo, sabemos que tales planteamientos son epistemológicamente reduccionistas y socialmente desestabilizadores. Ciertamente. Los alimentos genéticamente modificados carecen de olor específico que los identifique, lo que hace muy difícil diferenciar entre las nuevas quimeras y los viejos mutantes. Tal dificultad constituye hoy un reto para quienes asumen la necesidad de explorar nuevas formas de reconocimiento que convierta lo real en *legal*.

La construcción de la identidad tecnojurídica pone en circulación todas esas tecnologías orientadas a la producción de normas, la creación de estándares, el control de calidades y la protección del bien común. Tras su intervención, el híbrido ingresa en el ámbito de la moral, dando y reclamando

siempre cotas significativas de legitimidad política.

En su estudio sobre la resistencia civil al concepto de equivalencia sustancial [Levidow y Murphy \(2002\)](#) mostraron cómo a lo largo de la discusión las preocupaciones de los consumidores se transformaron en incertidumbres científicas, dando lugar a una modificación de los criterios de evidencia. Se transforma así el modelo de ciencia, pues *“los conceptos reguladores y los conocimientos disponibles se ven amenazados por las preguntas no formuladas, lo que implica un proceso, más estricto y quizás menos estable, de fijación de nuevos estándares”*.

Tomemos la depresión como ejemplo de lo que estamos diciendo. hablamos de un asunto cuyo impacto en la red es espectacular, tal como se puede verificar en el [Internet Archive](#), aún cuando, como sabemos, sea un fondo que duplique muchos archivos o que sólo opere búsquedas sobre la tercera parte de la información existente en la red (en total 33 mil millones de páginas). Entre enero de 1996 y mayo de 2003 se publicaron 12.739.655 de URLs relativas a la salud mental, y ascendieron a 1.411.700 las que contenían la expresión *clinical depression*, y a 649.740 las respuestas con *taking prozac*. El número de visitantes – si bien no es un dato enteramente fiable- oscila entre los 250.000 visitantes por millón de [Yahoo! Health/Depression Health Center](#) (la cifra es global para *yahoo*) y los aproximadamente 900 de [Influences and Solutions](#), pasando por los 1.900 visitantes/millón de [NIH](#) y los 5.150 de [About Depression](#).

El cuadro que presentamos muestra la progresión temporal en tres hitos del proceso de construcción de la depresión como híbrido. El primero nos ayuda dimensionar el problema. El segundo muestra el momento de la

medicalización y de los primeros signos rechazo por los supuestos efectos de adversos de las pastillas. El tercero ya nos muestra cómo la movilización que permiten el correo electrónico o los sitios webs tuvo un impacto espectacular. Así [Social Audit](#) (500.000/700.000 vistas/año), consiguió testimonios que avalaron la sospecha de que había mucha gente que toleraba mal los psicotrópicos. Y así, durante la emisión (sábado 11 de mayo de 2003 a las 22:15) del programa [Secrets of Seroxat](#) de la serie *Panorama* (BBC News), hubo 124.000 accesos a la web del mismo, 65.000 llamadas telefónicas y 1.374 correos electrónicos. Los 3.000 informes negativos habidos hasta entonces contra la *paroxetina* habían servido de poco. Pero la irrupción masiva en la web de los afectados cambió para siempre las políticas públicas y la actitud de las empresas farmacológicas.




TC	TJ	TM
<p>1. Los ropajes de la enfermedad 1961- Merck distribuye 50.000 libros de Frank Ayd, <i>Recognizing the Depressed Patient</i> (1961)</p> <p>2. Nación Prozac 1990-Prozac en las portadas <i>New York</i> y <i>Newsweek</i> 1993-Peter Kramer <i>Listening to Prozac</i>, 1997-David Healy, <i>The Antidepressant Era</i>.</p> <p>3. Las píldoras amargas 1998-<i>The Guardian</i>, falta de control sobre los medicamentos 2000 (mayo)- ABC-TV emitió dos programas sucesivos sobre la fluoxetina, el suicidio y la dependencia. 2002 (octubre) <i>Panorama</i> (BBC), emitido el especial "Secrets of Seroxat", (4,4 millones espectadores)</p>	<p>1. Son millones 1974- "al menos cien millones de personas en el mundo padecen desórdenes depresivos susceptibles de tratamiento" (WHO)</p> <p>2. Ordenemos la realidad 1970-aplicación de RCT (random placebo-controlled trials) a los antidepresivos 1980-FDA revisa los RCT 1994- <i>Diagnostic and Statistical Manual</i> (American Psychiatric Association, ed.): 307 variantes bajo el término "depresión" (106 en 1952)</p> <p>3. El precio de la tristeza 2001-(WHO) 121 millones de afectados. Depresión y esquizofrenia causan el 60% de los 8.500.000 suicidios anuales. WHO, ESEMED-EU, NIH y otras agencias intentan establecer el grado de medicalización con psicotrópicos y la distribución epidémica de los desórdenes mentales.</p>	<p>1. La falsa paz 1968 -primeras denuncias contra los efectos secundarios de la psicotrópicos (dependencia, diskinesia).</p> <p>2. Medicinas fuera de control 1994-<i>Social Audit</i>/Charles Medawar denuncia la carencia de tests sobre la potencial dependencia de los antidepresivos 1997-Medawar publica los resultados de su investigación sobre los efectos secundarios generalizados de los SSRI.</p> <p>3. Voz y experiencia 1998-<i>Social Audit</i> abre la Antidepressant Web, y reivindica la red como instrumento para recoger la experiencia de los pacientes 2004-Un informe de SA muestra la ineficiencia de los formularios de denuncia de efectos adversos frente a los informes directos del paciente</p>

En fin, el caso mencionado sólo aspiraba a ilustrar hasta qué punto las incertidumbres que anidan en la sociedad civil pueden desestabilizar viejas prácticas científicas e institucionales. Y es que, en efecto, como explicó D. Haraway estaríamos en un momento en el que la naturaleza y el cuerpo ya no pueden ser considerados como algo dado, ese viejo banco de prueba en donde contrastábamos nuestros asertos. La naturaleza y el cuerpo hoy se han convertido en asuntos principales de la agenda política y son múltiples y muy heterogéneos los esfuerzos que una amplia panoplia de actores hacen cada día para saber dónde poner la frontera entre lo natural y lo construido, entre lo cultural y lo material, entre lo sano y lo pestilencial, entre lo normal y lo patológico. Ya no sabemos bien lo que es el aire o ni lo que es conocer algo. Hay ciertamente un cambio de percepción notable sobre lo que esperamos que produzca la tecnociencia. Hasta no hace mucho todavía podíamos decir que el objetivo de las prácticas científicas era producir verdades objetivas: Hoy, en cambio, estamos pidiéndole que ofrezca medidas precautorias, no que actúe como ciega locomotora del progreso, sino como garante de la estabilidad del entorno exterior y del equilibrio bioquímico interior.

No son demandas nuevas, pero nunca fueron solicitadas por tanta gente, ni tampoco estuvo tan organizada. [Public Citizen](#) cuenta con 150.000 asociados, [Social Audit](#) recibe 500.000 visitas al año y [Greenpeace](#) tiene cerca de 3 millones de asociados. Podríamos citar muchas más, pero lo único que queremos es recordar que estamos hablando de numerosos y muy activos agentes sociales especializados técnicas que recuerdan la ingeniería y que están deconstruyendo la identidad triple de los híbridos.





3.2 La política de los casos: tablas y comentarios

Para que nuestro trabajo tenga los perfiles de una investigación empírica hemos analizado algunos casos significativos que nos ayuden a entender las peculiaridades de la movilización de los híbridos. A continuación presentamos diez tablas que resumen lo que nos parece más destacable en cada uno de los temas. En cada página se explican brevemente los puntos candentes de la problemática que forzó el desbordamiento de los límites del laboratorio por el objeto científico. A continuación puede verse un mapa que describe los tres hitos decisivos en cada una de las dimensiones que conforman la identidad híbrida. Los tres hitos mencionados son páginas web que destacan por alguno de los criterios cuantificables que tratan de objetivar la selección que ofrecemos. Dichos parámetros son los siguientes:

signo	parámetro	criterio
	idoneidad	Número de veces que una página es enlazada (o recomendada) en cualquier sitio de la web, según Google
	fluidez	Número de veces que una página ha sido citada en cualquier otro lugar de la web, según Google
	popularidad	Mide el tráfico dentro de un sitio web (traffic rank, según Alexa). Su valor máximo es 1.

También nos ha parecido interesante incluir información sobre las tecnologías de comunicación e intercambio que incorpora cada página web, porque sería incorrecto tratarlas todas por igual cuando hay algunas que

todavía son unidireccionales (desde la web a todos los potenciales visitantes) por contar con pocas herramientas para facilitar la interacción de los navegantes con los diseñadores de la web o, incluso entre sí. También recogemos esta información en la siguiente tabla:

signo	tecnología	criterio
	contacto	e-mail, formularios de consulta, etc
	dispersión	bases de datos, buscadores, repositorios, public. on-line,
	discusión	foros, grupos, listas de correo, chat, wiki
	acceso	enviar artículo, boletines electrónicos, tutoriales, campañas de ciberactivismo

h_01 depresión



En todo el mundo hay 121 millones enfermos con depresión, un padecer que, junto con la esquizofrenia, son responsables del 60% de los 8 millones y medio de suicidios, al año. El aumento de esta cifra escalofriante se relaciona con el consumo creciente de antidepresivos. En España el consumo de antidepresivos aumentó un 247% entre 1985 y 1994. En 1999 se vendieron con receta médica y a cargo de la Seguridad Social 10.397.000 de envases de antidepresivos no tricíclicos y en 2001 se alcanzaron los 14.188.000. ¿Cómo explicar esta epidemia? La responsabilidad se asigna al exceso de medicalización o, por el contrario, a la bioquímica de la *melancolía* (un mal que hoy se divide en unas 300 enfermedades); también se atribuye a la convivencia con nuevos grados de presión social. La depresión ha puesto de manifiesto los riesgos de convertir en bien público la salud mental (algo privado) y la indefensión del usuario para defenderse contra la componente experimental que pese a todo sigue teniendo el tratamiento con pastillas de un mal difuso.


tecnomediática

  [Psicología Online](#)
Cursos, e-libros gratis; secciones (P); venta de libros



 [El sitio de la melancolía](#)
Depresión en la historia, filosofía, literatura. Textos y vínculos


 [MedlinePlus: Depresión](#)
(NLib.USA/NIHs)
Noticias actualizadas, FAQs,


   



  




psion $i=G169$ $p=65.092$ $f=16200$
sitiomel $i=G16$ $p=385.251$ $f=756$
medline $i=G3$ $p=273$ $f=17$




  [Psiquiatría.com](#)
Cursos on-line, orientado a profesionales

 [Biopsicología](#)
(UAM-MCYT)
Funcionamiento bioquímico del cerebro

 [Psicofarmacología On-line](#)
Neuropsicofarmacología (NA)



  


  


psiquion $i=G383$ $p=103.406$ $f=14.900$
biopsi $i=G206$ $p=181.589$ $f=3.470$
psifarm $i=G21$ $p=4.218$ $f=156$


tecnocientífica





tecnojurídica




  [Mobbing.Nu](#)



 [e-farmacos](#)
lista sobre medicamentos esenciales


 [Revista Española de Salud Pública](#)
Ministerio de Sanidad y Consumo

 [FEAFES](#)
Documentos y guía de estilo para los medios, asociaciones enfermos, etc





   





mobbing $i=G119$ $p=974543$ $f=1110$
e_farm $i=G90$ $p=506354$ $f=4350$
resp $i=G2$ $p=26487$ $f=12$
feafes $i=G24$ $p=2987793$ $f=426$



-  = **tecnologías de dispersión** (enviar artículo, boletines electrónicos, tutoriales, campañas de ciberactivismo)
-  = **tecnologías de discusión** (foros, grupos, listas de correo, chat)
-  = **tecnologías de contacto** (e-mail, formularios de consulta, etc)
-  = **tecnologías de acceso** (base de datos, buscadores, repositorios, publicación on-line, etc...)



h_02 campos electromagnéticos y salud

tecnomediática

La electricidad cambió para siempre la forma de vida, el paisaje y la industria en el mundo. En 1979, al estudiarse la relación entre la proximidad de la vivienda habitual de los afectados por leucemia a los tendidos eléctricos de alta tensión, comenzaron visualizarse los posibles efectos biomédicos de los campos electromagnéticos. Los gobiernos pronto comenzaron a demandar informes técnicos sobre el asunto y, desde principios de los 90, afloran las primeras asociaciones de afectados y en seguida los juicios por daños y perjuicios. En 2001 la Audiencia Provincial de Murcia ratificaría la sentencia contra Iberdrola –la primera en España y una de las primeras de la CE- que obligaba a indemnizar a los habitantes de un inmueble y a reducir la penetración de los CEM creados por un transformador de 1 a 0.3μT. La imparable expansión de los teléfonos móviles y el último informe del Instituto Karolinska contribuyen a finales de los 90 al aumento de la polémica sobre la regulación de las radiaciones ionizantes y no ionizantes. La ausencia de traducciones al español en la red de los informes más importantes y controvertidos es manifiesta.

  [Coordinadora anti A. T.](#)
Coordinadora contra líneas de alta tensión y estaciones transformadoras

  [PROCEP](#)
Asociación catalana para la Protección Ciudadana contra la Electropolución

  [INFOBAE - El uso de celulares y tumores](#)
coordAT $i=G17$ $p=4030281$ $f=11$
procep $i=G11$ $p=102156$ $f=6490$
infobae $i=G0$ $p=3652$ $f=0$



  [Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación](#)
Documentos, informes y explicaciones sobre el tema


  [Influencia biológica de radiaciones EM-Jaime Lluch y Oscar Macías](#)
estudio realizado por estudiantes ETSIT


  [Efectos Biológicos de los Campos Electromagneticos](#)
Dpto. Electromagnetismo y Teoría de circuitos. UPM
coit $i=G48$ $p=166645$ $f=4040$
influrem $i=G23$ $p=748706$ $f=235$
etc_upm $i=G0$ $p=10710$ $f=1$





tecnocientífica

tecnouridica

  [Campos electromagnéticos y salud pública](#)
OMS (español)

 [ANTENA NO!](#)
Asociación de Vecinos de Bellvitge

 [El impacto social y ambiental de las redes de telefonía móvil](#)
Scripta Nova (revista electrónica)- U. de Barcelona
oms_emf $i=G21$ $p=4901$ $f=17$
abellvitge $i=G2$ $p=No\ data$ $f=123$
scripta $i=G1$ $p=7247$ $f=5$

-  = **tecnologías de dispersión** (enviar artículo, boletines electrónicos, tutoriales, campañas de ciberactivismo)
-  = **tecnologías de discusión** (foros, grupos, listas de correo, chat)
-  = **tecnologías de contacto** (e-mail, formularios de consulta, etc)
-  = **tecnologías de acceso** (base de datos, buscadores, repositorios, publicación on-line, etc...)

h_03 anorexia

La anorexia es una de las patologías emergentes de mayor complejidad a las que se enfrenta nuestra sociedad. Sus causas todavía están indeterminadas, así como el mecanismo neuroquímico que la desencadena. Su naturaleza epidémica e individual enfrenta a las instituciones a cuestiones como el derecho a la propia imagen, la legitimidad del internamiento forzoso, su consideración como causa de nulidad matrimonial, o la censura de las páginas de apoyo a las conductas *pro-ana* (anorexia) y *pro-mia* (bulimia). La información que en terminos generales se recibe en la red es inconexa. Sumergida dentro de grandes web, o demasiado escueta para dar una visión completa del problema, el usuario encuentra dificultades para hacerse cargo de las dimensiones, consecuencias y ramificaciones de esta patología. Mientras, el éxito de los foros de promoción de comportamiento bulímico o anoréxico (entre 700 y 800 usuarias registradas y un numero de visitas que se multiplica por 10) apunta a una complejidad cultural difícil de controlar.

tecnomediática

 [Ana y Mia: un falso mundo](#)
Defensor del Menor (C.M.),
Protégeles

 [Foro Anorexia](#)

LA REVISTA [La Revista: Anorexia, la plaga del final del milenio](#)
Suplemento de El Mundo

foroan i=G3 p=5475045 f=13300
revista i=G0/ A1622 p=252 f=1

 [Salut](#)
(Proyecto financiado por la Comisión Europea) Trastornos alimentarios


 [Bienvenidos a AEETCA](#)
Asociación Española para el Estudio de los Trastornos de la Conducta Alimentaria


 [Biotermodinamica del Cerebro](#)
Página de C. von der Becke


salut i=G47 p=1498308 f=354
aetca i=G5 p=19956 f=219
bioterm i=2G p=1913 f=1





tecnocientífica

tecojurídica

 [Observatorio de los Derechos Humanos - ANOREXIA Y BULIMIA](#)

 [FUMTADIP - Artículos de actualidad en TCA](#)
Fundación de la mujer y los trastornos alimentarios

 [Catholic.net - Anorexia, bulimia, ludopatía, causa de nulidad](#)
observatorio i=G20 p=5480691 f=0
fumtadip i=G13 p=2528832 f=277
catholicnet i=G3 p=13752 f=1

-  = **tecnologías de dispersión** (enviar artículo, boletines electrónicos, tutoriales, campañas de ciberactivismo)
-  = **tecnologías de discusión** (foros, grupos, listas de correo, chat)
-  = **tecnologías de contacto** (e-mail, formularios de consulta, etc)
-  = **tecnologías de acceso** (base de datos, buscadores, repositorios, publicación on-line, etc...)

h_04 agricultura ecológica

En España la agricultura ecológica ha experimentado un importante crecimiento en los últimos 11 años. Ha pasado de explotar 4.235Has y dar empleo a 396 operarios en 1991, a implicar 665.055Has y 17.751 trabajadores en 2002. Son diversos los factores que impulsan este proceso: por un lado, el rechazo de los efectos a largo plazo de pesticidas y plaguicidas químicos sobre la salud pública y el suelo; pero también el temor a la pérdida del patrimonio genético agrícola. Sin embargo, la carestía y alto coste de las semillas ecológicas, la normativa vigente sobre etiquetado y trazabilidad, o las crecientes necesidades de producción intensiva, sitúan la "agricultura del futuro" ante un horizonte incierto. El control de los productos ecológicos es más exhaustivo que para los productos convencionales, y su coste un 30% más elevado. España sólo consume un 10% de lo que produce. ¿Pueden estos cultivos favorecer la minimización de los posibles efectos disruptores cuando no existe una cultura del consumo? ¿Hasta qué punto se pueden soportar las diferencias de productividad con la agricultura convencional?





tecnomediática




  [Asociación VIDA SANA](#)  
Asociación de consumidores promotores de agricultura biológica





  [Aldea Rural](#)   
Prácticas y documentos sobre agricultura ecológica e integrada

  [Greenpeace España](#)   
Campaña de agricultura ecológica y antitransgénicos

vidasana $i=G92$ $p=598755$ $f=954$
arural $i=G62$ $p=225635$ $f=4770$
greenpeace $i=G9$ $p=18720$ $f=2$

  [IRTA](#)  
Institut de Recerca i Tecnologia Alimentàries

  [COMAV](#) 
Centro de mejora de la agrobiodiversidad valenciana (UPV)

  [BUSCATOX](#)  
Buscador de información toxicológica del Area de Toxicología de la U. de Sevilla

irta $i=G123$ $p=718819$ $f=167$
comav $i=G9$ $p=15982$ $f=131$
buscatox $i=G15$ $p=10185$ $f=41$

tecnocientífica






tecnouridica

  [ATSDR - Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades](#)  
Buscador de efectos sanitarios de plaguicidas y pesticidas

  [Sociedad Española de Agricultura Ecológica](#)  

  [EUR-Lex](#)  
Propuestas legislativas sobre plaguicidas, Comisión Europea, 2004

atsdr $i=G104$ $p=2097$ $f=13$
seae $i=G12$ $p=1048369$ $f=619$
eurlex $i=G0$ $p=1006$ $f=0$

-  = **tecnologías de dispersión** (enviar artículo, boletines electrónicos, tutoriales, campañas de ciberactivismo)
-   = **tecnologías de discusión** (foros, grupos, listas de correo, chat)
-  = **tecnologías de contacto** (e-mail, formularios de consulta, etc)
-  = **tecnologías de acceso** (base de datos, buscadores, repositorios, publicación on-line, etc...)

h_05 alzheimer

Alrededor de unas 700.000 personas padecen la enfermedad de Alzheimer en España. Para 2025 se prevén cerca de 1.200.000. Las nuevas técnicas de diagnóstico, el desarrollo de la biología molecular y la nanomedicina están contribuyendo a entender mejor este padecer. Mientras tanto, las noticias se acumulan sobre la eficiencia de los fármacos vigentes y la carga que supone el cuidado de estos enfermos, una atención que recae sobre las 2.500.000 de personas que conviven con ellos. Ante esta creciente pandemia, ligada al aumento de la expectativa de vida, la identificación de medidas preventivas, factores de riesgo y prácticas de buena vida, así como la vigilancia por un trato respetuoso con los derechos civiles de los afectados, se convierte en una urgencia. Los costes asistenciales y sociales, ya altos, pueden incrementarse si no se diseña una política atenta que además de sensible a la investigación, fomente la participación ciudadana.

tecnomediática



FEAFA
Federación Andaluza de Asociaciones de Familiares de Enfermos de Alzheimer



Comunidad Virtual Familia Alzheimer



Iniciativa de Fundación ACE, financiada por Novartis



Todo sobre el Alzheimer
Especial El Mundo Salud (El mundo.es)

*feafa i=G117 p=No data f=187
familiaz i=G19 p=355942 f=1280
elmundo i=G2 p=210 f=11*



CBMSO

Degeneración neuronal y neuropatías (alzheimer y otros)
Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (UAM)



La "Circunvalación del hipocampo"

Alzheimer y demencias relacionadas



J. Jordan Bueso

Farmacología y neurología (UCLM- Universidad de Castilla-La Mancha)



*CBMSO i=G49 p=11517 f=372
hipocampo i=G32 p=[error] f=3010
jjordan i=G0 p=29751 f=1*

tecnocientífica

tecnojurídica



Portal Mayores

Demencia, dependencia, legislación...
(Imsero-CSIC)



Alzheimer Europe

Derechos, precauciones, características EA



Gasto en medicamentos e innovación terapéutica

Butlletí del Groc (17: 4-5).
Instituto Catalá de Farmacología



*mayores i=G590 p=12612 f=9430
alzheieu i=G176 p=3849429 f=473
bgroc i=G1 p=11950 f=5*



= **tecnologías de dispersión** (enviar artículo, boletines electrónicos, tutoriales, campañas de ciberactivismo)



= **tecnologías de discusión** (foros, grupos, listas de correo, chat)



= **tecnologías de contacto** (e-mail, formularios de consulta, etc)







= **tecnologías de acceso** (base de datos, buscadores, repositorios, publicación on-line, etc...)



h_06 delta del Ebro


El 68% del consumo de agua en España está destinado a riegos. Nuestro país cuenta con la menor escorrentía de Europa (aprox. el 50% de la media europea). Sin embargo, las zonas de regadío se ampliaron en el plan hidrológico nacional de 2001. Se proyectaron varios trasvases de la cuenca del Ebro hacia las del Mediterráneo (el Segura tiene la menor escorrentía de España, unos 50 mm/año). Y la comisión de Ramsar previno sobre algunas consecuencias como la regresión del delta (debida a la escasez de sedimentos provocada por los embalses), la salinización de su acuífero y daños en la flora y fauna. En 2004 se suspendieron los trasvases proyectados, pero las preguntas siguen ahí: ¿se valora adecuadamente el coste de agua al introducir nuevos cultivos? ¿hay alternativas viables -como las desaladoras- a los posibles impactos derivados de un trasvase? ¿qué instrumentos nos quedan para combatir déficit hídricos estructurales sin lesionar el entorno medioambiental ni renunciar a la solidaridad?

tecnomediática

  **Ecologistas en Acción**
 Campaña. SPIP; RSS; agenda; tienda;

  **Sociedad Española Ornitología**
 Campaña oposición PHN

  **Grupo Aguatiello**
 Antiembalses y trasvases (Aragón). Actuaciones; manifestación virtual;

 **Plataforma Ebro**
 Grupo anti trasvases (catalán)

EenA i=G969 p=259579 f=25500
seo i=G196 p=337373 f=17000
aguatiello i=G6 p=294 f=81

  **Ministerio Medio Ambiente**
 Proyecto AGUA. PHN 2001 (informes)

  **Habitat**
 (ETS Arquitec., Madrid) Urbanismo y sostenibilidad. PHN

 **Red-Agua**
 Universidad de Zaragoza
 Documentos opinión expertos

 **Confederación Hidrográfica Ebro-OPH**
 Informes y estadísticas de los recursos hídricos de la cuenca

mma i=G1.910/ A267 p=39953 f=55500
habitat i=G642/ A88 p=10228 f=17600
redagua i=G18 p=10.768 f=224

tecnocientífica





tecnouridica

  **Milliarium**
 Portal Ingeniería Civil. Consultoría y normativa

  **Portal Agua, debate y racionalidad**
 (Fundación Ecodes) Libros blancos, informes, noticias

 **Seminario Permanente Derecho del Agua**
 (U de Zaragoza /Confed. Hidrográfica del Ebro)
 Jornadas, documentos...





milliarium i=G378 p=104.937 f=9870
portalagua i=G58 p=373529 f=2270
SPDA i=G17 p=11321 f=159






-  = **tecnologías de dispersión** (enviar artículo, boletines electrónicos, tutoriales, campañas de ciberactivismo)
-  = **tecnologías de discusión** (foros, grupos, listas de correo, chat)
-  = **tecnologías de contacto** (e-mail, formularios de consulta, etc)
-  = **tecnologías de acceso** (base de datos, buscadores, repositorios, publicación on-line, etc...)






h_07 energía eólica



Con 7.953MW de potencia instalada en 2004, España es el segundo país del mundo en desarrollo de la energía eólica, tras Alemania. Se apostó por ella por ser una energía limpia, pero cada vez se dejan oír más voces de científicos -como Somnath Baidya Roy o David Keith-, periodistas y ecologistas, que se preguntan por los posibles costes medioambientales, energéticos y culturales de la aplicación a gran escala de una tecnología que se caracteriza por su discontinuidad, dificultad para almacenar, así como por su distorsión de paisaje. Además hay sospechas de que podría estar modificando el clima local. De momento, la producción sólo alcanza una pequeña parte del consumo del país y su coste es superior (aproximadamente el doble) del que vale producir la energía eléctrica. Mientras los productores señalan las trabas administrativas que ralentizan su expansión, varios grupos activistas apuntan a que los intereses económicos en torno a esta industria están frenando el desarrollo de la energía solar.





tecnomediática




 [Energías Renovables](#)   
Periódico digital sobre energías limpias

  [Infoenergía](#)   
Diversos informes, comercio, equipamientos y censo de plantas eólicas en España

  [Revista consumer.es : Energía eólica marina](#)   
Grupo Eroski
ER i=G192 p=158790 f=0
infoergía i=G39/ A7 p=1706981 f=2580
eroski i=G1/ A93 p=9404 f=2

 [ITER \(Instituto Tecnológico y de Energías Renovables\)](#) 
Estadísticas de los parques eólicos finereños

  [Danish Wind Industry Association](#)  
Visita guiada sobre la mecánica de la energía eólica (en español)

  [Cátedra Rafael Mariño-Nuevas Tecnologías Energéticas](#)  
Unidad de Pontificia de Comillas (Madrid)
iter i=G33 p=1112478 f=26
danishwind i=G6 p=188542 f=241
rafaelmariño i=G1 p=58003 f=9





tecnocientífica

tecnojurídica

  [IDAE](#) 
Instituto para la diversificación y ahorro de la energía. Mº Industria, Turismo y Comercio

  [Infoeólica](#)   
Estado actual de los campos eólicos españoles, licitaciones, proyectos, noticias

  [Greenpeace España](#)   
Informe sobre plan eólico marino para España
idae i=G144 p=265801 f=585
infoeolica i=G5 p=1935 f=258
greenpeace i=G0 p=18809 f=0

-  = **tecnologías de dispersión** (enviar artículo, boletines electrónicos, tutoriales, campañas de ciberactivismo)
-  = **tecnologías de discusión** (foros, grupos, listas de correo, chat)
-  = **tecnologías de contacto** (e-mail, formularios de consulta, etc)
-  = **tecnologías de acceso** (base de datos, buscadores, repositorios, publicación on-line, etc...)


h_08 costas y sostenibilidad

Un 36,5% de la población española se asienta en el litoral. Este número se triplica en época vacacional. De ahí la dificultad para ofrecer servicios y el alto consumo de agua, que generan un presión ambiental sobre nuestras costas. Añadamos que las políticas de trasvases, así como las urbanísticas, afectan a la regeneración de las playas, ya de por sí sometidas a una intensa erosión; hay que considerar que también una gran parte de la actividad industrial se ubica en zonas costeras y que el 90% del tráfico petrolero pasa por Gibraltar, con el consiguiente riesgo de accidente. Por otra parte, los vertidos urbanos, agrícolas e industriales afectan al contenido de los nutrientes marinos y al grado de contaminación microbiológica alterando así el ecosistema, problema que se agrava por el turismo masivo durante el verano. Nuestra principal fuente de ingresos y bienestar se asienta sobre un equilibrio muy frágil.

tecnomediática

 **NUNCA MÁIS** [NUNCA MÁIS](#)  

Plataforma ciudadana contra vertidos costeros

 **moratoriaYa2** [MoratoriaYa.com](#)  

plataforma ciudadana contra la degradación costera de Canarias

 **consumer.es** **EROSKI** [El Mare Nostrum lucha por su salvación](#)  

Revista consumer.es (Grupo Eroski)

nuncamais i=G444 p=2092193 f=1160
moratoria i=G0 p=No data f=72
consumer i=G6 p=9269 f=2

  [Instituto de ciencias del mar](#)  

(CSIC)

  [Instituto Mediterraneo de Estudios Avanzados](#)  

U. Islas Baleares-CSIC

 **economía crítica** [Jornadas de Economía Crítica](#)   

(UCM)

Ícm i=G329 p=12612 f=2350
imedea i=G118 p=49409 f=11100
ecocrit i=G2 p=6279 f=8

tecnocientífica

tecnojurídica

  [Ministerio de Medio Ambiente](#)  





  [Medforum](#) 

Red de ONGs del Mediterráneo para la Ecología y el Desarrollo Sostenible

  [Mayo 2004 - El litoral europeo lanza una señal de socorro](#)   

Revista de la Dirección General de Medio Ambiente (UE)

mma i=G1880 p=32259 f=38400
medforum i=G50 p=5169578 f=401
CE-MA i=G3 p=885 f=1

-  = **tecnologías de dispersión** (enviar artículo, boletines electrónicos, tutoriales, campañas de ciberactivismo)
-  = **tecnologías de discusión** (foros, grupos, listas de correo, chat)
-  = **tecnologías de contacto** (e-mail, formularios de consulta, etc)
-  = **tecnologías de acceso** (base de datos, buscadores, repositorios, publicación on-line, etc...)

h_09 celíacos

La enfermedad celíaca, también conocida como enfermedad de esprue celíaco o enteropatía por sensibilidad al gluten es una enfermedad de base autoinmune que afecta a una media de 1 de cada 300 personas. Se calcula que en España hay unos 300.000 afectados aunque sólo unos 20.000 están diagnosticados. La prevalencia de esta enfermedad parece estar en aumento, y el cuadro clínico también se está modificando, con nuevos síntomas como el estreñimiento en niños y los abortos repetitivos en mujeres. En 2002 se identificó el péptido responsable de la respuesta inflamatoria, abriendo la posibilidad de crear una terapia oral para esta enfermedad. Hasta que ese momento no llegue, los enfermos se enfrentan a un etiquetado engañoso, pues se desconoce el límite de gluten tolerado por los celíacos y los métodos de detección estándar no son fiables. Lo que obliga a las asociaciones de enfermos a crear y renovar constantemente las listas de alimentos tolerados; a promover la búsqueda de mecanismos de identificación del gluten eficientes.

tecnomediática

  [Foro de celiacos y relacionados](#)  
Miarroba.com

  [Cantabria Sin Gluten](#)  

  [La intolerancia al gluten también se manifiesta en la piel](#) 

EL MUNDO, Suplemento de Salud (414)

foro i=G24 p=1527 f=4
cantsingl i=G1 p=32364 f=319
elmudno i=G0 p=235 f=1

  [Enfermedad celíaca y gluten en el nuevo milenio](#) 

madr+d revista electrónica
transferencia de tecnología

 [UNIDAD DE GLUTEN - C.N.B - CSIC](#) 





 [Marcador para la ataxia glutínica en la EC](#)  






Medscape-el mundo

madr+d i=G5 p=22804 f=1
UdGluten i=G0 p=3902933 f=5
elmundo i=G0 p=252 f=1





tecnocientífica

tecnojurídica

  [INSTITUTO NACIONAL DEL CONSUMO](#)  





  [AESA](#)   

Agencia Española de Seguridad Alimentaria

  [Nuevos sensores para la detección de gluten](#)  

R+D CSIC (revista electrónica de OTT-CSIC)

Inc i=G 196 p=132111 f=937
aesa i=G10 p=22175 f=116
R+D i=G1 p=14520 f=1

-  = **tecnologías de dispersión** (enviar artículo, boletines electrónicos, tutoriales, campañas de ciberactivismo)
-  = **tecnologías de discusión** (foros, grupos, listas de correo, chat)
-  = **tecnologías de contacto** (e-mail, formularios de consulta, etc)
-  = **tecnologías de acceso** (base de datos, buscadores, repositorios, publicación on-line, etc...)

4.1. Grid computing y wifi networks: la próxima revolución

En 1994 se celebraba el 25 aniversario del primer alunizaje y se buscaba una idea con la que conmemorar el evento y que fuera tan *sexí* que pudiera involucrar a gentes de muchos países, culturas o ideologías. Así fue como se llegó al proyecto SETI, un proyecto cuyo objetivo era buscar vida extraterrestre. No entraremos aquí a describir los pormenores que hicieron viable la iniciativa o los antecedentes que prepararon el camino para que David Gedey lograra convencer a las autoridades de la Universidad de California, Berkeley, y a los responsables del radio telescopio situado en el Observatorio de Arecibo, Puerto Rico, una máquina capaz de *escanear* 168 millones de radiofrecuencias de una vez.

La masa de información era tan gigantesca que solo podía procesarse mediante supercomputación, salvo que a alguien se le ocurriera otra manera de hacerlo. Entre los hackers era frecuente la búsqueda de soluciones para su habitual escasez de recursos. La colaboración y/o competición para quebrar y crear sistemas de seguridad y desarrollar paquetes de software o ayudar a resolver problemas matemáticos o criptográficos, tipo GIMPS, proporcionaba una experiencia útil de la que aprender. Uno de los problemas era fragmentar tan ingente masa de información en partes que pudieran ser procesadas independientemente y luego poner a trabajar la mayor cantidad posible de ordenadores en red. Y la propuesta tuvo muy buena acogida: en un mes ya estaban trabajando alrededor de 200.000 PC. Dos años más tarde, a mediados de 2001, ya eran un millón. En las últimas 24 horas, SETI ha procesado 47,2

TeraFlops, lo que prueba más capacidad de computación que la que tiene la *MareNostrum* (Barcelona), y representa la tercera parte de la que tiene la *Blue Gene/L*, la mayor del mundo.

¿Qué sabemos de estos nuevos amateur de la ciencia? De los cerca de 5,5 millones de participantes, el 92% parecen ser hombres que, según las encuestas, se sienten motivados por su interés en las cuestiones científicas y también el afán de reconocimiento público, pues SETI premia de varias maneras la contribución de los contribuyentes más activos, ya sea que traduzcan los textos a otras lenguas, ya sea que formen grupos muy activos, ya sea que mantengan web recomendables, ya sea que constituyan comunidades nacionales o regionales.

Tras el éxito de SETI, mucha gente se puso a pensar en proyectos que pudieran reportar más claros beneficios a la humanidad. [Folding@home](#) fue el primero y también tuvo muy buena acogida, pues durante los primeros doce meses logró que fueran 20.000 los usuarios que cedieran su tiempo muerto de computación, lo que equivalía a 5 millones de días cálculo ininterrumpido. [ClimatePrediction.net](#), otro de los proyectos de cálculo distribuido, tiene por objetivo poner a prueba los distintos modelos de cambio climático, simulando su evolución durante 45 años con algoritmos que manejan 31 parámetros independientes. Recientemente se han publicado los primeros resultados (*Nature*, enero de 2005) y las noticias son estremecedoras, pues tras 2578 simulaciones (lo que ha implicado más de 100.000 años de cómputo) explorando las perturbaciones posibles con 6 variables, se predice que la temperatura del planeta podría subir en lo próximos 50 años hasta 11 grados, una cifra 3 veces mayor de la prevista hasta ahora por las hipótesis más

pesimistas.

Nuestro tema, sin embargo, no es del cambio climático, De lo que queremos hablar es de la contribución que la ciudadanía está haciendo a la investigación científica. Los cuadros que incluimos en la siguiente sección, como los datos que aquí hemos resumido, muestran que estamos hablando de un fenómeno de masas que está permitiendo abordar problemas que de otra forma serían inconcebibles. Muchos piensan que estamos ante la solución al problema de la brecha digital o, incluso, el de las dos culturas. La tendencia hacia los proyectos complejos (algoritmos genéticos o Monte Carlo, o proyectos que involucran inmensas masas de datos) irá en aumento, pero previsiblemente no habrá posibilidad de asignar a cada uno un supercomputador, lo que implica que el grid computing irá adquiriendo cada día mayor relevancia y, en consecuencia, también los ciudadanos podrán o no apoyar unos proyectos frente a otros, lo que significa que tendrán mucha influencia sobre la política científica a escala mundial. Es cierto que no todos los proyectos son científicos o altruistas, pues hay ya muchas empresas privadas espoleando a los empresarios y a la Administración pública para que, de una parte, no desperdicien la capacidad de computación de las máquinas que dormitan en sus edificios la mayor parte del tiempo y para que, de la otra, dejen de adquirir costosas máquinas que pronto se les quedarán obsoletas si tienen problemas de cómputo masivo. El grid computing, o cálculo distribuido, va camino de convertirse en la solución para los problemas de supercomputación, si es que alguien logra conectar los aproximadamente 300 millones de PC que en la actualidad hay en el mundo.

Esta perspectiva parecería que ya no es un sueño y son varios los

proyectos que ya no quieren que el funcionamiento del grid dependa de la cesión, altruista o remunerada, de ciclos de computación, sino que imaginan la red como una gigantesca maquinaria de computo. La red entonces, además de funcionar como una gran enciclopedia abierta, operaría también como la gran máquina de computación accesible a todos los usuarios. Quienes están pensando estos problemas tiene como referencia el suministro de electricidad, una tecnología que, en principio, puede suministrar en cada punto de la red tanta potencia como le sea requerida. Y esto, sin duda, sería una revolución comparable a la que supuso la aparición de Internet.

Las posibilidades de participación en ciencia podrían reduplicarse con el desarrollo del **wireless**, otra tecnología impulsada por las comunidades hackers y los movimientos vecinales. A finales de los años noventa, cuando parecía que las redes de telecomunicaciones era ya asunto de la incumbencia exclusiva de las grandes operadoras, aparecieron en algunas ciudades estadounidenses y británicas grupos de usuarios de Internet que promovían el uso libre del wifi, una tecnología inalámbrica semidesconocida que permitía crear redes locales al margen de las mencionadas operadoras comerciales. Desde el año 2000 las comunidades wifi se extienden por todo el mundo de forma dispersa, descentralizada e inorgánica, pero en términos generales, promueven proyectos que, como en el caso del movimiento hackers, son de naturaleza colaborativo, horizontal y distribuida.

La tecnología wifi o 802.11b permite transmitir a una velocidad de hasta 11Mbit por segundo, usando un rango de frecuencias (2.400-2.483Mhz) que no requiere licencia para operar porque pertenece de origen al **procomún radioeléctrico** -por estar reservadas para industriales, científicos y médicos,

de ahí su denominación *ISM* en USA- lo que ha propiciado su despliegue por todas partes, desde zonas rurales remotas hasta grandes áreas metropolitanas, construidas por los propios usuarios, con inversiones mínimas y con herramientas *open source*. Y, dado que las ondas atraviesan de paredes, sin temerle a la distancia ni respetar, se están sentando las bases para que se retiren de la comunicación humana las tradicionales redes intermediarias.

Las LAN inalámbricas permiten un considerable ancho de banda (entre 11 Mb/s y 54 Mb/s), aunque el rango no regulado en el que trabajan obliga a quien las usa a aceptar interferencias provocadas por el uso de ese mismo rango por parte de otros usuarios (por ejemplo, con los hornos microondas). El estándar, denominado 802.11 por la IEEE, es realmente complejo y sofisticado por las difíciles condiciones en las que debe trabajar, como la ya mencionada poca fiabilidad característica del canal radioeléctrico que usan, y la movilidad de las estaciones), para lo cual recupera una vieja tecnología de salto de frecuencias desarrollada en la segunda guerra mundial, denominada “espectro expandido” (*spread spectrum*), pues presenta una gran robustez ante las interferencias pero cuyo fin original era bien distinto, al destinado a evitar ataques y escuchas. No es la primera vez en que una tecnología de origen militar medio olvidada acaba teniendo un exitoso uso civil para el que en absoluto fue pensado.

Matt Wastervelt, cofundador de *Seattle Wireless* (una de las primeras comunidades inalámbricas metropolitanas) explica el funcionamiento de una red wifi como el de *"una red de voluntarios que ofrecen un punto de acceso inalámbrico fuera de su vivienda, como por ejemplo en una ventana[...]* De esta manera, cualquier usuario que tenga una tarjeta inalámbrica LAN (red de área

local) en su dispositivo móvil y esté dentro de ese rango de puntos de acceso, puede conectarse a cualquier otro dispositivo o nodo en la misma red de área local". Son lo que el propio Westervelt ha llamado **symbiotic grid**.

Crear redes de área local (LAN) inalámbrica es sencillo. La infraestructura para montar un nodo (hotspot) es muy asequible y normalmente los propios usuarios experimentados de la red ayudan a los más noveles que desean compartir sus recursos montando una antena y un punto de acceso en su vivienda. En la actualidad hay 10 millones de hogares americanos conectados mediante esta tecnología y unos 64.000 hotspot en todo el mundo distribuidos en 99 países. La idea es que cualquier persona con una simple tarjeta de red inalámbrica puede acceder.

Sin embargo, el gran reto de las comunidades wireless es que las LAN inalámbricas den lugar a redes de área metropolitana (MAN, *Metropolitan Area Network*), lo cual sí que es una tarea compleja y con numerosas problemas técnicos (por ejemplo el *roaming*), además de la dificultad para gestionar la relación con los nodos (localización y tratos con el propietario), las direcciones IP o la información sobre los DNS, así como el problema de la seguridad de los intercambios (derivado de la vulnerabilidad del estándar 802.11), el las responsabilidades individuales y el de la calidad de los servicios suministrados (voz, correo, Internet), pues no se olvide que la integración en una red es voluntaria y que, en su conjunto, la mayoría de las comunidades tienden a ser autogestionarias.

Sin embargo, el mayor problema no es técnico, sino legal, y se deriva de que el uso del rango de frecuencias de los 2.4Ghz no está garantizado, ya que esa frecuencia nunca fue prevista para wifi, lo que, al parecer, podría incitar a

las operadoras a litigar para impedir que se use y amenace alguno de los servicios de la telefonía 3G. De ahí que el Estado debiera anticiparse a los acontecimientos y proteger legalmente ese espectro como un procomún radioeléctrico, como un bien común, y no se llegase a ver nunca como una competencia a las empresas que ofrecen servicios comerciales, sino como un espacio público de todos en general y de nadie en particular.

Formada en algunos casos por cientos de personas, cada una de estas redes locales tiene detrás a grupos ciudadanos sin ánimo de lucro que se confiesan defensores del *Peace, Love an WiFi*, porque ciertamente, si la web nos trajo la sociedad del conocimiento, la movilidad podría hacernos redescubrir viejos anhelos comunitaristas, pero ahora desprovistos de cualquier tentación integrista. WiFi, dicen sus defensores, está cambiando el mundo, más aún hace el que el cambio sea tan profundo como inevitable. Y ahora, recordemos que ambas tecnologías, el cálculo distribuido y la comunicación sin hilos, están en proceso de converger, lo que convertirá la movilidad y la conectividad en una fuente de poder al servicio de la comunidades, ya no virtuales sino vecinales, completamente inimaginable hace una década.

4.2 La política de los casos: tablas y comentarios

Las tablas que a continuación presentamos resumen la naturaleza, tecnología y finalidad de 10 proyectos de cálculo distribuido que han involucrado a centenares de miles e incluso millones de ciudadanos. Y, como ya se dijo, en un porcentaje alto de casos, estamos refiriéndonos a una forma de participación que no es pasiva, pues se crean muy distintas formas de

complicidad entre los e-sujetos registrados y la e-ciencia desarrollada. Y Hay que, en este punto es inevitable recordar: el proyecto vive de su capacidad para seducir participantes y ninguno puede triunfar sin adoptar un aspecto marcadamente *sexí*, ya sea por su vínculos con el bien común, ya sea por alguna connotación rebelde o, quizás, hacker.

Todos los casos están presentados bajo un mismo esquema, el mismo que también será utilizado en las fichas de despatrimonialización. La tabla está dividida en 5 espacios semánticos diferenciados:

Espacio 1: las dos filas superiores de la columna central, reservado a describir el objetivo del proyecto.

Espacio 2: Las dos filas intermedias (3 y 4) de la columna central, reservado para explicar la historia.

Espacio 3: la dos últimas filas (5 y 6) de la columna central, destinado a la tecnología empleada.

Espacio 4: Columna de la izquierda, reservado para describir las dimensiones, así como la participación.

Espacio 5: Columna de la derecha, destinada a la dar cuanta de las dificultades de la gestión o puesta en práctica.

Dimensiones	S_... Proyecto	Gestión				
Registros Proyectos Ciclos Tiempos	Objetivo	Cuestiones relacionadas con la organización, patentes, financiación, ...				
Participación	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="475 353 627 385">Acróstico</th> <th data-bbox="627 353 770 385">año inicio</th> <th data-bbox="770 353 938 385">sede</th> <th data-bbox="938 353 1106 385">temática</th> </tr> </thead> </table>	Acróstico	año inicio	sede	temática	
Acróstico	año inicio	sede	temática			
Aspectos relacionados con las dimensiones y la participación institucional o ciudadana.	Aspectos históricos del proyecto					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="475 633 651 687">tecnología</th> <th data-bbox="651 633 770 687">(no) código abierto</th> <th data-bbox="770 633 922 687">(no) open access</th> <th data-bbox="922 633 1106 687">motivación</th> </tr> </thead> </table>	tecnología	(no) código abierto	(no) open access	motivación	
tecnología	(no) código abierto	(no) open access	motivación			
	Aspectos técnicos del proyecto					

Dimensiones	
Registros	162,050
Proyectos	6
Ciclos	2,237,210,132 créditos
Tiempos	

Participación

En enero de 2005 los proyectos basados en BOINC tenían 80,721 participantes en 188 países. En el mes de mayo, según las [estadísticas](#) que diariamente se publican, cuentan con más 160,000 participantes, 17.843 equipos, en 219 países.

La contribución de cada participante se mide en créditos. Cada crédito equivale a cierta cantidad de tiempo de computación de la CPU

s_01

BOINC

Berkeley Open Infrastructure for Network Computing (BOINC) es una plataforma virtual para la computación distribuida que se apoya en la prestación voluntaria de recursos informáticos (public computing)

BOINC	2004	Univ. of California	Computación
<p>BOINC comenzó como proyecto en el año 2003 en la Universidad de California con el fin de mejorar la gestión de SETI@home. Entonces SETI utilizaba ya un millón de ordenadores, lo que suponía un tasa de procesamiento de 60 TeraFLOPS [trillones de operaciones puntuales (floating-point operations) por segundo]. Pero otros proyectos de cálculo distribuido pueden utilizar BOINC. En la actualidad BOINC gestiona los siguientes:</p> <p>Climateprediction.net: estudia el cambio climático</p> <p>Einstein@home: busca señales gravitacionales procedentes de pulsars</p> <p>LHC@home: mejora el diseño del acelerador de partículas CERN LHC</p> <p>Predictor@home: investiga las enfermedades relacionadas con las proteínas</p> <p>SETI@home: busca señales de radio que evidencien vida extraterrestre</p> <p>Pirate@home: proyecto menor destinado a testar BOINC</p>			

grid	OS	OA?	Altruista
------	----	-----	-----------

BOINC permite al usuario participar en múltiples proyectos, y controlar cómo se reparten sus recursos entre ellos. Por sus características simplifica la creación y gestión de los proyectos de cálculo distribuido. El marco de gestión de las aplicaciones es flexible, de modo que las ya existentes en C, C++, Fortran (lenguajes habituales) pueden ejecutarse como aplicaciones BOINC sin (o con muy ligeras) modificaciones. Utiliza firmas digitales basadas en sistemas de encriptación de clave pública para protegerse contra los virus. Gestiona múltiples servidores y de diferente tipo (los datos y el proyecto pueden estar separados). Si el servidor esta fuera de servicio, los clientes se reenganchan escalonadamente para evitar el desbordamiento en el momento en que vuelvan a entrar en servicio. Incluye un sistema de red para mostrar los cambios de las mediciones, lo que permite diagnosticar con mayor facilidad los logros. Se distribuye bajo una licencia pública [Lesser GNU](#). Aunque las aplicaciones de BOINC no tienen por qué ser open source. Soporta y gestiona aplicaciones que producen o requieren grandes cantidades de datos y memoria.

Gestión

Las [últimas estadísticas](#) señalan que, en conjunto, genera en torno a 140 [TeraFLOPS](#) de potencia de cálculo, más que ningún supercomputador convencional.

Dimensiones	
Registros	5414992 usuarios
Proyectos	1
Ciclos	6.849777e+21 FLOPs
Tiempos	2286333,963 años CPU

Participación

Cuando se anunció el proyecto en 1998, unas 400.000 personas se registraron durante ese año. En mayo de 1999 se lanzaron las versiones del cliente para Windows y Mac. En una semana 200.000 personas se lo habían descargado y puesto como salvapantallas. En julio de 2002 ya eran 3.83 millones de personas en 226 países ejecutando SETI@home; casi la mitad de las cuales pertenecía a los EE.UU.

En Julio de 2001 se habían procesado 221 millones de unidades de trabajo. La media sostenida de computación era entonces de 27.36 TeraFLOPS, hoy ronda los 47.

s_02

SETI@home

Search for Extraterrestrial Intelligence (SETI) es un proyecto científico destinado a determinar si existe vida inteligente fuera de la Tierra

SETI	1999	U. C. Berkeley	Física/Astronomía
------	------	----------------	-------------------

En 1995, David Gedye propuso realizar una búsqueda de señales extraterrestres de radio utilizando un supercomputador virtual compuesto por un gran número de computadores conectados a Internet. este fue el origen del proyecto SETI@home. El primer reto de SETI era encontrar un buen radio telescopio. La elección ideal era el de Arecibo (Puerto Rico), el radio telescopio más grande y sensible del mundo. Pero este telescopio se utiliza para un buen número de investigaciones atmosféricas y astronómicas, de modo que no podía utilizarse de forma exclusiva durante un largo periodo. En 1997, el [proyecto SERENDIP](#) de la U.C. Berkeley pone en marcha un sistema para soportar una antena secundaria en Arecibo [WER97]. Mientras la antena principal rastrea un punto fijo en el cielo (bajo el control de otros investigadores), la antena secundaria rastrea un arco que en ese momento cubre la banda de cielo visible para el telescopio.

grid	No OS	OA?	Altruista
------	-------	-----	-----------

El software de [SETI@home](#) ha sido desarrollado por David Anderson (software, arquitectura) y Dan Werthimer (algoritmos, hardware). Este software realiza una búsqueda de señales 10 veces más débiles que las que busca SERENDIP IV en Arecibo. SETI utiliza los datos recogidos por el receptor de SERENDIP, pero limita su búsqueda a un ancho de banda más estrecho, centrado en la línea de hidrógeno de 1420 KHz. Para ello utiliza un algoritmo intensivo de "integración coherente". Ni siquiera el programa SERENDIP, tiene potencia de computación suficiente para utilizar este método. Con más de cinco millones de ordenadores personales a su disposición, SETI@home puede realizar estos análisis. Primero se fragmenta el espectro en 256 piezas, de unos 10 kHz de ancho cada una, con un software llamado "**splitter**". Para registrar señales de hasta 10 KHz es preciso registrar los bits a 20,000 bits por segundo (kbps). (frecuencia Nyquist). Al usuario se le envían unos 107 segundos de estos datos de 10 kHz (20kbps). 100 segundos por 20,000 bits son 2,000,000 bits, o unos 0.25 megabytes (son 8 bits por byte). A cada bloque de 0.25 megabytes se le llama "unidad de trabajo". Se envía mucha más información con cada unidad de trabajo. En todo caso, dependiendo de cómo se haya movido el telescopio durante la grabación de la unidad de trabajo, el ordenador de un usuario tendrá que realizar entre 2.4 billones y 3.8 billones de operaciones matemáticas (flops, en jerga técnica).

Gestión

[SETI@Home](#) decidió no hacer público el código fuente alegando razones de seguridad, así como motivos relacionados con la integridad científica. Los datos procedentes de la computación tienen que ser producto del mismo tipo de análisis, o la investigación sería incontrolable. Temían asimismo que pudiera haber alguien que tuviese la idea de arruinar el servidor y la base de datos.

El proyecto está financiado principalmente por la *The Planetary Society*. Gracias a la aportación de la fundación *Carl Sagan Fund for the Future*, la sociedad puso el 50% del capital inicial para poner en marcha el proyecto. Los otros dos grandes patrocinadores son la Universidad de California y Sun Microsystems.

Para poder gestionar el proyecto con mayor eficacia, se desarrolló BOINC (ver s01).

<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Registros</td> <td>503241,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GigaIndividuals</td> </tr> <tr> <td>Proyectos</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Ciclos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempos</td> <td>76,53 años CPU</td> </tr> </tbody> </table>	Dimensiones		Registros	503241,9		GigaIndividuals	Proyectos	1	Ciclos		Tiempos	76,53 años CPU	<p>s_03 Evolution@home</p> <p><i>Evolution@home</i> emplea el cálculo distribuido para analizar modelos ecológicos y evolutivos. El programa S005 simula el “trinquete de Muller” en una población asexual y trata de determinar las tasas de degeneración genética según distintas combinaciones de parámetros.</p>	<p>Gestión</p> <p>Debido a la complejidad global del mismo se han diseñado varios subproyectos con diferentes simuladores, cada uno de los cuales buscará respuestas a una cuestión específica. El primero de los planeados (<i>Simulator005</i>, ya existe). Hay otros en desarrollo como EEPSLION.</p>
Dimensiones														
Registros	503241,9													
	GigaIndividuals													
Proyectos	1													
Ciclos														
Tiempos	76,53 años CPU													
<p>Participación</p> <p>(abril 2001-marzo 2003) 24.94 years CPU-time</p> <p>(marzo 2003- mayo 2005) 51.59 años CPU</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E@H</th> <th>2001</th> <th>Technische Universität Munschen</th> <th>Biología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"> <p><i>Evolutionary-research</i> es una iniciativa bioinformática especializada en la biología evolutiva sin ánimo de lucro. La funda Laurence Loewe en mayo de 2000, y comienza <i>evolution@home</i> en abril de 2001. El simulador S005 se basa el trinquete de Muller, un conocido fenómeno de genética de poblaciones asexuales, que describe la acumulación estocástica de pequeñas mutaciones en el genoma a lo largo del tiempo. Esto puede conducir a una especie a la extinción no por causas medioambientales, sino genéticas. El genoma se va contaminando por mutaciones inocuas si son esporádicas, pero que se transforman en lesivas si son frecuentes. El trinquete de Muller no funciona indiscriminadamente. Pero predecir la tasa (así como los efectos a largo plazo) del trinquete es un problema muy resistente a las soluciones analíticas minuciosas.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	E@H	2001	Technische Universität Munschen	Biología	<p><i>Evolutionary-research</i> es una iniciativa bioinformática especializada en la biología evolutiva sin ánimo de lucro. La funda Laurence Loewe en mayo de 2000, y comienza <i>evolution@home</i> en abril de 2001. El simulador S005 se basa el trinquete de Muller, un conocido fenómeno de genética de poblaciones asexuales, que describe la acumulación estocástica de pequeñas mutaciones en el genoma a lo largo del tiempo. Esto puede conducir a una especie a la extinción no por causas medioambientales, sino genéticas. El genoma se va contaminando por mutaciones inocuas si son esporádicas, pero que se transforman en lesivas si son frecuentes. El trinquete de Muller no funciona indiscriminadamente. Pero predecir la tasa (así como los efectos a largo plazo) del trinquete es un problema muy resistente a las soluciones analíticas minuciosas.</p>				<p>Los gestores del proyecto se manifiestan abiertamente contrarios a las patentes del software. Tiene interés cómo lo explican: “Yes, it is true that <i>evolution@home</i> could be improved significantly over its current state - without caring about software patents, and yes, we are working on the long overdue improvements. However in the mean time we would like to point out that software patents can easily complicate development or maintenance of <i>evolution@home</i> up to the point where it becomes impossible without the financial resources of a multi-billion-dollar company. Therefore, if you want to support <i>evolution@home</i>, you may well consider supporting initiatives that try to stop software patents. Visit www.ffii.org for more information. Sadly, neither news value nor magnitude of this problem have been decreasing over the past months.”</p>				
E@H	2001	Technische Universität Munschen	Biología											
<p><i>Evolutionary-research</i> es una iniciativa bioinformática especializada en la biología evolutiva sin ánimo de lucro. La funda Laurence Loewe en mayo de 2000, y comienza <i>evolution@home</i> en abril de 2001. El simulador S005 se basa el trinquete de Muller, un conocido fenómeno de genética de poblaciones asexuales, que describe la acumulación estocástica de pequeñas mutaciones en el genoma a lo largo del tiempo. Esto puede conducir a una especie a la extinción no por causas medioambientales, sino genéticas. El genoma se va contaminando por mutaciones inocuas si son esporádicas, pero que se transforman en lesivas si son frecuentes. El trinquete de Muller no funciona indiscriminadamente. Pero predecir la tasa (así como los efectos a largo plazo) del trinquete es un problema muy resistente a las soluciones analíticas minuciosas.</p>														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>grid</th> <th>OS</th> <th>OA?</th> <th>Altruista</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"> <p>El actual simulador está disponible en una versión semi-automática para distintas versiones de MacOS y Windows. Dado que era prioritario dar inicio al proyecto antes que asegurar su total automatización, el software-simulador viene como una aplicación de escritorio (<i>console application</i>) que sólo escribe y lee en la carpeta en la que se encuentra. Esto significa que hay que proporcionar el input (en forma de un run-file que se puede descargar) y que se tienen que enviar los resultados (en forma de un archivo de resultados automáticamente generado que se envía por correo electrónico como archivo adjunto a una dirección específica). No obstante, la cantidad de trabajo manual es mínima, especialmente si se opta por escoger ejecutables (run-files) que corren durante semanas o más.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	grid	OS	OA?	Altruista	<p>El actual simulador está disponible en una versión semi-automática para distintas versiones de MacOS y Windows. Dado que era prioritario dar inicio al proyecto antes que asegurar su total automatización, el software-simulador viene como una aplicación de escritorio (<i>console application</i>) que sólo escribe y lee en la carpeta en la que se encuentra. Esto significa que hay que proporcionar el input (en forma de un run-file que se puede descargar) y que se tienen que enviar los resultados (en forma de un archivo de resultados automáticamente generado que se envía por correo electrónico como archivo adjunto a una dirección específica). No obstante, la cantidad de trabajo manual es mínima, especialmente si se opta por escoger ejecutables (run-files) que corren durante semanas o más.</p>								
grid	OS	OA?	Altruista											
<p>El actual simulador está disponible en una versión semi-automática para distintas versiones de MacOS y Windows. Dado que era prioritario dar inicio al proyecto antes que asegurar su total automatización, el software-simulador viene como una aplicación de escritorio (<i>console application</i>) que sólo escribe y lee en la carpeta en la que se encuentra. Esto significa que hay que proporcionar el input (en forma de un run-file que se puede descargar) y que se tienen que enviar los resultados (en forma de un archivo de resultados automáticamente generado que se envía por correo electrónico como archivo adjunto a una dirección específica). No obstante, la cantidad de trabajo manual es mínima, especialmente si se opta por escoger ejecutables (run-files) que corren durante semanas o más.</p>														

Dimensiones

Registros	195888 CPUs
Proyectos	151
Ciclos	
Tiempos	

Participación

Desde sus inicios en 2000, 1.081.406 CPUs han participado en este proyecto. En la actualidad se mantienen activas unas 195.888 distribuidas en 115 países

s_04

Folding@Home

Folding@Home es un proyecto de cálculo distribuido que estudia los procesos de replegamiento de las proteínas, errores de replegamiento, agregación y enfermedades relacionadas.

F@H

2000

Stanford University

Biomedicina

Este proyecto académico está a cargo del grupo de investigación del Prof. Pande, del Departamento de Química de la Universidad de Stanford. La primera fase, [Folding@Home 1.0](#) fue todo un éxito. En el periodo de octubre de 2000 a octubre de 2001, se replegaron varias proteínas pequeñas, con validación experimental del método. A partir de entonces se desarrolló el método para aplicarlo a proteínas más complejas e interesantes y a problemas de errores de plegamiento. Desde entonces, Folding@Home ha informado sobre el replegamiento de varias proteínas en la escala de microsegundos, incluyendo la BBA5, la villina, y Trp Cage, entre otras. Últimamente los esfuerzos se encaminan al estudio de las proteínas que afectan a determinadas enfermedades, como el Alzheimer, la enfermedad de Huntington y la *Osteogenesis Imperfecta*

grid

No OS

OA

Altruista

El proceso de plegado de una proteína puede alcanzar una millonésima de segundo. A escala humana este proceso es muy rápido, pero un ordenador tarda en simularlo. Un nanosegundo puede tardar un día entero en ser simulado. Un microsegundo llevaría 30 años de tiempo CPU. Por ello se recurre a la aplicación de novedosos métodos de cálculo y cálculo distribuido a gran escala para simular periodos de tiempo miles de millones de veces mayores de los conseguidos anteriormente. La parte de dinámica de las proteínas del código de **Folding@home** es una versión modificada de [TINKER](#), un potente programa de dinámica molecular escrito por [Jay Ponder's lab](#) (del Dept. de Bioquímica y Biofísica Molecular del Washington University School of Medicine (St. Louis, Missouri.). Se ha incorporado recientemente el paquete de simulación molecular de Gromacs, muy modificado para Folding@Home. La colaboración con los desarrolladores de Gromacs es continua.

Gestión

Gran parte de F@H está disponible para el público. El código fuente de [Tinker](#) and [Gromacs](#) puede descargarse y ejecutarse. Pero según los autores, e diferencia de otros proyectos de cálculo distribuido el objetivo principal de éste no es la funcionalidad, sino la integridad científica, y poner a disposición el código fuente de manera que cualquiera pudiera hacer ingeniería inversa y producir resultados fraudulentos haría fracasar el proyecto en su totalidad.

Dimensiones

Registros	
Proyectos	2
Ciclos	
Tiempos	2.621 días (OGR-25 & RC5-72)

Participación

Los ciclos de computación son 29.741.208.076 Gnodos (OGR-25); 2.425.194.357 bloques (RC5-72)

El grado de participación en los dos proyectos abiertos es el siguiente:

- desde el inicio del proyecto, OGR-25 ha tenido 110.053 participantes. De los cuales se formaron 7.561 equipos.
- desde su inicio, el de RC5-72 ha tenido 63.868 participantes, y 4.385 equipos.

En el caso de RC5-64, la participación también fue alta. A los 1.500 días se habían recibido más de 310 000 mensajes de participación.

s_05

distributed.net

Distributed.net es un proyecto destinado al desarrollo y distribución de software e infraestructura para la mejora del cálculo distribuido. La investigación se lleva a cabo a través de proyectos de cálculo distribuido fundamentalmente relacionados con la descriptación.

?

1997

Distributed Computing Technologies, Inc.

Computación

En 1997 empieza el proyecto orientado a la descodificación de la clave secreta RC5-56, propuesta por RSA Labs. La solución, mediante fuerza bruta, se logró con la ayuda de 63.933 [participantes](#) en octubre de 1997. Se inició entonces el proyecto RC5-64 que terminaría 1,757 días después (14.07.02). En diciembre comienza la descodificación de la clave RC5-72. Mientras, se participa en otros concursos de descodificación como DES II (1998), DES III (1999) y CS-Cipher Challenge (2000). En el 2000 se abordó un proyecto puntero: identificar el OGR (Optimal Golomb Ruler) de 24 o más elementos. En agosto de 2000, completado el primer pase del OGR-24, se distribuye el OGR-25. En mayo de 2004 se lanza la segunda fase de OGR, sin que la primera hubiese producido ningún resultado para OGR-24 ni OGR-25. Y en noviembre de este mismo año distributed.net completa satisfactoriamente OGR-24.

OS

OA

Altruista

En Abril de 2004 se sustituyó el antiguo *statsbox*. "Fritz" (aka statsbox-IV) puede generar las estadísticas diarias casi 5 veces más rápido que el antiguo. Es un servidor con procesador dual AMD Opteron 1.8 GHz con 4GB de RAM y ocho discos 200GB. El código fuente es público. Se puede descargar en [pub-20050301.tar.gz](#) (2004 KB), que incluye sólo RC5-72, OGRp2 (released 02-Mar-2005). Se recomienda el [GNU gcc/g++](#) para compilar en la mayoría de las plataformas basadas en UNIX. Una discusión sobre estos aspectos se ofrece en [Operational Code Authentication](#)

Gestión

Hay varias listas de correo disponibles para proporcionar al usuario mayor información sobre distributed.net y sus proyectos. Se puede suscribir a dichas listas a través de [la página de suscripción](#). Así mismo, los desarrolladores de distributed.net mantienen al día el registro de sus actividades en archivos. Anteriormente a estos archivos se accedía vía *finger*, pero ahora se puede acceder a través de la [red](#).

Dimensiones	
Registros	78.220 ordenadores
Proyectos	1
Ciclos	
Tiempos	4,223,723,933 P90 hours (nov. 1997-mayo 2004)

Participación

A partir del descubrimiento del 40 número Mersenne, en noviembre de 2003, la participación en GIMPS se duplicó. Pasó de tener un rendimiento sostenido* de cerca de 9 Teraflops, a tener [14 Teraflops](#) en mayo de 2004. Hoy dispone de 78220 máquinas y 53.691 participantes

(*Medido en P5 90Mhz, 32.98 MFLOP unidades: 25658999 FPO / 0.778s usando 256k FFT.)

s_06

Mersenne Prime Search

GIMPS es una comunidad de cálculo distribuido en Internet de participación pública creada en 1996, que opera en más de 100 países.

GIMPS	1996	Computación
-------	------	-------------

Los números primos han fascinado a matemáticos aficionados y profesionales. Un número entero mayor que uno es primo si sólo es divisible por sí mismo y por uno. Los números primos de Mersenne son los que cumplen fórmula 2^P-1 . Por lo tanto, los primeros números de la serie de Mersenne son 3, 7, 31, 127, etc. Hasta hoy sólo se conocen 42 primos de este tipo. GIMPS, [Great Internet Mersenne Prime Search](#), se creó en enero de 1996 por George Woltman para descubrir grandes primos Mersenne, de los cuales sólo se conocían entonces 34. Comenzó con 40 personas y 50 ordenadores, y hoy cuenta con más de 78.000 ordenadores a su disposición. Desde entonces GIMPS ha descubierto 8 primos Mersenne. El último de los cuales, descubierto por M. Nowak en febrero de 2005, es el mayor número primo conocido: $2^{25964951}-1$. El primer resultado de GIMPS lo obtuvo en noviembre de 1996 Joel Armengaud, $2^{1398269}-1$.

grid	OS	OA?	Altruista
------	----	-----	-----------

Woltman ha desarrollado *Prime95* y *MPrime* para Windows y Linux, respectivamente. El código fuente está escrito en Intel assembly language y puede [descargarse entero \(2.3MB\)](#). Este archivo incluye la versión 22 completa del código fuente para Windows 95/98/Me, Windows NT/2000/XP, and Linux. También está disponible la [versión 23 del código fuente](#). El programa esta ligeramente basado en el código C de Richard Crandall. Se comunica, utilizando HTTP, con [PrimeNet](#), un servidor central en Internet, para adquirir archivos y emitir informers. to get work to do and report results. Requiere algo de configuración para atravesar algunos cortafuegos. Tan sólo envía unos cientos de bytes cada una o dos semanas. Así que no requiere estar continuamente conectado a Internet. PrimeNet es el sistema grid que ejecuta CIMPS, y es la primera aplicación gird desarrollada por [Entropia](#). El [redimiento sostenido*](#) de la máquina virtual es actualmente de **17694** Gigaflops, or 1469.9 años CPU (Pentium 90Mhz) por día. Lo que equivale a utilizar en esta búsqueda 631 supercomputadores Cray T916 o **315.5** [supercomputadores Cray T932](#) a pleno rendimiento, y lo sitúa entre los más potentes computadores del mundo.

Gestión

Hay tres tipos de operaciones asignadas por el servidor. A los PIII-900 y otros ordenadores más veloces, se le asignan los test que se realizan por primera vez. Estos tests son los que más trabajo requieren y tienen mayores posibilidades de encontrar un nuevo primo Mersenne. A los PII-233 y otros más veloces se les asignan tareas de comprobación. Consumen menos tiempo y pueden encontrar un primo sólo si se ha producido algún problema con el test original. A los ordenadores más lentos se les asigna trabajo de factorización. Esto contribuye a eliminar algunos exponentes para los ordenadores más rápidos.

Dimensiones

Registros

Proyectos

Ciclos

Tiempos

s_07

fightAIDS@home

Gestión

FightAIDS@Home fue el primer proyecto biomédico de computación distribuida. Está orientado a la búsqueda de drogas candidatas para bloquear la proteasa VIH mediante el diseño de drogas basado en la estructura. Según la NIGMS/NIH, este método ha tenido un efecto decisivo en la vida de los afectados por el SIDA.

Participación

En enero de 2004, [FightAIDS@Home](#) contaba con 9.020 miembros. En la actualidad cuenta con unos 14.000 miembros. Y cerca de 2.600 laboratorios académicos y comerciales en el mundo utilizan su software AutoDock.

FA@H

2000

The Scripps Research
Institute

Biomedicina

A mediados de 2000, se instala AutoDock en la plataforma de [Entropia](#) y el proyecto se lanza en septiembre. En diciembre era ya el proyecto académico de computación distribuida más grande que había. A partir de Junio de 2003, y con 2.500 miembros, [FightAIDS@home](#) migra al Scripps Research Institute. En enero de 2004 la base de datos para analizar los inhibidores de proteasa vinculados ([docked with](#)) a un grupo (panel) de proteasas HIV-1, no modificadas (wild-type) y resistentes a las drogas, estaba casi acabada. A partir de ella se evalúan los resultados de los wet-lab y los generados por la participación en [FightAIDS@home](#). A través de [FightAIDS@home](#) se ha realizado un screening virtual de los compuestos del National Cancer Institute Diversity Set contra un panel de mutantes de proteasa HIV. La finalidad del estudio es encontrar nuevas moléculas muy semejantes a la proteasa HIV. Cotejando el tipo de enlace de los compuestos con un espectro de mutantes virales, evaluamos el potencial del mismo para *permacer efectivos contra la proteasa y cualquier cadena resistente que pueda desarrollar*.

grid

No OS

No OA

Comercial/Altruista

El cliente de **FightAIDS@Home** procesa la información (con el software de diseño de drogas [AutoDock](#)) y evalúa los posibles candidatos para descubrir un tratamiento. La primera versión de [AutoDock](#) la escribió en 1990 Dr. David S. Goodsell, y las nuevas versiones han sido publicadas Dr. Garrett M. Morris, que ha aportado nuevo conocimiento y estrategias, logrando que sea computacionalmente más robusto, rápido y fácil de manejar para el científico. La última de las versiones publicadas **AutoDock 3.0** tiene un motor de búsqueda basado en un nuevo algoritmo genético (GA). Entre otras características, tiene una función (**empirical free energy function**). Consiste en código fuente C and C++ , y algunos binarios para las arquitecturas habituales. El algoritmo genético puede ser mejorado en combinación con un motor de búsqueda local. A esta búsqueda híbrida se le denomina **Lamarckian GA (LGA)**, porque el resultado puede heredar "adaptaciones al entorno".

Dimensiones

Registros	16000
Proyectos	3
Ciclos	
Tiempos	

Participación

Respaldo por diversas instituciones (Association of Cancer Online Resources, Cancer Treatment Research, Foundation Colorectal Cancer Network, National Cancer Institute, Universidad de Maryland, Universidad de West Virginia), a fecha de hoy más de 16.000 usuarios han descargado su software Pioneer™, del que en la actualidad existen versiones para Windows y Mac.

s_08

compute against cancer

[Compute Against Cancer](#) es el primer proyecto filantrópico de computación distribuida en la lucha contra el cáncer.

CAC

2000

Parabon Computation

Biosanitarias

Fue iniciado en julio de 2000, impulsado por [Parabon Computation Inc.](#), una empresa comercial y filantrópica fundada por el Dr. Steven Armentrout. CAC es un esfuerzo colaborativo entre académicos, laboratorios, agencias gubernamentales, ONG y público general.

Hay varias líneas de investigación abiertas: En el [National Cancer Institute](#) se estudian patrones de expresión génica de líneas celulares cancerosas con el fin de obtener nuevos medicamentos anticancerosos; en [West Virginia University](#) se analiza cómo afecta la combinación de diversos tratamientos anticancerosos en la calidad de vida de los pacientes; [University of Maryland](#) se investiga el papel que desempeña el plegamiento (protein folding) en el desarrollo del cáncer y de agentes anticancerosos, como la proteína p53, que intervienen en las rutas metabólicas de las células precancerosas..

grid

nOS

nOA

Altruista

Pioneer™ es la herramienta que hay detrás de Frontier™ platform, primera plataforma genérica mundial que habilita a científicos y empresarios para resolver problemas de computación intensiva en red (grid computing), es decir problemas que hasta hace poco eran absolutamente inabordables como los que se basan en el método de simulación Monte Carlo, los que demandan técnicas de regresión exhaustiva o, por ejemplo, los que tratan de comparar secuencias genéticas.

Gestión

Frontier Enterprise ofrece la posibilidad de acelerar los ciclos de computación utilizando un recurso abundante en la mayoría de las empresas, pero muy deficientemente aprovechado: la intranet. Para comprender mejor de lo que estamos hablando, basta un simple cálculo: conectar 625 PC a 450MHz convierte a la empresa en unas de las [Top 500 Supercomputing](#).

[www.top500.org](#) afirma que 500 PC producen 55 Gflops. Cada Pc produce 0.0899 GF y, por tanto, si un proyecto logra conectar más de 625 PC ingresa automáticamente en la lista de los 500 supercomputadores más potentes del mundo.

Cada día Parabon premia por sorteo a un participante con 100 \$ y, una vez al mes, ofrece un extra de 1000 \$, siempre y cuando el participante no sea un [anonymous user](#), en cuyo caso el premio sería donado a la ONG elegida por el anónimo satelizado.

Dimensiones	
Registros	3114268
Proyectos	5 (2 activos)
Ciclos	
Tiempos	414,511 años/CPU

Participación

1.260.067 miembros. Algunos miembros tienen registrados varios PC, de ahí la diferencia entre registros (e-sujetos) y miembros.

Grid.org es el brazo para grid computing de United Devices y cuenta con más de 2 millones de CPU en todo el mundo.

225 países

Los resultados obtenidos serán de la [exclusive property of Oxford University](#). A la Universidad le corresponde la tarea de registrar las patentes que se deriven. Los dividendos que obtenga serán destinados a la docencia, investigación y el servicio público.

s_09 **screensaver lifesaver**

The Intel-United Devices Cancer Research Project está orientado a la investigación de nuevos fármacos contra el cáncer combinando química, computación, software especializado, instituciones diversas e individuos comprometidos en la lucha contra la enfermedad.

?	2001	Univ. of Oxford	Biosanitarias
---	------	-----------------	---------------

Cinco décadas de investigación sobre el cáncer han producido a un gran costo unos 40 fármacos eficaces. Los efectos colaterales asociados al tratamiento pueden ser dañinos como la enfermedad misma. A veces, son tan severos que se restringen las dosis. Se sabe también que la mitad de los pacientes no responden a los tratamientos disponibles.

El tratamiento del cáncer consume en EEUU el 6% de los costes sanitarios, es responsable del gasto de 37 mil millones de dólares y produce una pérdida de otros 11 millones en horas de trabajo. En fin, descubrir nuevos fármacos representa una esperanza para los enfermos y un posible alivio para las arcas del estado.

Desde el 1 de julio de 2002, the Screensaver Project ha iniciado la fase 2. En la 1, usando THINK software, alrededor de 3.5 millones de moléculas candidatas a fármacos, todavía no sintetizadas, han sido verificadas contra 12 proteínas que eran conocidas como blancos apropiados para los posibles fármacos. El principal objetivo de la fase 2, usando fin de [LigandFit software](#) no es más que refinar los datos disponibles y producir una lista más manejable de moléculas candidatas.

grid	nOS	OA?	Altruista
------	-----	-----	-----------

Quien quiera, no importa desde donde, puede contribuir al más importante proyecto de cálculo distribuido, pues escrutará tres mil quinientos millones de moléculas potencialmente eficaces contra el cáncer.

Los participantes recibirán por Internet un paquete de moléculas. Su PC las analizará usando un software de diseño de fármacos llamado The LigandFit, una herramienta que crea modelos tridimensionales y modifica su figura o conformación para intentar acoplarse (to dock) en la proteína (virtual screening). Cuando una conformación es exitosa, es registrada como "blanco". Estas últimas son las que luego, en la segunda fase del proyecto, serán analizadas, pues son serias candidatas a producir una cura.

Gestión

El proyecto está coordinado por el Oxford University's Centre for Computational Drug Discovery, un centro virtual fundado por la National Foundation for Cancer Research (NFCR), que está integradop en el Department of Chemistry y ligado con otras instituciones via web, como sucede con la compañía norteamericana de cálculo distribuido United Devices y con Intel, ambas sponsors del proyecto.

Dimensiones	
Registros	95896
Proyectos	
Ciclos	60,000 predicciones
Tiempos	

Participación

143 países

Climateprediction llegó a un acuerdo con Open University para que suministre materiales divulgativos de calidad y así ayudar a los participantes a entender cómo funcionan las simulaciones que realiza su PC y así implicarlos más en el proyecto.

s_10 Climateprediction.net

Climateprediction.net es un experimento para poner a prueba diferentes modelos climáticos y hacer predicciones sobre la evolución del clima a lo largo del siglo XXI. Tras 60.000 simulaciones se han [publicado](#) los primeros resultados: el clima cambiará, informaba la [BBC](#), entre, en los próximos cincuenta años entre 2 y 11 grados.

	2003	Oxford University	Ecología
--	------	-------------------	----------

El proyecto [climateprediction.net](#) comenzó en 1999, cuando Myles Alles escribió un comentario en la revista Nature titulado "[Do-it-yourself climate prediction](#)" (se podría traducir como "Predicción climática hazlo-tú-mismo"). En 2000, David Stainforth (Oxford University), la Met Office, el Rutherford Appleton Laboratory y la University of Reading se involucraron activamente.

En 2002, gracias a los fondos del Natural Environment Research Council (NERC) y el Department of Trade and Industry (DTI), el proyecto pudo crecer y vincularse a la Open University, del KMi y al Oxford Computing Laboratory (ComLab). Inicialmente denominado Casino-21 (en referencia a las simulaciones Monte Carlo empleadas y al clima del siglo XXI), el proyecto cambió su nombre a [climateprediction.com](#) en 2001. En 2002, se cambió a [climateprediction.net](#) para dejar claro que no se trataba de una empresa comercial. En 2003 el equipo del proyecto creció todavía más, aportando más experiencia en computación y simulación climática. La fase de pruebas alfa comenzó a finales de 2002 y, la fase beta, en primavera de 2003.

grid	OS	OA	Altruista
------	----	----	-----------

Climate prediction con la ayuda de más de 90.000 PC localizados en unos 150 países ha realizado unas 50000 simulaciones (con supercomputación sólo se había realizado 128) sobre el clima del futuro. Su primera predicción ha sido inquietante, pues según Myles Allen, investigador principal de [climateprediction.net](#) y físico en la [Oxford University](#), el incremento de la temperatura puede alcanzar los 13 grados antes de 2050. Si las cifras de participación se conforman climateprediction no será batido ni siquiera por el primer supercomputador del mundo, el [White Blue Gene/L](#), cuya capacidad de computación será equivalente a la producida por 400.000 PC trabajando en paralelo, una cifra abarcable para los promotores de climateprediction.

Gestión

Climate prediction es un proyecto que pone a prueba diversos modelos de cambio climático. Un modelo climático es una representación numérica del clima en varias partes del planeta. Hay dos formas genéricas de acercamiento a estos asuntos. En muchos aspectos lo que los científicos está tratando de hacer es reducir el complejo comportamiento del clima a un conjunto de ecuaciones matemáticas con la esperanza de empezar comprender cómo evoluciona. Esto es fácil cuando los modelos son simples. En caso de los General Circulation Models (GCMs), los empleados en el experimento realizado con [climateprediction.net](#), se intenta representar el fenómeno al completo, aún cuando resulte tan complicado que no se entienda del todo lo que está pasando. El asunto es que podemos finalmente comparar los datos que nos suministra el modelo con los datos reales de que disponemos, y así comprobar su pertinencia.

GCM intenta simular lo mejor que se puede el sistema climático, incorporando múltiples variables: la radiación entrante y saliente, los movimientos del aire, la forma de las nubes y la tasa de precipitaciones, la manera en la que el hielo crece o disminuye,... Los modelos incluyen también representaciones de los océanos y toman en cuenta la vegetación, así como los cambios sobre la superficie terrestre.

V

Despatrimonialización de prácticas: open source y open access

En este capítulo proponemos considerar en bloque y entender de forma unitaria un paquete representativo de iniciativas que suelen analizarse como realidades dispersas surgidas de la maraña digital de la red de redes. Nos referimos a los fenómenos del *Open Source*, *Open Content*, *Open Science*, *Open Data*, *Open Access* e incluso *Open Property*. Lo que intentamos es entender lo que tienen en común áreas del conocimiento tan dispares como las ciencias experimentales o el derecho, el arte y el periodismo, la ingeniería del software, el activismo político o la gestión educativa (por nombrar sólo algunas), pues lo cierto es que a su alrededor han surgido comunidades dispuestas a liberar el producto de su trabajo en proyectos tan dispares como el desarrollo de un módulo para conectar una tarjeta wifi a un ordenador, la creación de una verdadera enciclopedia universal, un diseño gráfico, los materiales para cursos universitarios o escolares, una obra musical, una página web comunitaria o una distribución autonómica de software o internacional del genoma humano.

Desde la perspectiva de la economía del procomún, [Yachoi Beckler \(2003\)](#) lo ha explicado con palabras que queremos hacer nuestras: “En cada caso varían las características particulares del tipo de información, las barreras institucionales que levantan los organismos interesados y los patrones sociales de uso. En cada caso concreto, las soluciones pueden ser un tanto diferentes.

Pero en todos los casos en general estamos viendo surgir estructuras sociales e institucionales que permiten que individuos y grupos produzcan información libre de las restricciones impuestas por la necesidad de vender información como mercancía en un mercado basado en la propiedad. La supuesta maraña digital, explica Beckler, no es otra cosa que capas de una misma infraestructura del procomún del conocimiento. Por un lado, la capa física -la de las telecomunicaciones puras- que ya hemos visto cómo podría usarse libremente sobre la premisa de un procomún radioeléctrico a través de las redes wifi. Por otro lado, la capa lógica, la que aporta las herramientas, los nuevos laboratorios, las nuevas imprentas, para producir el conocimiento, la cultura, la ciencia, o la información y que se construye mediante las aportaciones al procomún del SL, de los estándares y de los protocolos abiertos. Y, finalmente, la capa de contenidos libres que se construye mediante la adopción de licencias libres para todo tipo de conocimiento producido, desde los trabajos de investigación en revistas científicas hasta las entradas publicadas en blogs personales.

5.1 La cultura *hacker* y el procomún

No es nuestro objetivo hacer un capítulo de análisis sobre la situación del software libre en España ni es tampoco el lugar para realizar un manual de uso o acercamiento general a los sistemas y programas libres, aunque hablemos insistentemente de ellos y de las tecnologías que los circundan. Lo que pretendemos es acercarnos a todos estos grupos, individuos y estructuras e interpretarlos como representantes de un nuevo modo ciudadano de producción tecnocientífica. Un proceso productivo que por otro lado está

perfectamente adaptado a la Red, como no podía ser de otra manera, si tenemos en cuenta que han sido los movimientos hackers, creadores hace décadas de las redes computacionales, sus promotores e inspiradores iniciales. Así al menos lo explica Himanen, citando la obra de, cuando nos cuenta los inicios del hacktivismo hacia 1969, cuando Ken Thompson y Denis Ritchie escribieron la primera versión Unix. En *Inventing the Internet*, la historia más completa de Internet hasta el momento, Janet Abbate demuestra cómo la designación de antiguos investigadores universitarios para ocupar puestos de gestión y dirección hizo que Internet se desarrollara conforme a principios de autoorganización comunes en la práctica científica. En consecuencia, la parte más importante de ese desarrollo pronto pasó a ser dirigido por el Network Working Group, un grupo de hackers seleccionados entre estudiantes universitarios con talento.

Ya hemos introducido en páginas anteriores el término *tecnoacracia*, con el que hacemos referencia precisamente a los procesos de **producción tecnocientíficos** que se desarrollan en la red, fuera del mundo académico y tecnológico oficiales. Podemos caracterizar este modelo, al menos en los fenómenos de despatrimonialización del conocimiento, como (a) **distribuido**, sin un centro o con muchos centros; (b) **modular**, aportando resoluciones separadas y parciales de un problema, y poniéndolas en manos de una comunidad para que sea implementada por cualquier otro participante; (c) **horizontal**, organizativamente son meritocracias, sin unas jerarquías establecidas hasta que se derivan de la misma participación e implicación de los participantes; y (d) **cooperativo**, el producto tecnocientífico es generalmente parte de un procomún y se publica bajo alguna de las licencias

copyleft.

Con *tecnoacracia* hacemos referencia también a dos grandes procesos de **despatrimonialización del conocimiento tecnocientífico**: (a) la reapropiación tecnojurídica del conocimiento mediante las licencias libres, los movimientos antipatentes, los protocolos abiertos, los procesos de estandarización, etc. y (b) la **reapropiación tecnocientífica** que suponen la ingeniería inversa, el cracking, la encriptación/ desencriptación de datos y procesos, la accesibilidad a los bancos de datos, etc. En la red todas esas características y procesos están impregnados de una ideología marcadamente ácrata e impregnada de una actitud, una ética y un espíritu *hacker* (experimental, científico, innovador) de enfrentarse a la tecnología, lo cual no sólo justifica la creación del neologismo "tecnoacracia" que hemos venido usando, sino que en cierta manera su uso nos parece ineludible.

Mucho se ha escrito sobre el modelo de producción del software libre, al que algunos siguiendo a Eric S. Raymond llaman modelo *bazar* en contraposición al modelo *catedral* tradicional. Sea o no acertada, refleje o no la realidad del SL, la metáfora del bazar trata de expresar precisamente la modularidad del SL frente a la concentración humana y de objetivos propia del software propietario. La clave de la existencia del SL reside en su origen y pervivencia en la red, parece difícil que el software libre pueda crecer al ritmo que lo hace en el mundo presencial, sujeto a las leyes del mercado, obligado a pagar facturas de alquiler, luz, teléfono o transporte y constituirse en algún tipo de asociación lega o empresarial, asegurar a sus trabajadores, etc. Muy poco conveniente para quien solamente desea crear una pequeña pieza tecnológica

a altas horas de la madrugada, quizá dos simples líneas de código en lenguaje C que hagan reconocer al kernel de linux la cámara fotográfica digital que le regalaron ayer. Un viejo antiguo ordenador personal conectado a internet mediante un módem es todo lo que el hacker necesita para enviar su pequeña contribución a Linus Torvald, compartirla y conseguir no solamente que funcione su nueva cámara sino que algunos cientos de usuarios del mismo modelo también puedan usarla.

Parece razonable argumentar que el éxito del desarrollo de tecnologías de SL se ha debido en buena parte a que las comunidades virtuales que estamos mencionando están perfectamente adaptadas a la red porque han sido capaces de crear herramientas de colaboración para sí y para todos aquellos que pudieran ayudar al desarrollo de los diferentes proyectos: desde los programas de control y versionado del código fuente para trabajar simultáneamente en red con en el mismo código informático, a implementaciones del concepto WikiWiki para trabajar colaborativamente en proyectos de creación de contenidos. Para saber qué significa estar "perfectamente adaptados a la red", hay que investigar cómo y con qué herramientas se organizan las comunidades *hacker* del SL para llevar a cabo proyectos de ingeniería de software capaces de rivalizar con proyectos tecnológicos insignia de la industria informática. Debemos entender que estas herramientas --de las que el SL se ha autodotado, ya que por definición no se usan herramientas no libres para construir herramientas libres-- unidas a costumbres comunitarias emanadas de la propia virtualidad, han sido suficientes para crear y mantener proyectos tecnológicos y documentales de tanta embergadura en Internet como Linux, GNU Debian, Wikipedia, Apache,

PLoS, Slashdot, o la red Indymedia.

Los procesos de participación que hemos esbozado, son el resultado de la tensión entre tecnologías de pliegue y despliegue para acceder al conocimiento, de cierre y apertura de herramientas y de datos. Es el caso de las licencias habituales de propiedad del software y de respuestas como las licencias libres del tipo GPL. De igual modo los protocolos, formatos, APIs y estándares abiertos y documentados (como TCP/IP, HTML, POP, IMAP, FTP, SSH) que están íntimamente ligados a los orígenes de Internet y han posibilitado su expansión, suponen tecnologías de despliegue fundamentales contra las que se levantan quienes desean monopolizar la gestión del conocimiento desarrollando tecnologías de pliegue, representadas por formatos propietarios (MS Doc el más conocido), estándares de facto cerrados (como las extensiones de Netscape y MS realizadas a HTML y Javascript, etc.), protocolos secretos (como el protocolo de comunicación con servidores Exchange) o APIs mal documentadas (por ejemplo la del SO Windows).

Hay otras tecnologías de pliegue/despliegue como la encriptación/desencriptación, que pueden valorarse desde diferentes perspectivas. De una parte la encriptación de clave pública garantiza la privacidad y la no suplantación del e-ciudadano (el cual se ha dotado de herramientas, como la *PrettyGoodPrivacy* o su versión más libre *GnuPrivacyGuard*, que hasta hace poco solo podían permitirse los gobiernos), y a su vez la desencriptación se ha usado como herramienta de despatrimonialización (recordemos la ruptura de los algoritmos de encriptación de los DVDs de la industria del cine), pero ambas tecnologías son al mismo tiempo tecnologías de ocultación y apropiación de datos y tienen su cara

menos amable cuando son utilizadas por las instituciones para violar la privacidad de los ciudadanos. Otras tecnologías de pliegue, como la creación de bases de datos supuestamente inaccesibles, las herramientas de alta seguridad de ciertos sistemas informáticos sensibles, las patentes o las nuevas legislaciones sobre la propiedad de los datos, están generando tecnologías de despliegue que en algunos casos rozan la ilegalidad (como las anti-patentes o el aprovechamiento del ámbito de aplicación nacional de las patentes para no cumplirlas en algunos países) o están expresamente prohibidas (el uso por parte de los *crackers* de herramientas de intromisión en los sistemas aprovechando errores de programación desconocidos, los ataques masivos con virus, etc.). La ingeniería inversa -que es el estudio de los formatos, programas y protocolos propietarios mediante procesos de decompilación y desamblaje- está prohibida en algunos países y en la mayoría se admite con restricciones (se puede usar por ejemplo por necesidades de interoperatividad). Es una de las tecnologías de despliegue que más rendimiento ha dado al software libre, permitiéndole generar implementaciones libres de drivers para nuevos dispositivos (que las compañías de hardware se niegan a hacer públicos) o versiones abiertas de protocolos ocultos (como la transferencia de ficheros en redes Microsoft).

Hemos presentado algunos casos como representantes de muchas otras comunidades que han conseguido o conseguirán sin duda una incidencia social tremendamente decisiva, no podemos olvidar que GNU/Linux (Debian, Red Hat, Suse, Mandriva, Fedora, etc.) y FreeBSD ya es uno de los sistemas operativos de mayor presencia en servidores de Internet (incluida la infraestructura de los imprescindibles Google o Amazon), desbancando en

muchas ocasiones a los más serios competidores comerciales como Sun, IBM o Microsoft; sabemos también que Apache es el servidor del 70% de las páginas Web que se ven en el mundo y que ciertamente no existe un servidor propietario que pueda hacerle sombra; Wikipedia desbordará muy pronto debido a su crecimiento exponencial los límites posibles de la Enciclopedia Británica y de cualquier otra que pueda pensarse ahora y en el futuro (a no ser que sigan el modelo de desarrollo abierto por Wikipedia) y que gracias a la calidad de sus artículos de actualidad seguramente se convertirá en la primera referencia de autoridad en la red; o que a los clásicos weblogs colaborativos de noticias y a las redes de información alternativas, se les suma ahora el fenómeno difícilmente dimensionable del blog personal o temático, y que serán millones de ciudadanos los que buscarán proteger sus contenidos con algún tipo de licencia del tipo Creative Commons (de momento ya se contabilizan 10 millones de páginas con alguna de sus licencias).

Como ya hemos sugerido antes, el libre acceso a los datos producidos por los científicos es el campo de batalla en el que pelean los todavía incipientes movimientos de Open Data. Como no podía ser de otra manera, las comunidades vinculadas al SL, ya han creado grandes suites bioinformáticas, verdaderos laboratorios virtuales, desde dentro y fuera de los departamentos de biología molecular. Estos programas son capaces de conectarse a las bases de datos biológicas de libre acceso, consultarlas, comparar secuencias contra los datos allí acumulados, extraer las secuencias que se necesitan para una investigación determinada y procesarlas para sacar conclusiones científicas. El origen de buena parte de este software fue la imposibilidad de realizar investigación de este nivel sin compartir las herramientas que

diferentes equipos realizaban en lugares distantes. El futuro de estas iniciativas debe ser la creación de laboratorios digitales especializados en muchas otras áreas del conocimiento (por ejemplo en Sistemas de Información Geográfica), para que puedan ser utilizados por comunidades de afectados u organizaciones no académicas, una vez se consiga el libre acceso a los bancos de datos de instituciones tanto gubernamentales como investigadoras.

5.2 La política de los casos: tablas y comentarios

Las tablas que a continuación presentamos resumen la naturaleza, tecnología y finalidad de algunos proyectos libres y colaborativos de software, de contenidos informativos variados, de bases de datos accesibles o de licencias libres. Ciertamente el grado de implicación productiva de los participantes en estos proyectos es muy alto (basta detenerse en los apartados de dimensiones de cada uno de ellos). No nos detenemos en la explicación de la tabla porque sigue el modelo ya comentado para los procesos de satelización.

Dimensiones	
Desarrolladores	1.500
Programas Sarge	8638
Líneas de código	245.287.352
COCOMO (en dólares)	211.012.300.000
Informantes de errores	14.000
Errores informados ⁴	307.724
Países ⁵	47
Lenguas ⁶	195

Participación

Debian es la mayor colección de software integrado y distribuido existente. El sistema de desarrollo es totalmente distribuido y abierto, modular y escalable y, sobre todo, no presencial.

Además de los participantes activos existen numerosos Grupos de Usuarios de Debian (DUGS) alrededor del mundo que se unen a los cientos de Grupos de Usuarios de GNU/Linux (GUL). El [Libro blanco del SL](#) solo para en España lista más de 120 grupos. En España son referencia

obligadas [EsDebian](#) e [HispaLinux](#), la asociación de usuarios españoles de Linux, que cuenta con cerca de 7000 socios.

d_01 **debian**

El proyecto [Debian](#) es una asociación de personas que han hecho causa común para crear un sistema operativo libre y que se han comprometido mediante un contrato social que regula sus obligaciones con los usuarios.

debian	1993	SPI	general
--------	------	-----	---------

Ian Murdock crea Debian [Deb(ra) + Ian] en el año 1993 con el objetivo de ayudar a la difusión del recién aparecido sistema operativo libre GNU/Linux, mediante la creación de instaladores y paquetes autoinstalables que no obligasen al usuario a compilar y a configurar ni el sistema ni los programas desde cero. Las versiones oficiales aparecidas hasta hoy son: *Buzz (1996) - Rex (1996) - Bo (1997) - Hamm (1998) - Slink (1999): - Potato (2000) - Woody (2002) y Sarge (2005)*. En la actualidad Debian existe para 11 arquitecturas (i386 la más común y la original) y además del núcleo Linux se experimenta con adaptaciones para núcleos NetBSD, FreeBSD y Hurd.

distribución	OpenSource	comunal	altruista
--------------	------------	---------	-----------

Tecnologías que permiten a Debian ser y crecer en la Red:

Tecnologías de acceso: bases de [datos](#) (Package Tracking System), [buscadores](#), [repositorios](#), [documentación](#), etc.

Tecnologías de contacto: [listas de correo](#), [webs](#), [newsletter](#), etc.

Tecnologías de desarrollo: [cvs](#) (concurrent version system), [gestión de errores](#), [compilación automática](#), etc.

Tecnologías de discusión: [foros](#), [irc](#), [ayuda](#), etc.

Descargas: la [distribución](#) se puede instalar directamente desde la red o ser descargada como imágenes ISO de [CD instalables](#) (14 Cds la última versión Sarge).

Gestión

Se rige por tres documentos básicos:

a) la [Constitución](#), que describe la estructura organizativa, funciones y procedimientos para la toma de decisiones en el Proyecto.

b) el [Manual normativo de Debian](#), donde se regula la estructura y los contenidos del archivo y se discute el diseño del sistema operativo, así como los requisitos técnicos que cada paquete debe satisfacer para ser incluido en la distribución.

c) el [Contrato Social](#) con la comunidad del software libre, con compromisos del tipo "Debian permanecerá 100% software libre", "Devolveremos a la comunidad" o "No esconderemos los errores".

Debian admite numerosas licencias de software libre, siempre y cuando estas no pongan ninguna restricción a otros programas distribuidos conjuntamente. Ejemplos: GPL, BSD, Artística..

Dimensiones

Red LinEx (ordenadores conectados)	66.000
Descargas y copias (CD + linex.org) diferentes a la RTE	300.000

Participación

Aprovechando la posibilidad de comunicación entre centros educativos posibilitada por la intranet extremeña se ha creado un [portal de educación](#) que sirve de referencia a la comunidad de profesores que a través de dicho portal pueden compartir los contenidos y herramientas que ellos mismos diseñan y desarrollan. Muchas de esas [iniciativas](#) se recogen en libros publicados por la Junta de Extremadura y que relatan las experiencias docentes y comunitarias posibilitadas por una infraestructura informática muy avanzada (incluso para Europa) y que sin duda basa su éxito en el proyecto tecnológico GNU/LinEx y en el entusiasmo de los profesores hacia los valores del software libre.

d_02

linex

El objetivo de [Linex](#) es dotar al sistema educativo de Extremadura, una de las regiones más pobres y marginales de la UE, con una infraestructura tecnológica avanzada: un ordenador conectado a Internet y a la Intranet extremeña por cada 2 alumnos en cada aula

LinEx

2002

Junta de Extremadura

general

Dentro de un ambicioso programa de modernización tecnológica la [Junta de Extremadura](#) se planteó la adquisición de equipos y software para el sistema educativo extremeño. El proyecto previa la conexión inicial de unos 66.000 ordenadores con lo que la inversión inicial, sólo en licencias de software propietario, suponía unos 30 millones de euros, mucho más de lo que había costado la infraestructura de toda la intranet extremeña de alta velocidad. Surge en ese momento la idea de crear LinEx (una adaptación de Debian), con un doble objetivo: el desarrollo de la Red Tecnológica Educativa, dotando de un ordenador por cada dos alumnos a todas las aulas de los centros educativos; y difundir el uso de las nuevas tecnologías, a través del Plan de Alfabetización Tecnológica, con centros de aprendizaje gratuitos por todo Extremadura.

distribución

OpenSource

público

altruista

Han existido tres versiones bien diferentes de LinEx. Las dos primeras fueron encargadas por la Junta a una empresa no extremeña que la realiza basándose en la versión *Potato* de Debian. Fue un desarrollo de tipo empresarial, ajeno a la comunidad y a Extremadura y que no llegó realmente a usarse (*Linex 1.0* - 17 de abril de 2002 y *Linex 2.0* - 22 de mayo de 2002). Aconsejada por un pequeño grupo de profesores de instituto involucrados en la comunidad del software libre de Extremadura y llevándola a cabo ellos mismos en su tiempo libre, la Junta encarga el desarrollo en tres meses de una nueva versión basada en *Woody* (*Linex 3.0* - liberada el 19 de julio), cuyo desarrollo se hizo de forma cuidadosa y colaborando con otras comunidades, tanto regionales como del software libre. En el año 2004 se cambia la numeración de las versiones de Linex y aparece *gnuLinEx 2004* basada en la versión *testing* (de pruebas) de Debian (*Sarge*), con un instalador gráfico (*Anaconda* portado a Debian por [Progeny](#) con la colaboración entre otros de LinEx) y usando un novedoso sistema de componentes ([Componentized Linux](#)) que facilita la creación de distribuciones Debian a medida.

Gestión

Linex (Junta de Extremadura), **Guadalinex** (Junta de Andalucía), **MAX** (Comunidad de Madrid), **Lliurex** (Comunidad Valenciana), **Augustux** (Ayuntamiento de Zaragoza), **GNUmix** (Universidad Autónoma de Madrid), **Sapienx** (Centro Humanidades CSIC) son algunas de las representantes del fenómeno -EX, iniciado por GNU/LinEx en Extremadura y que ha impulsado a numerosas instituciones locales y autonómicas españolas a crear distribuciones de software libre (normalmente basadas en Debian GNU/Linux) adaptadas a varias necesidades lingüísticas, culturales, educativas o tecnocientíficas de zonas o sectores particulares.

Dimensiones

Usuarios registrados	882.440
Páginas vistas diarias	3 millones
Páginas vistas al mes	80 millones
PageRank ⁶	9

Participación

Es el weblog colaborativo por antonomasia, combina la publicación moderada de historias por parte de editores, con la publicación abierta sin restricción alguna en comentarios y bitácoras (*journals*). Como se publican miles de comentarios diarios, dispone de un sofisticado sistema de moderación distribuida para separar la señal del ruido, visibilizando los comentarios interesantes, a juicio de la propia comunidad de usuarios. Sin este filtro colaborativo, la lectura de slashdot es prácticamente imposible (una historia puede tener 700 comentarios por término medio, y se publican unas quince diarias). Los usuarios mejor valorados por sus comentarios ven recompensado su *karma* y mejora la visibilidad de sus comentarios y sus posibilidades para moderar y metamoderar.

d_03

slashdot

El lema de [slashdot](#) es “Noticias para nerds. Cosas que pasan.” Desde 1998 es el sitio web colaborativo de referencia para millones de geeks (o “nerds”) del mundo entero, es decir, para la gente interesada en Internet y sus tecnologías, en el software libre, en tecnociencia, en las TIC y en muchos otros temas más o menos relacionados con todo lo anterior, como la ciencia, la ciencia-ficción, los “gadgets” tecnológicos o los videojuegos.

/.

1998

[OSTG](#)

contenido

Slashdot nace a finales de 1997 como iniciativa personal de Rob “CmdrTaco” Malda y de su amigo Jeff “Hemos” Bates. Evolucionó en muy pocos años desde un modesto sitio web de un estudiante a uno de los más poderosos gestores de contenidos de habla inglesa. Se convirtió rápidamente en el sitio de referencia de la comunidad tecnológica mundial, papel que conserva, y se convirtió también en el paradigma de weblog colaborativo de noticias para una miríada de sitios web dedicados a la tecnología, que lo imitaron. Puede que no fuese el primer weblog, aunque sí probablemente fue el primer web colaborativo de noticias, lo cual, junto a su flexible y potente sistema de comentarios y de moderación, que no tuvo parangón en su tiempo, lo han convertido en uno de los sitios más grandes en cuanto a número de usuarios registrados y de comentarios publicados y en uno de los más influyentes en el ámbito de la tecnología, de los ciberderechos y del software libre.

weblog

OpenContent

comunal

altruista

La infraestructura de Slashdot es toda ella software libre: actualmente se basa en una robusta herramienta escrita en Perl llamada [slashcode](#), y usa como motor de base de datos [MySQL](#), aunque disponga de una capa de abstracción que permite ser portado a otras bases de datos. A partir de su versión 2.x, publicada en 2001, slashcode contó con un magnífico equipo de hackers que convirtió slashcode en mucho más que un simple weblog. Ahora es una plataforma de desarrollo de aplicaciones web fácilmente extensible, que separa presentación y contenido, con un poderoso sistema de caché, con una potente API y una interfaz orientada a objetos que explota a fondo el gran rendimiento de mod_perl en conjunción con [Apache](#) ([Perl](#) es probablemente, después de C, el lenguaje que mejor se integra con Apache), y que, configurada adecuadamente, es capaz de servir 75 páginas por segundo y varios millones de páginas web por día.

Gestión

Slashdot nació como un proyecto personal del entonces estudiante y aprendiz de hacker de perl Rob Malda y su amigo Jeff “Hemos” Bates. En junio de 1999, en plena fiebre de las “punto.com”, lo vendieron a Andover.net, compañía de tecnología especializada en contenidos online, la cual a su vez fue absorbida por VA Linux (luego VA), y su consorcio OSDN (luego OSTG, Open Source Technology Group), del cual forman parte sitios de la importancia de sourceforge, newforge y freshmeat. La venta a Andover se hizo con la condición de mantener la independencia editorial de slashdot, lo que permitió que se mantuviese como lugar de referencia para la comunidad “geek” y, a la vez, poder progresar en términos de infraestructura tecnológica.

Dimensiones

Usuarios registrados	19.364
Bitácoras albergadas	1218
Noticias publicadas	39.527
Comentarios publicados	494.596
Comentarios diarios	600
Accesos únicos diarios	52.000
Páginas visitadas diarias	330.000
Procedencia de España	69,00%

Participación

Clásico weblog colaborativo que combina la publicación moderada de historias por parte de editores, con la publicación abierta sin restricción alguna en comentarios y bitácoras. Los usuarios envían sus historias a una cola (visible) a partir de la cual los editores editan y pasan a portada las que consideran más interesantes.

d_04

barrapunto

Barrapunto es un weblog colaborativo independiente, que se nutre de informaciones y noticias proporcionadas por usuarios interesados en la tecnología, y que sirve como lugar de referencia, discusión y encuentro para la comunidad del software libre de habla hispana.

BP

1999

[Nova](#)¹

contenido

Barrapunto nace en junio de 1999, inspirado directamente por [slashdot](#) (ver ficha anterior) en cuanto a enfoque, temáticas y funcionamiento, pero orientado al público hispanohablante. Sus temáticas dominantes son el software libre, Internet, las TIC y la tecnociencia, aunque tienen cabida muchos otros temas de interés “geek”, como la ci-fi, los videojuegos e incluso la literatura. Surge como una iniciativa personal de tres profesores universitarios de Madrid, conocidos por su apoyo al entonces incipiente movimiento de software libre, y al que se sumaron posteriormente otros profesionales vinculados a Internet y al ámbito de las nuevas tecnologías.

weblog

OpenContent

comunal

altruista

La infraestructura de Barrapunto es toda ella software libre: se basa en una versión levemente modificada de un robusto servidor de aplicaciones escrito en Perl llamado [slashcode](#)³, y usa como motor de base de datos [MySQL](#)⁴ 4.1. El servidor web es [Apache](#)⁵, con un uso intensivo de [ModPerl](#)⁶ y [lingerd](#)⁷.

Los weblogs pueden ser personales o colaborativos, pueden ser temáticos, de actualidad, políticos, empresariales, científicos o tecnológicos, las noticias, historias y los comentarios pueden ser moderados (es decir, aprobados por un comité editorial) o de publicación abierta. Slashcode, y por lo tanto BP, dispone de un sofisticado sistema de algoritmos para realizar una original moderación distribuida que separa la señal del ruido, visibilizando los comentarios interesantes, no a juicio de los editores, sino de la propia comunidad de usuarios. Los usuarios registrados que son bien valorados por sus comentarios ven recompensado su “karma”, mejora su visibilidad y sus posibilidades para moderar y metamoderar.

Gestión

Barrapunto sigue un modelo administrativo mixto, asalariado y voluntario: formalmente es una empresa con asalariados para el mantenimiento técnico y la captación de patrocinio y publicidad, pero todo el trabajo de edición de noticias se basa en un grupo de personas (los “editores”) que lo realizan voluntariamente. Los editores llevan por lo general mucho tiempo realizando su tarea, por lo que no requieren demasiadas discusiones previas. El criterio editorial es muy laxo, y aunque existe una lista interna de coordinación, no existe una unificación previa para decidir lo que se saca a portada, si bien tienen en común ciertos criterios generales, como el de primar la calidad a la cantidad, el cuidado en la redacción y en los enlaces, y el tratar de ser fidedigno y ecuánime en los titulares, sin por ello renunciar a la subjetividad en el tratamiento de cada historia ni tratar de ser impersonales en el sentido periodístico.

Dimensiones

Número de artículos	1.7 millones
Participantes (<i>wikipedians</i>)	51106
Lenguas	199
Imágenes	605101
Número de palabras	458 millones
Tamaño base de datos	3875 MB
Enlaces (referencias)	36 millones
Consultas diarias	13 millones

Participación

Otros datos interesantes sobre el tipo de participación y el crecimiento exponencial del proyecto:

- 3.758 nuevos artículos diarios en 2005 (130 como máximo en 2001)
- 14 revisiones de media para completar un artículo en 2005 (9 revisiones en 2001)
- 69% de artículos con al menos 0.5 Kb de texto legible (62% en 2001) y 23% de artículos con al menos 2 Kb (21% en 2001)
- el tamaño medio de los artículos es de 2,336 bytes (era de 1370 bytes en 2001)

d_05

wikipedia

Según [Jimmy Wales](#), su fundador, «[Wikipedia](#) es un intento de crear y distribuir una enciclopedia libre de la máxima calidad posible para cada individuo del planeta en su propia lengua»

wikipedia

2001

WikiMedia

contenido

[Wikipedia](#) empezó como un proyecto en lengua inglesa en enero de 2001. Dos meses más tarde, en marzo de 2001, se inició el proyecto en francés, impulsando su transformación en un verdadero proyecto multilingüe. Wikipedia se creó como una alternativa a Nupedia, un proyecto de enciclopedia igualmente libre, de la que se diferenció al suprimir el comité de editores, y elegir la regulación de la calidad mediante la edición libre de quien quisiera participar en un artículo y contribuir a su excelencia. En la actualidad no hay editor responsable, ni tampoco personal contratado por el proyecto. La Wikipedia funciona gracias a la contribución voluntaria de miles de wikipedistas.

wikiwiki

OpenContent

comunal

altruista

Wikipedia se basa en el uso de la tecnología colaborativa *WikiWiki*, ideada por Ward Cunningham e implementada por él mismo por primera vez en 1995. Una página wiki se basa en una aplicación web que permite a los usuarios añadir y editar los contenidos de una página, desde su navegador, en cualquier momento y al instante, mediante una sencilla sintaxis de marcas. Wikipedia ha desarrollado su propia herramienta de software WikiWiki, llamada MediaWiki y que publica bajo la licencia libre GNU GPL.

En estos momentos el proyecto corre sobre 39 servidores situados en Estados Unidos. Uno de los servidores corre una base de datos maestra MySQL y hay unos cuantos servidores de bases de datos esclavos. Veintiuno de los servidores son servidores web corriendo Apache y siete máquinas realizan labores de caché mediante el software Squid. Se ha comenzado a construir una red global de servidores caché con la incorporación de tres nuevos servidores en Francia. *Linux*, *Apache*, *MySQL* y *Squid* son algunas de las aplicaciones emblemáticas del software libre, aplicadas en este caso a generar contenidos libres y a potenciar la participación colaborativa.

Gestión

Los artículos y materiales publicados en la Wikipedia se licencian mediante la GFDL (Licencia de Documentación Libre de GNU).

El modelo de enciclopedia sin revisión de expertos y de libre edición colaborativa de los artículos se enfrenta a dos incertidumbres que por el momento el experimento de Wikipedia nos enseña a minimizar: a) el miedo a que la falta de autoridad de los expertos conlleve asimismo una falta de calidad; y b) el riesgo de actos vandálicos sobre los artículos. En el primer caso, parece obvia la calidad de muchos de los artículos analizados en comparativas con enciclopedias de gestión tradicional (según el modelo del software libre la corrección pública de errores mejora el producto) y en el segundo caso la regulación comunitaria y el control de versiones del software MediaWiki han conseguido controlar los [actos de agresión](#) que se han podido cometer hasta ahora.

No importa demasiado el juicio final ([favorable](#) o [desfavorable](#) que se haga de algún que otro artículo de opinión, lo que sí queda reflejado es que Wikipedia se compara de hecho con las enciclopedias más prestigiosas del mundo, admitiendo que juega en la misma categoría, aunque a veces pierda.

Hay que destacar los derivados de libre contenido generados a partir del modelo, del software y de los recursos de Wikipedia, por ejemplo: [Wiktionary](#), [Wikiquote](#), [Wikibooks](#), [Wikicommons](#) o [Wikispecies](#).

Dimensiones

Número de artículos	49182
Participantes (<i>wikipedistas</i>)	1367
Imágenes	26167
Número de palabras	14 millones
Tamaño base de datos	114 MB
Enlaces (referencias)	986427
Consultas diarias	685968

Participación

Otros datos sobre el tipo de participación y el crecimiento exponencial del proyecto:

- 105 nuevos artículos diarios en 2005 (15 como máximo en 2001)
- 12 revisiones de media para completar un artículo en 2005 (2 revisiones en 2001)
- 66% de los artículos con al menos 0.5 Kb de texto legible (26% en 2001) y 24% de artículos con al menos 2 Kb (2% en 2001)
- el tamaño medio de los artículos es 2,276 bytes (630 bytes en 2001)

A pesar de que el número de participantes en español es muy bajo en relación a nuestra área lingüística, los wikipedistas hispanos igualan la media general de artículos (33/35) y de nuevos artículos diarios (0,073/0,076) por participante.

d_06

wikipedia en español

El objetivo de la [versión española](#) de la Wikipedia es contribuir al general del proyecto de que cada persona pueda acceder libremente a los contenidos de una enciclopedia de alta calidad en su propia lengua

ES.wikipedia

2001

WikiMedia

contenido

La versión en español de la Wikipedia universal, conocida como ES.wikipedia, nace en mayo del 2001, unos meses más tarde de que se iniciara el proyecto general de la wikipedia y se encuentra entre las 10 con mayor número de artículos de las 199 versiones lingüísticas que hay en la actualidad.

Debemos destacar que en España también están activas las versiones en [aragonés](#)² (490 artículos / 3 wikipedistas), [asturiano](#)³ (3071 artículos / 14 wikipedistas), [catalán](#)⁴ (13897 artículos / 175 wikipedistas), [gallego](#)⁵ (5176 artículos / 76 wikipedistas) y [euskera](#)⁶ (2806 artículos / 18 wikipedistas).

wikiwiki

OpenContent

comunal

altruista

Para notas generales sobre los usos tecnológicos de las wikipedias remitimos a la ficha general sobre Wikipedia.

La única acción tecnológica particular que han tenido que realizar los wikipedistas hispanos, en cuanto a la infraestructura del software, ha sido la realización de la traducción al español de los mensajes y enlaces en lengua inglesa de MediaWiki en el [CVS](#)⁷ de desarrollo de la aplicación.

Gestión

Al igual que en las demás versiones de Wikipedia los artículos y materiales multimedia publicados en la ES.wikipedia se licencian mediante la GFDL (Licencia de Documentación Libre de GNU).

Son destacables también en la versión hispana los derivados de libre contenido generados a partir del modelo, del software y de los recursos de la Wikipedia original, por ejemplo: [Wikcionari](#), [Wikiquote](#), [WikiLibros](#), [Wikicommons](#) y [Wikiespecies](#) y [Wikisource](#).

Dimensiones

Programas GPL en Sourceforge	50717 (77%)
Programas GPL en Freshmeat	23.479 (75%)
Programas GPL o LGPL en RedHat 7.1	63%

Participación

La FSF no puede aprobar oficialmente ninguna de las muchas [traducciones](#) de la GPL realizadas por voluntarios a otros idiomas. Las razones son obviamente de carácter legal, ya que no dispone de recursos para comprobar que dichas traducciones se atienen a derecho y por lo tanto protegen realmente la obra que se está licenciando.

d_07

GNU General Public License

La [Licencia Pública General de GNU](#) se construye para garantizar la libertad de **compartir y modificar software libre, para asegurarse de que el software permanece siempre libre para todos los usuarios**

GNU GPL

1989

FSF

software

Desde el punto de vista del software libre, figuras legales como el *Public Domain* o licencias como la *Artística* o las del tipo menos restrictivo como la BSD eran suficientes para liberar el código fuente de un programa y permitir su distribución. Sin embargo, en 1983 se anuncia el proyecto GNU en el grupo de noticias [net.unix-wizards](#) y en 1985 Richard Stallman funda la [FSF](#) para dotar de apoyo legal y financiero al proyecto GNU. Para asegurarse de que el software GNU permanece libre, la FSF publica la primera versión de la GNU General Public Licence o Licencia Pública General de GNU en 1989. La versión 2, la última por el momento apareció en 1991.

licencia

OpenProperty

comunal

altruista

La GPL desborda el ámbito de la propiedad intelectual y se convierte en una tecnología de transformación que actúa sobre la realidad (por ejemplo, sobre otro objeto tecnológico como el código fuente) y la modifica. El uso de la GPL para licenciar tecnologías incide internamente en la estructura de lo licenciado haciéndola, si se nos permite el símil, genéticamente libre. Es decir, a través de una tecnología jurídica se introduce en el objeto la característica o el rasgo de “ser libre” (es decir, utilizable, redistribuible, analizable y modificable sin otra restricción que la prohibición de imponer restricciones adicionales a cualquier producto derivado).

Podemos pensar la GPL como una mutación jurídica que se introduce *literalmente* en el código fuente (“literalmente” pues así lo recomienda la FSF a los usuarios de la misma) y que ante cualquier modificación, mejora o ampliación del objeto licenciado, creando un descendiente, se asegura su transmisión genética. Es una tecnología de despliegue del conocimiento, perfectamente preparada para la red y que una vez aplicada sobre un objeto, se transmite a su descendencia, propiciando a su alrededor comunidades de practicantes muy activas.

Gestión

La GPL es una licencia del tipo *copyleft*, juego de palabras en inglés con *copyright* (*left*, significa tanto “dejar” como “izquierda política” frente a *right* que significa “derecho” y también “derecha política”) y que simplemente agrupa conceptualmente a cualquier método que haga libre un programa (u otra obra) y además exija que sus derivados o extensiones sean libres también. La GPL no es un contrato sino una licencia, lo cual nos crea la paradoja de estar protegida bajo el paraguas legal de la propiedad intelectual.

A la misma familia que la GPL pertenecen la *Lesser General Public License* (no recomendada ni por su creadora la FSF ya que no estimula la liberación de los programas que usan librerías libres) y la *GNU Free Documentation License* (creada por la FSF para manuales, diccionarios, enciclopedias o cualquier otro trabajo que ofrezca información de uso práctico).

Dimensiones	
Jurisdicciones a las que se han adaptado las licencias	30
Número de licencias disponible	30
Obras bajo CC según Yahoo ²	10.000.000

Participación

La participación pública en CC se encauza básicamente a través de un buen número de listas públicas de correo, tanto locales (cada jurisdicción adaptada tiene al menos una y hay 30 jurisdicciones en proceso de trasponer las licencias) como globales. Por ejemplo, hay algunas listas dedicadas a licencias específicas como el "sampling" o al ámbito educativo, o a temas técnicos, como la cuestión de los metadatos, que permita a los buscadores y máquinas virtuales "entender" las licencias. También existe el proyecto de una licencia copyleft específica para wikis, o la "Developing Nations", para permitir que los derechos de autor se cobren solo en los países desarrollados del primer mundo, mientras que las mismas se ofrecen de forma abierta en los países periféricos en vías de desarrollo.

d_08 Creative Commons

Promover un conjunto de licencias públicas de copyright inspiradas en la GPL para facilitar alternativas flexibles al copyright restrictivo, promover el procomún (los "commons" o bienes comunes) y permitir el libre acceso a las obras en ámbitos de la producción digital distintos al software, como la fotografía, la música o la literatura, la educación o el vídeo.

CC	2001	Stanford Law School	contenido
----	------	-------------------------------------	-----------

[Creative Commons](#) fue fundado en 2001 por varios reputados abogados estadounidenses, especialistas en propiedad intelectual y en ciberleyes, como el caso de Lawrence Lessig, James Boyle y Michael Carroll. También participó el prestigioso profesor de Informática del MIT Hal Abelson. Colaboraron a ponerlo en pie estudiantes de derecho de Harvard y de Stanford. Contó con el apoyo fundacional del Center for The Public Domain. CC se dio a conocer públicamente en 2002 con la publicación de un conjunto de licencias de copyright inspiradas en la GNU GPL de la Free Software Foundation. Al igual que la GPL, su fin era utilizar la legislación de copyright para permitir que los autores pudiesen compartir sus obras con el público mediante modalidades de copyright no restrictivo. A partir de 2003 se inició la internacionalización de CC (iCommons), con el objetivo de adaptar las licencias a cada jurisdicción nacional particular.

licencia	OpenProperty	comunal	altruista
----------	--------------	---------	-----------

CC permite a los autores compartir su obra en las condiciones deseadas, con la seguridad de que cualquier pueda usar licencias jurídicamente consistentes para compartir o permitir que se reutilice su obra en lugar de para restringir su uso. CC utiliza la legislación privativa de copyright y aprovecha las prerrogativas que la ley le concede al autor para decidir qué usos permite de la misma y cuáles no. De ese modo, el copyright monolítico ("restrictivo") se descompone jurídicamente en una serie de derechos. El autor escoge de ese menú algunos de ellos, sin necesidad de conocimiento jurídico alguno. Así, cualquiera decide fácilmente en qué terminos desea compartir su obra, por ejemplo si permite o no la copia comercial, o si permite o no la modificación de la obra. Incluso, hay una licencia para poner la obra en el dominio público. De cara al Derecho, las licencias promovidas por CC son simples implementaciones del copyright (por lo que no requieren ninguna consideración jurídica especial) y, de cara al público, son licencias abiertas que permiten como mínimo la copia personal. Es interesante destacar el gran esfuerzo que CC está haciendo para implementar un sistema semántico de metadatos que permita que sean legibles para máquinas, como por ejemplo los buscadores.

Gestión

CC tiene su sede principal en California. Ante la demanda de adaptarse a legislaciones distintas a la estadounidense, a partir de 2003 se empezaron a promover la internacionalización del proyecto, mediante la creación de "Project Leaders" locales, respaldados siempre por alguna institución académica o jurídica, y por listas de correo abiertas donde cualquiera pudiese ayudar a la adaptación legal de las licencias a cada jurisdicción, a la traducción de los materiales y a la extensión del ideario del procomún fuera de los Estados Unidos. Por tanto, es un modelo mixto, que combina el voluntariado activista con la existencia de figuras más formales en los ámbitos de representación y gestión interna del proyecto.

Dimensiones	
SLOC (Emboss)	203.511
COCOMO (en dólares)	7.172.308
GENBANK	50 GB (se dobla cada 14 meses)
UNIPROT	2 GB

Participación

Emboss es una pieza más de la extensa dedicación de diversos grupos de desarrolladores para dotar a la bioinformática de herramientas libres de la más alta calidad para el acceso, creación y procesamiento de las bases de datos de información biológica de libre acceso: a) de secuencias nucleotídicas como EMBL, GenBank o DDBJ y b) de secuencias proteicas como SWISS-PROT + TrEMBL (UNIPROT) o PIR-INT.

Por citar algunos de los proyectos tomemos como guía *BioKnoppix*, una conocida distribución *live* en un solo CD, la cual incluye: Emboss, BioPerl, BioPython, BioJava, ClustalW, Bio-conductor, Rasmol, Cn3D, Artemis Gentle, Strap y muchos otros. Un verdadero laboratorio virtual en la palma de la mano.

d_09 **European Molecular Biology Open Software Suite**

La finalidad de [EMBOSS](#) es desarrollar herramientas libres para el acceso y análisis inmediato de las secuencias nucleotídicas y proteicas almacenadas en bases de datos de libre acceso

emboss 1999 UK MRC HGMP-RC bioinformática

En los inicios de la bioinformática se daba un uso generalizado del software comercial GCG (*Accelrys Genetics Computer Group*). El código fuente de las librerías básicas era distribuido junto a los binarios, por lo que los científicos podían verificar los algoritmos y adaptarlos a sus nuevas investigaciones. De las modificaciones y de muchas adiciones nació en 1988 EGCG (Extensiones a GCG). Cuando los propietarios de GCG prohibieron la distribución de su código fuente se hizo imposible continuar con el proyecto EGCG, al menos de un modo coherente con los postulados de la *Open Science*, por lo que aquellos que habían trabajado en las extensiones a GCG construyeron unas nuevas librerías básicas desde cero y constituyeron el proyecto EMBOSS, que en la actualidad ofrece más de 150 programas para el análisis de secuencias de ácidos nucleicos y proteínas.

Acceso y manipulación a BBDD OpenData comunal altruista

Emboss no es un único programa, sino una [suite](#) integrada de 154 programas escritos en ANSI C (elegido por su portabilidad, reusabilidad y mantenibilidad) que hacen uso de de AJAX y NUCLEUS, las librerías básicas de la plataforma.

A pesar de ser un proyecto albergado en sourceforge (ver ficha), mantiene sus propias herramientas de desarrollo: [CVS](#), [listas de correo](#) de usuarios y [desarrolladores](#), un sistema de informe de [errores](#), [descargas](#), etc.

EMBOSS (y otros desarrollos como BioPerl o BioPython) se sitúan en el área del OpenData, porque su trabajo básicamente consiste en acceder a las bases de datos biológicas de libre acceso, ejecutar búsquedas sobre ellas y realizar análisis complejos con los datos extraídos. Son aplicaciones para el análisis de aquellos datos de libre acceso, y cuya existencia resulta vital porque supone la liberación de todo el proceso.

Gestión

AJAX y NUCLEUS, las librerías básicas, tienen una licencia del tipo GNU LGPL, la cual permite a los programas no libres hacer llamadas a las librerías licenciadas.

El resto de los programas de EMBOSS están licenciados bajo la GPL, aunque hay una tercera vía llamada EMBASSADIRS que consiste en distribuir programas con otras licencias propietarias pero que hacen uso de AJAX y NUCLEUS (consecuencia de usar la LGPL en las librerías).

III La promesa de los tecnocidanos

VI

Las nuevas encrucijadas de la tecnociencia: ciudadanía y participación

6.1 Resumen

El presente trabajo ha tratado de explorar las diferentes formas de participación ciudadana en ciencia. Incluye una primera sección en la que se explica que **los públicos** siempre estuvieron presentes en el desarrollo de la ciencia. La segunda parte está destinada a describir muy someramente las muchas formas de **amateurismo científico** vigentes desde mediados del siglo XIX y su posterior explosión desde la llegada de Internet, la expansión del PC y la pujanza adquirida por la cultura hacker. Las tres secciones siguientes están destinadas al análisis de los tres procesos que a nuestro juicio permiten conceptualizar la enorme variedad de experiencias existentes y estudiadas.

Hibridación alude a la nueva complejidad adquirida por algunos objetos científicos que, de ser criaturas experimentales y de laboratorio, han pasado a estar en boca de todos y estar involucrados en intensos debates sociales. **Satelización** explora las nuevas modalidades de computación masiva y distribuida (tipo SETI), y la importancia adquirida por los amateurs y su voluntad de ceder de forma altruista ciclos de computación. **Despatrimonialización** recorre el amplio espectro de iniciativas alrededor de conceptos, tales como *open source*, *open content*, *open knowledge*, *open access*, *open data*, así como de las tecnologías suministradas por el

movimiento hacker para engrosar el procomún.

6.2 Recomendaciones

Las recomendaciones que a continuación presentamos siguen la estructura del libro/informe y se agrupan según los grandes capítulos que lo conforman.

► **Los tecnocidados, un nuevo actor histórico**

Nuestro estudio es concluyente. No es sólo que los públicos siempre han estado presentes en la ciencia, sino que su complicidad parece ser una de las claves que explicarían el éxito de la ciencia como empresa histórica. Hoy, además, ya sabemos que las masas pueden ser movilizadas a favor o en contra de algunas alternativas tecnológicas y generar un estado de opinión que podría llegar a asfixiar la práctica misma de la investigación o difusión del saber. El caso de los movimientos creacionistas en EEUU o el de las grandes movilizaciones contra la energía nuclear, son apenas dos ejemplos que justifican lo que queremos decir. Por otra parte, basta con acercarse a las webs creadas por algunos participantes en el proyecto SETI, o a las que promueven la sensibilización social respecto a las enfermedades huérfanas o las que quieren hacer frente a las llamadas nuevas epidemias, como la depresión o la anorexia, para darse cuenta de que la batalla por la opinión es dura y que, sin duda, está vinculada a la capacidad para ofrecer información creíble y para crear autoridad en la red. Unas pocas líneas bastan para recordar que, junto a estos

movimientos, también son muy activos quienes no se conforman al rol de consumidores de cultura tecnocientífica y, por el contrario, quieren participar en su creación, ya sea suministrando datos o protocolos jurídicos, ya sea fabricando herramientas o experimentando nuevas formas organizativas. Los tecnocidanos son un nuevo actor histórico, cuya pujanza será creciente. Nuestra convicción es que la tecnociencia necesita a los tecnocidanos, ya sea que los tengamos como nuevos agentes en el sistema de la gobernanza, ya sea que los consideremos como un movimiento que aporta gran capacidad de innovación social y tecnológica. Nuestra recomendación es obvia: se necesitan políticas capaces de captar toda esta enorme energía social que anda dispersa por los cuatro rincones en todas nuestras ciudades.

- 1) La creación de una web que permita el flujo de información, que promueva las buenas prácticas y que reconozca su aportación actual (e histórica) a la ciencia parece un objetivo razonable.
- 2) Diseñar iniciativas que permitan que afloren las comunidades que ya existen y favorezcan la emergencia de otras nuevas. Y en este punto es justo decir que en España nos queda mucho camino que recorrer. Tal vez, la semana de la ciencia debería ser concebida para que sean los propios tecnocidanos quienes logren todo el protagonismo.

► **Hibridación: la conectividad minimiza el pánico**

Los procesos de hibridación muestran que algunos objetos científicos no se pueden gestionar con procedimientos tradicionales, como la divulgación o el recurso a la autoridad. Con frecuencia el trabajo de los expertos es lento, ya sea por el coste de los experimentos, ya sea por la complejidad de los objetos. En cualquier caso la incertidumbre adopta la apariencia de ser irreductible en un plazo políticamente correcto. Por otra parte, la ciudadanía recurre a sus propias fuentes de información y muchas veces vive una experiencia pánica. A estas alturas ya sabemos que una mala gestión de los híbridos puede convertirse en una amenaza muy seria para la fábrica de lo social y, desde luego, para el necesario apoyo popular a la empresa científica. El caso de la resistencia a los alimentos ha sido paradigmático y, de nada sirve, tratar de ignorantes a las masas, ni limitar el flujo o calidad de la información. Hay en la red mucha información que merece ser calificada de autista, es decir que sus autores no dialogan con otras maneras de abordar el problema. Tal carencia es un severo obstáculo para la comprensión del híbrido, pues se oculta la trama de relaciones sociales (políticas, culturales, industriales, ideológicas,...) que lo sostienen y movilizan. En definitiva, lo que queremos decir es que tener a la vista todas las dimensiones del problema, ayuda a redimensionar la gestión del híbrido y a escalar las derivas pánicas. En concreto, consideramos muy conveniente, explorar las siguientes medidas:

- 1) Promover activamente las buenas prácticas en la confección de páginas webs. esto quiere decir que, si damos muchos

valor a la accesibilidad, no deben ser excluidos ningún navegador o plataforma informática, como tampoco ninguna minoría, cualquiera que sea su condición. El respeto a los estándares públicos es decisivo, pues muchas veces la información es inaccesible simplemente porque fue elaborada con un software que dificulta o impide el acceso a la información, frente, por ejemplo, a la estética de diseño u otras circunstancias de menor valor. Las webs, además, deben ser semánticas e incluir metadatos para que además de ser accesibles para los ciudadanos, sean transparentes para las máquinas.

2) Los problemas que crean los híbridos pueden ser tan agudos que se recomienda la creación de un Portal de Alerta Temprana de Híbridos que, según el modelo de los que ya hay para virus, ayude a prevenir la proliferación de vivencias pánicas y, desde luego, a potenciar las sinergias que hagan que el híbrido no se haga descomunal ni proliferativo.

► **Satelización: la ciencia necesita a los amateurs.**

Los proyectos de satelización muestran que los amateurs podrían estar convirtiéndose en necesarios para la ciencia. Más aún, si los proyectos puestos en curso (por ejemplo, *climateprediction* o *compute against cancer*, por solo citar dos ejemplos significativos) merecieran el calificativo de necesarios para la humanidad, entonces los fenómenos de satelización estarían haciendo emerger un nuevo *common*: la fuerza de computación (comparable, cuando mayor, a la de los

supercomputadores) que anida en las multitudes. Esta reflexión se haría tanto más relevante cuanto más cerca estemos de la formación de comunidades wifi, articuladas al margen de las grandes operadoras de las TIC y autogestionarias. Si nuestro análisis es correcto, entonces son pertinentes las siguientes recomendaciones:

- 1) Debe promoverse el conocimiento de estas experiencias entre la ciudadanía.
- 2) Debe favorecerse la participación española en proyectos de satelización, pues para que emerja (o simplemente exista el *common* aludido) es imprescindible que se use y esté en disposición de ser usado.
- 3) Debería convocarse concurso de ideas para la creación de un proyectos de satelización que tenga, a la vista de las experiencias exitosas en marcha, las siguientes características:
 - a) *Sexy*, es decir que sea accesible, seductor, liviano, voluntario.
 - b) *Solidario*, es decir que sea humanitario, descentralizado, altruista y horizontal

► **Despatrimonialización: el conocimiento abierto produce rigor**

Los proyectos de despatrimonialización del conocimiento son extremadamente diversos pero, en conjunto, prueban que la gestión abierta del conocimiento no está reñida con el rigor ni con la excelencia. Los casos de Debian y la wikipedia son tan elocuentes como

paradigmáticos. Por otra parte, su eficiencia está estrechamente vinculada a dos características estructurales: de un lado, son iniciativas de carácter colaborativo y, del otro, están fuertemente vinculadas a la noción de bien común, un procomún que no sólo se quiere mantener, sino también acrecentar. Todos los estudios sobre el movimiento hacker comparten la impresión de que, al menos en las primeras fases de desarrollo de una tecnología, su contribución fue decisiva, como lo prueban los casos de la radio, la telefonía, el PC, Internet y, más recientemente, la comunicación wifi. En fin, nos parecen muy convenientes las siguientes recomendaciones:

- 1) Debe promoverse la formación de comunidades involucradas en la despatrimonialización del saber, ya sea porque los objetos que producen pasan a integrar el procomún, ya sea porque se trata de productos altamente sofisticados que superarían los más estrictos controles de calidad. Además, promueven la circulación de valores que pueden contribuir a fortalecer la fábrica de lo social.
- 2) Las citadas comunidades identifican grupos sociales cualificados emergentes que, además de vertebrar la sociedad, pueden contribuir a robustecer el sistema de la gobernanza. dado que, con frecuencia, estamos hablando de colectivos con fuerte presencia en la red y muy activos, (dotados con herramientas tan innovadoras como eficientes) su incorporación a los procesos de toma de decisiones puede ayudar a robustecer las prácticas democráticas.

- 3) Para facilitar su tarea se sugiere la creación de algún centro estatal que pudiera coordinar las distintas experiencias regionales, empezando por la muy conocida de Extremadura.
- 4) Para no cercenar las enormes posibilidades de la tecnología y la cultura wifi se recomienda que se adopten iniciativas que permitan que la banda de frecuencia de los 2.4 Ghz sea protegida y reservada para este tipo de usos.
- 5) Que se permita la redistribución de líneas de banda ancha por parte de las instituciones públicas u organizaciones sin ánimo de lucro para compartir el acceso a Internet vía inalámbrica.

6.3 Bibliografía (resumen)

- BENSAUDE-VINCENT, Bernardette (2000), **L'opinion publique et la science. A Chacun son ignorance**, Paris: Sanofi-Synthélabo.
- BENKLER Yochai (2003), "La economía política del procomún", **Novatica/Upgrade**, n. 163 mayo-junio, <http://biblioweb.cc/s/view.php?CATEGORY2=4&ID=30>
- CAIN, Mary M., SARASOHN-KAHN, Jane & WAYNE, Jennifer C., **Health e-people: the online consumer experience**, Institute for the Future, <http://www.chcf.org/documents/ihealth/HealthEPeople.pdf>
- CALLON, Michel; LASCOUMES, P. & BARTHE, Y. (2001), **Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique**. Paris : Le Seuil.
- CAPSHAW, James H. & RADER, Karen A.(1992), "BigScience: Price to the Present", **Osiris**, 7, 3-25.
- DROUIN, Jean-Marc & BENSAUDE-VINCENT, Bernadette "Nature for the People.", en **Cultures of Natural History**, edited by Nicholas Jardine, James A. Secord, & E. C. Spary, Cambridge: Cambridge University Press, 1996, pp. 408-25.
- ESRC PROJECT: 'Amateurs as Experts: Harnessing New Knowledge Networks for Biodiversity' October 2002-September 2005, <http://www.lancs.ac.uk/depts/ieppp/amateurs/>
- GASKELL, George et al. (2000), "Biotechnology and the European People", **Nature Biotechnology**, 18: 935-938; <http://www.agbios.com/docroot/articles/2000253-A.pdf>

- GALISON, Peter (1992), "The Many Faces of Big Science", en Peter Galison y Bruce Hevly (eds.), **Big Science. The Growth of Large-Scale Research**, Stanford: Stanford University Press, pp.1-17.
- GOLINSKI, Jan (1998), **Making Natural Knowledge. Constructivism and the history of science**, Cambridge: Cambridge University Press.
- GONZÁLEZ-BARAHONA, J. M., ORTUÑO PÉREZ, M. A.; HERAS QUIRÓS, P.; CENTENO GONZÁLEZ, J.; MATELLÁN OLIVERA, V. L.(diciembre, 2001), "Counting potatoes: The size of Debian 2.2". **Upgrade Magazine, 6** (2), pp. 60-66; <http://people.debian.org/~jgb/debian-counting/counting-potatoes/>
- GONZALEZ BARAHONA, J.M.; SEOANE PASCUAL, J; ROBLES, G., **Introducción al software libre**, Barcelona: Fundación Universitat Oberta de Catalunya, 2003; <http://curso-sobre.berlios.de/introsobre/sobre.pdf>
- HABERMAS, Jürgen (1978), **L'espace public, archéologie de la publicité comme dimension constitutive de la société bourgeoise**, Paris: Payot,
- HIMANEN, Peca (2002), **La ética del hacker y el espíritu de la era de la información**, Prólogo de Linus Torvals y epílogo de Manuel Castells, Madrid: Ediciones Destino.
- IRWIN, Alan (1995), **Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development**, London: Routledge.
- KALAITZADNONAKES, N. & PHILLIPS, P. (eds.), "The Codex Alimentarius Commission and GM Food Labeling, en **AgBioForum**, vol. 3, nº 4, disponible en <http://www.agbioforum.org/v3n4/index.htm>
- LEVY, Steven (2002), **Cripto. Cómo los informáticos libertarios vencieron al gobierno y salvaguardaron la intimidad en la era digital**, Madrid: Alianza Editorial.
- LABASSE Bertrand (1999), **Observations on the Communication of Scientific and Technological Knowledge**, Report to Directorate-General XII of the European Commission.
- LAFUENTE Antonio y SARAIVA Tiago (2001), "La OPA de la ciencia y la abducción de las humanidades", **Claves de razón práctica, 112**: 69-76.
- LAFUENTE Antonio y SARAIVA, Tiago (2002), "El espejismo de las dos culturas", **Claves de razón práctica, 120**, marzo de pp. 63-69.
- LAFUENTE, Antonio (2003a), "La movilización de la ciencia", **Quark. Ciencia, medicina, comunicación y cultura**, 28-29, pp. 12-21, 2003. <http://www.imim.es/quark/num28-29>.
- LAFUENTE, Antonio (2003b), "Ciencia y ciudadanía en el laboratorio global", **eidon. Revista de la fundación de ciencias de la salud, 12**: 38-4.
- LATOUR, BRUNO (2003a), "The World Wide Lab. **RESEARCH SPACE: Experimentation Without Representation is Tyranny**", *Wired*, **Issue 11.06**, June 2003,

- http://www.wired.com/wired/archive/11.06/research_spc.html
- LATOUR, BRUNO (2003b), From the World of Science to the World of Research?, **Science**, 280, (5361):208, <http://ctcs.fsf.ub.es/prometheus21/articulos/obsprometheus/Latour208.pdf>
- LATOUR, BRUNO (2001), "What rules of method for the new socio-scientific experiments?", <http://www.ensmp.fr/~latour/poparticles/poparticle/p095.html>
- LEVIDOW, Les & MURPHY Joseph (2002), "The Decline of Substantial Equivalence: how civil society demoted a risky concept". **Paper for conference at Institute of Development Studies, 12-13 December 2002, Science and citizenship in a global context: challenges from new technologies**, en <http://www.polisci.berkeley.edu/faculty/bio/permanent/ansell.c/foodsafety/Levidow%20Murphy%20paper.pdf>
- LÓPEZ CEREZO, José A. y LUJÁN, José Luis (2000), **Ciencia y política del riesgo**, Madrid: Alianza Ed.
- MCGRATH, Patrick J. (2002), **Scientist, Business, & the State, 1890-1960**, Chapel Hill: The University of Carolina Press
- NYHART, Lynn K. & BROMAN, Thomas H. (2003), **Science and Civil Science**, Osiris, 17.
- PYENSON, Lewis & SHEETS-PYENSON, Susan (1999), **Servants of Nature. A history of Scientific Institutions, Enterprises and Sensibilities**, London: Fontana Press.
- RABEHARISOA, V. & CALLON, M. (1999), **Le Povoire des malades. L'Association française contre les myopathies et la recherche**, Paris: Presses de l'Ecole des Mines.
- RAYMOND, Eric S (2001), **The Cathedral & the Bazar**, O'reilly & Associates
- REPORT of the Second Session of the Codex Ad Hoc Intergovernmental Task Force on Foods derived from Biotechnology, **Joint FAO/WHO Standard Programme. Codex Alimentarius Commission. 24th Session**. Geneva, 2-7 July 2001 en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/005/Y0412E/Y0412e.pdf>
- RODRIGUE Christine M (2000), The Use of the Internet and Web-Based Technology for Space and Geoscience (Mis)Education: New Media in Natural and Technological Hazard Debates", <http://www.csulb.edu/~rodrigue/aguf00.html>
- RODRIGUE Christine M. (2001) "The Internet in Risk Communication and Hazards Activism" <http://www.csulb.edu/~rodrigue/boulder01talk.html>
- ROQUEPLO, Philippe, "Institutionnaliser les débats entre experts : le modèle judiciaire", <http://science-ethique.enst-bretagne.fr/old/1997/comptes-rendus1997/textes/Roqueplo.html>
- ROUSH, Wade (1997), "Secrecy Dispute Pits Research Against Company",

Science, 276: 523-525;

<http://www.aaas.org/spp/secretcy/readings/Roush.htm>

SHAPIN, Steven (2000), **La Revolución Científica. Una interpretación alternativa**, Barcelona: Paidós.

SHAPIN, Steven & SHAFFER, Simon (1995), **Leviathan and the Air-Pump. Hobbes, Boyle and the Experimental Life**, Princeton: Princeton University Press.

SCHUMAN, M (1999), "Secrecy in science: the flock worker's lung investigation", *Ann Intern Med*, 129: 341-344;

<http://www.annals.org/cgi/content/full/129/4/341>

STALLMAN, Richard (2004), **Software libre para una sociedad libre**, diciembre 2004, versión 1.0; Madrid: Traficantes de sueños, 2004;

<http://sindominio.net/biblioweb/pensamiento/softlibre/>

STENGERS, Isabel (1997), "A propos de *Sciences et pouvoirs, la démocratie face à la technoscience*, Entretien avec Isabelle Stengers", **Drole d'Epoque**, 2; <http://www.droledepoque.com/n2/stengers.html>

STEWART, Larry (1992), **The Rise of Public Science. Rethoric, Technology and Natural Philosophy in Newtonian Britain, 1660-1750**, Cambridge: Cambridge University Press.