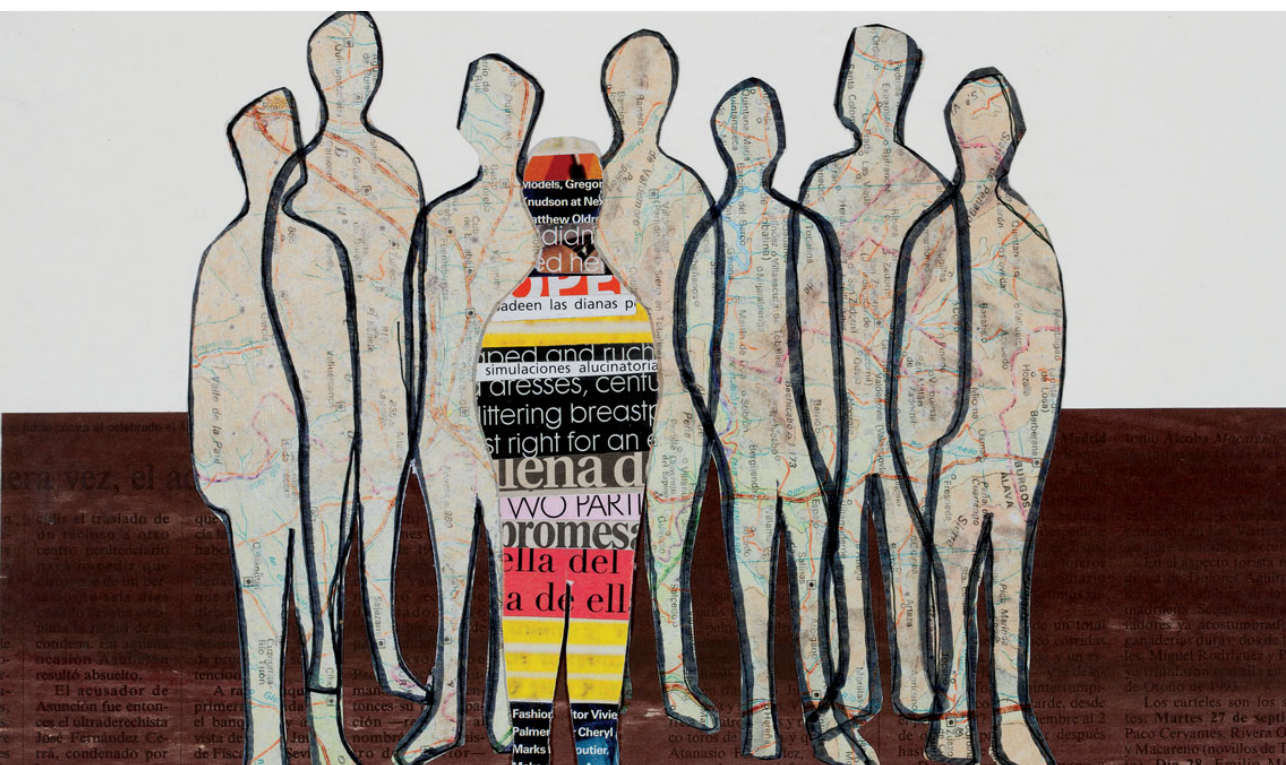




DIÁLOGOS ROBERT KAHN. **CONFERENCIAS** JUAN LERMA,
MANUEL AGUILAR BENÍTEZ DE LUGO, AGUSTÍN CARREÑO
FERNÁNDEZ, DONALD E. MOGGRIDGE, SANTIAGO ÁLVAREZ
DE MON, ANGUS DEATON



Enter

FUNDACIÓN RAMÓN ARECES

Compartimos el Conocimiento

Visítanos en
fundacionareces.es
fundacionareces.tv

y síguenos en

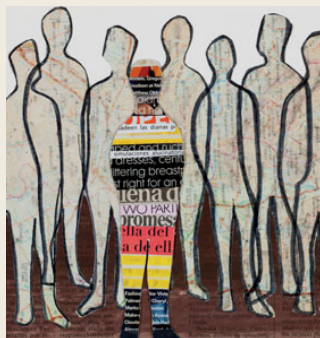


flickr

slideshare

You Tube





EDITA

Fundación Ramón Areces

DIRECTOR

Raimundo Pérez-Hernández y Torra

CONSEJO ASESOR

Federico Mayor Zaragoza, Jaime Terceiro Lomba,
Julio R. Villanueva, Juan Velarde Fuentes, Avelino
Corma Canós, Alfonso Novales Cinca, Juan
González-Palomino Jiménez.

DIRECTOR

Manuel Azcona

SERVICIO DE PUBLICACIONES

Consuelo Moreno Hervás

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Omnívoros Marketing y Comunicación

ADMINISTRACIÓN Y REDACCIÓN

Calle Vitruvio 5. 28006 Madrid.

Teléfono: 91 515 89 80. Fax: 91 564 52 43

WEB

www.fundacionareces.es

WEB TV

www.fundacionareces.tv

Blog Ágora

www.agorafundacionareces.tv

ILUSTRACIÓN DE PORTADA

Roberto Díez

FOTOGRAFÍA

Alejandro Amador y Antonio Marcos

FOTOMECAÁNICA

Gamacolor S.G.I.

IMPRESIÓN

Impresos Izquierdo S.A.

Queda prohibida la reproducción total o parcial
de las informaciones de esta publicación,
cualquiera que sea el medio de reproducción
a utilizar, sin autorización previa o expresa de
Fundación Ramón Areces. La Revista no se hace,
necesariamente, responsable de las opiniones de
sus colaboradores.

Depósito Legal: M-51664-2009

© 2011 Fundación Ramón Areces

frA

ÍNDICE / Núm. 8

Diciembre 2012

4 DIÁLOGOS

Robert Kahn

Premio Príncipe de Asturias

por su contribución al diseño y desarrollo de Internet

14 CONFERENCIAS

¿Higgs o no Higgs? esta es la cuestión

Por Manuel Aguilar Benítez de Lugo, director del Departamento de Investigación Básica del CIEMAT

La revolución del cerebro

Por Juan Lerma, director del Instituto de Neurociencias de Alicante

Potestas y auctoritas: el liderazgo y la delegación en Jenofonte

Por Agustín Carreño Fernández, teniente coronel de Infantería

Economic possibilities for our grandchildren

Por Donald E. Moggridge, University of Toronto

Liderazgo y adversidad

Por Santiago Álvarez de Mon, profesor del IESE

In pursuit of happiness

Por Angus Deaton, Princeton University

98 FRAGMENTOS

Crisis financieras en perspectiva histórica; Los desafíos económicos del sector energético; El Futuro de la colaboración del sector privado con el sector público; Desde la neurona a las redes: desde los modelos de cerebro hasta la neuroregeneración; Por qué el petróleo y los aceites pringan todo, El consumidor y la clase media convergente en 2015

147 ÁGORA BLOG

Un derivado de la Vitamina B consigue que crezcan ratones enanos

El origen del Fuego de la Comunidad de Científicos Españoles en Reino Unido

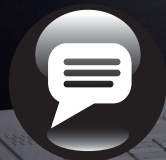
152 VITRUVIO, 5

Noticias institucionales

Síguenos en [flickr](#) [slideshare](#) [YouTube](#) [f](#) [t](#)

Enter Keyword

SEARCH



Robert Kahn

Premio Príncipe de Asturias
por su contribución al diseño y desarrollo de Internet

INTERNET

UN FUTURO INESPERADO E INIMAGINABLE

Entrevista realizada por Julio Cerezo

El 26 de octubre de 2012, Robert Kahn pronunció en la sede madrileña de la Fundación Ramón Areces la conferencia "Internet: cómo sucedió, su impacto y los desafíos que tenemos por delante". Y lo hizo el mismo día en que se cumplían 10 años de la obtención del Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica "por su contribución al diseño y desarrollo de Internet".

Se cumplen 40 años de ARPANET, la primera experiencia en la historia de una red de conmutación de paquetes y precursora de Internet. ¿Qué sensación le produce ver que aquel experimento se ha transformado en este tiempo en la existencia de una red universal interconectada? ¿Cómo valora la evolución de la Red hasta hoy?

El proyecto ARPANET estaba enfocado hacia dos objetivos específicos. El primero era demostrar un nuevo concepto de conmutación, que más tarde se denominó "conmutación de paquetes", y mostrar su efectividad para conectar ordenadores de forma eficiente.

El segundo objetivo era demostrar la posibilidad de compartir recursos de computación basados en una red de ordenadores conectados con ARPANET. Aquel experimento permitió situar en el mapa "la conexión de ordenadores en red" pero hubo muchas otras tecnologías de red desarrolladas dentro de ese corto espacio de tiempo, de las cuales Ethernet es la más conocida y la más utilizada. Internet es un sistema de información global que permite a estas diversas redes trabajar juntas (además de con multitud de diferentes dispositivos y aplicaciones de *software*) por medio de una arquitectura abierta y, específicamente, por el uso de *routers* y del protocolo TCP/IP. ARPANET

no tuvo un desarrollo significativo en sus 20 años de vida y el proyecto finalizó en 1990. La arquitectura de Internet, sin embargo, continúa siendo robusta hoy día aun cuando mientras tanto todas las tecnologías que configuran Internet han pasado a través de numerosas generaciones de cambio.

¿Cuáles son, a su juicio, los principales beneficios que ha traído la Red para la sociedad y los individuos? ¿Y cuáles los riesgos y los peligros de la Red, hoy? ¿En qué aspectos (seguridad, legales, de gobernanza, etc.) tendríamos que estar más atentos?

Los principales beneficios de Internet (que distingo de los obtenidos por ARPANET, como he señalado anteriormente) son, primero, la conectividad universal y, segundo, las interacciones rápidas entre máquinas. Hay muchas aplicaciones que han hecho uso de estas capacidades, de las cuales el correo electrónico y la Web son solamente dos de los ejemplos más destacados.

La Ciencia y la tecnología hicieron posible Internet. Pero ¿qué ha representado Internet para la Ciencia? ¿Cree que la Ciencia está sacando todo el partido posible a las posibilidades que ofrece la Red?

Estamos viendo solamente la punta de un gran iceberg científico que debe ser entendido y aprovechado. El área de “Big Data” es un ejemplo de un nuevo impulso para la comunidad científica, pero estoy seguro de que hay y habrá muchos otros.

El crecimiento de Internet ha sido y es espectacular. El tráfico se ha cuadruplicado en el último año. ¿Hay algún riesgo de

La Nube

Tab 1

Tab 2

“La pregunta básica es saber cómo de cómodos se sienten los usuarios al confiar la administración de sus datos a terceros”

que la infraestructura, la capacidad de la Red, no sea suficiente para asegurar su desarrollo futuro?

El esfuerzo para la prestación de los servicios de Internet recae en gran medida en el sector privado; y siempre que la demanda sea grande e incluso continúe creciendo y el sector privado pueda facturar por estos servicios, sigo confiando en que se llevará a cabo la actualización de las capacidades necesarias para satisfacer la creciente demanda. Eso no significa que universalmente el servicio sea igual en todas partes, pero es difícil ver que el sector comercial se niegue en adelante a invertir en los requisitos necesarios de este negocio en el futuro.

¿Cómo valora el impacto que está teniendo la combinación de Internet y movilidad?

En muchos lugares, el acceso móvil es tan eficaz como el acceso por líneas fijas terrestres para servicios convencionales tales como la telefonía, pero no hay equivalente en los servicios de línea terrestre para soportar la movilidad en general. Como resultado de ello, los servicios de suscripción de telefonía móvil crecen anualmente mientras que en muchas



ocasiones no ocurre lo mismo con los servicios de acceso fijo. Es difícil asignar un valor a tener acceso a la información donde y cuando usted quiera, pero la “prueba de fuego” está en la gran aceptación que han tenido estos servicios por parte de todo tipo de consumidores.

El protocolo TC/IP –que desarrolló junto con Vinton Corf–, se convirtió en el lenguaje universal que adoptó la Red y permitió su universalidad. ¿Ve alguna contradicción entre ese código abierto y accesible, y la actual situación, caracterizada por una creciente presencia de aplicaciones, dispositivos y plataformas cerradas, propietarias? ¿Cuáles pueden ser los efectos de esta situación en el desarrollo futuro de la Red?

El protocolo TCP/IP permite la conectividad global y el acceso interactivo a los servicios. Tiene que ser la industria quien decida cómo ofrecer sus servicios y en qué plataformas. Cada vez más, sin embargo, los sistemas propietarios cerrados se ven desafiados por la disponibilidad de sistemas abiertos, que generalmente tienen éxito cuando los servicios proporcionados son básicamente equivalentes. Donde hay valor añadido inherente por parte de los sistemas propietarios cerrados, estos probablemente sobrevivirán y quizás también prosperen.

¿Cuál es su opinión sobre el actual sistema de gobernanza de Internet? ¿Cuál ha de ser el papel de las organizaciones internacionales, como la ITU, en este ámbito?

No estoy seguro exactamente de a qué se refiere, pero permítame decir que el término “gobernanza de Internet” es algo inapropiado; existe una “gobernanza de Internet” formal, generada a partir de los protocolos y procedimientos que están siendo desarrolla-

Redes Sociales

Tab 1

Tab 2

“Preferiría que las redes sociales evolucionaran con una arquitectura abierta que no precisara dar todos los datos personales a una sola organización”

dos por la comunidad investigadora. Muchos grupos contribuyen, de diferentes maneras, a los protocolos y procedimientos de Internet y de las tecnologías de sus componentes, incluyendo el IETF, el “Web Consortium”, el IEEE, ETSI, 3GPP, ITU, OASIS y probablemente algunos más. Debería corresponder a los que prestan servicios el aprovecharse de las mejores ofertas, vengan de donde vengan. En este sentido, la evolución de estas capacidades debería basarse en una especie de filosofía de mercado para la selección.

El Cloud computing se ha convertido en el eje de desarrollo de la industria TIC en el mundo. Como presidente del CNRI, ¿qué opinión le merece la “nube”? ¿Cree que vamos hacia un acceso virtual y compartido de las herramientas de computación?

El CNRI es la organización que fundé en 1986 y que ha estado funcionando desde entonces. Veo los avances que Vd. ha mencionado básicamente como servicios de computación distribuida en Internet. El uso del término “nube” en realidad no cambia la situación. Los servicios relevantes y útiles serán demandados siempre. La pregunta básica



aquí es saber cómo de cómodos se sienten los usuarios al confiar la administración de sus datos a terceros y qué herramientas y capacidades desean o son capaces de proporcionar por sí mismos. Esto se manifiesta en todo tipo de contextos, no solo con los servicios de la llamada “nube”.

Hace unos años, Vd. ya apuntaba la importancia que llegaría a tener el internet de las cosas, con la conexión de miles de millones de dispositivos y el gigantesco volumen de datos asociados (*Big Data*). ¿Qué podemos esperar de esta nueva realidad?

Creo que el número de dispositivos con los que operar es para los proveedores de servicios de Internet una cuestión de escala, principalmente. Algunos progresos en esta línea han llegado de la adopción parcial del sistema de direccionamiento IPv6, que permite el tratamiento de una colección más grande de dispositivos (de todo tipo). El manejo de grandes volúmenes de datos es otro problema en sí mismo, sobre todo si se quiere lograr la interoperabilidad entre los diferentes sistemas de información que puedan surgir con el tiempo y mostrar los datos resultantes, en particular para plazos de tiempo muy largos. Es probable que durante un amplio periodo de tiempo veamos esfuerzos continuados de investigación y desarrollo en este campo.

Las redes sociales son, desde hace unos años, una nueva realidad adoptada por más de 1.000 millones de personas en todo el mundo. ¿Cuál es su valoración de este fenómeno?

Es muy interesante la forma en que los usuarios de las redes sociales encuentran atractivo poner a disposición de los demás sus datos

Futuro de Internet

Tab 1

Tab 2

“Tal vez veamos un mejor uso de las herramientas de teleconferencia y colaboración, las capacidades distribuidas de simulación y de agregación de datos, así como métodos de análisis para el mercado de consumo”

personales. Tal vez se deba al haber crecido con estas nuevas posibilidades, sin las limitaciones y consideraciones de privacidad que las generaciones mayores pueden tener, pero es una realidad que una gran parte de la población toma en serio. Yo, por mi parte, preferiría que las redes sociales evolucionaran con una arquitectura abierta que no precisara, necesariamente, dar todos los datos personales a una sola organización, sino más bien permitir opciones para que el usuario controlara la información directamente. Esta será, probablemente, una de las direcciones futuras de las redes sociales.

Por último, ¿qué podemos esperar de Internet en el futuro? ¿Qué nuevos servicios o aplicaciones veremos aparecer en los próximos años?

Esta es, de hecho, la pregunta más difícil de responder. Sabemos que la ubicación de la movilidad, la geolocalización y las determinaciones de proximidad seguirán desem-



peñando un papel clave en el desarrollo de nuevas aplicaciones y servicios, pero también lo harán los servicios de banda ancha y los servicios de gestión de la información en general. Aparte de estas áreas claras, tal vez veamos un mejor uso de las herramientas de teleconferencia y colaboración, las capacida-

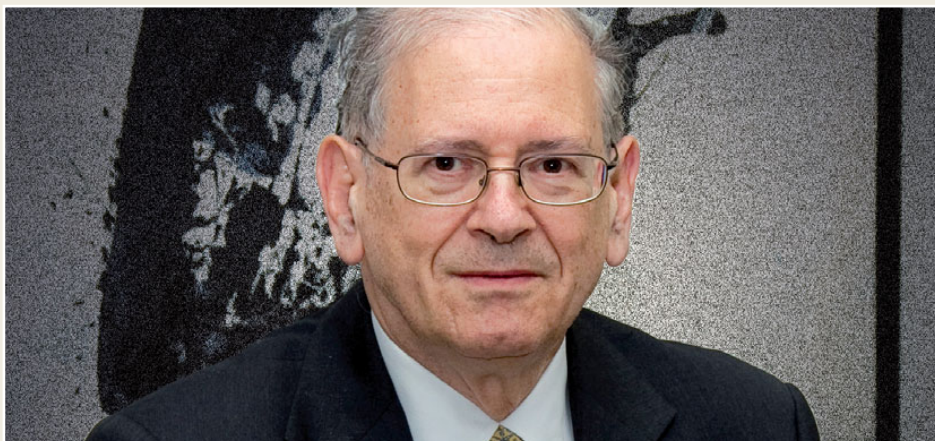
des distribuidas de simulación y de agregación de datos, así como métodos de análisis para el mercado de consumo. Pero, sin duda, los avances más importantes en el futuro serán aquellos que no podemos imaginar en la actualidad y que quizás sean los menos esperados. En otras palabras, ¡estad atentos!

“La revolución móvil ha sido impresionante”

Al finalizar su conferencia en la Fundación Ramón Areces, Robert Kahn, preguntado por el impacto de la banda ancha móvil en Internet, destacó el impresionante ritmo de innovación que se viene produciendo en este campo. “La revolución móvil ha sido impresionante para mí. Creo que ya hay en el mundo más usuarios de móvil que de telefonía fija, y este número va a seguir creciendo. Para muchos países del mundo, que no cuentan con buenas infraestructuras fijas, la forma más económica es la telefonía móvil. Y se están llevando a cabo innovaciones en campos que, hasta hace poco, eran impensables y que a la gente le cuesta entender. En Kenia he visto cómo están trabajando con el dinero en forma digital. Hijos que trabajan en Nairobi envían dinero a sus padres que viven en las aldeas utilizando tecnología de teléfono móvil. Y sus padres no tienen cuenta corriente en el banco. Es decir, los operadores de telefonía se están convirtiendo en banqueros, a través de las tarjetas SIM y de otros sistemas. Y parece que el sistema funciona, porque los padres reciben “algo” en su teléfono móvil y pueden ir a la tienda local y cambiar ese “algo” que han recibido por productos o alimentos”.

También se refirió Kahn a la aportación de la telefonía móvil a los servicios de localización y su impacto. “Muchos de los problemas que tienen que ver con la localización van a resolverse de una forma sorprendente. La idea es poder saber quién está cerca de ti, en lugares que no frecuentas normalmente –siempre y cuando esas personas quieran que tú sepas que están ahí y que tú quieras saber quién está ahí–. Por ejemplo, ahora, gracias a la localización GPS puedes enterarte de que un amigo al que no has visto en 20 años puede que esté a solo 30 metros de distancia”. “Estamos viendo cómo la innovación se está produciendo a una velocidad increíble en el campo de la movilidad. Piensa en la aceptación del servicio y lo rápido que se llegó al primer millón de dispositivos y compáralo con cualquier otra tecnología que se hubiera desarrollado en el pasado. Piensa en cuán pequeños son los teléfonos móviles ahora y la gran capacidad de computación que tienen actualmente en comparación con los que existían hace 15 años”.

Por último, el profesor expresó una hipótesis para el futuro de la movilidad y la banda ancha. “La gente, por lo general, ha visto el mundo de la fibra óptica como algo que tiene mucho más potencial que el espectro radioeléctrico. Mi hipótesis –no es una predicción– es que si somos capaces de construir las tecnologías que nos permitan utilizar frecuencias cada vez más altas en partes del espectro que hoy no utilizamos, entonces la capacidad de conseguir enormes anchos de banda en los dispositivos móviles va a ser realmente impresionante, al igual que la capacidad de computación”.



Robert Elliot Kahn

Ingeniero norteamericano de 74 años y considerado uno de los “padres de Internet”, fue el responsable de inventar, junto con Vinton Cerf, el protocolo TCP/IP, la tecnología usada para transmitir información en Internet. Nacido en 1938, se licenció en el City College de Nueva York y obtuvo el doctorado por la Universidad de Princeton en 1964. En los primeros años trabajó en los Laboratorios Bell, y más tarde como profesor de Ingeniería Eléctrica en el MIT. En 1972 –hace ahora 40 años– llevó a cabo la primera experiencia en el mundo de ordenadores conectados entre sí a través de la red ARPANET. Su papel fue decisivo al establecer los fundamentos de las redes de arquitectura abierta, que permitirían la intercomunicación entre ordenadores y redes en todo el mundo, con independencia de los dispositivos y *software* empleados. Más tarde, lideró el Programa Estratégico de Computación del Gobierno de los Estados Unidos, el mayor proyecto de investigación y desarrollo jamás emprendido por la Administración Federal. En 1986 fundó la Corporation for National Research Initiatives (CNRI), una organización sin ánimo de lucro dedicada a liderar y proveer fondos para investigación y desarrollo de la National Information Infrastructure, institución de la que es director, CEO y presidente desde 2006.

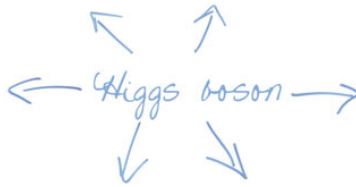


¿HIGGS O NO HIGGS?

ESTA ES LA CUESTIÓN

POR MANUEL AGUILAR BENÍTEZ DE LUGO

Director del Departamento de Investigación Básica del CIEMAT



FUNDACIÓN RAMÓN ARECES, 16 DE JULIO DE 2012

El título inicialmente previsto para esta conferencia era “Al fin... el Higgs”. No obstante, el conferenciante consideró más prudente cambiarlo a uno menos ambicioso: “¿Higgs o no Higgs? Esta es la cuestión”, toda vez que a partir de la información disponible le parecía un tanto aventurado afirmar categóricamente que la partícula descubierta en el CERN es en realidad el denominado bosón de Higgs. La estadística acumulada por los experimentos ATLAS y CMS es insuficiente, a día de hoy, para hacer una afirmación tan rotunda, asegura el conferenciante.

Es evidente que el objetivo prioritario del programa científico del LHC desde su entrada en funcionamiento fue la búsqueda de la partícula de Higgs

Esta conferencia es, hasta cierto punto, continuación de la que impartí en la Fundación Ramón Areces el 24 de octubre de 2011: entonces era algo más cauteloso que ahora y la titulé: “La búsqueda de la partícula divina en el CERN: obra en curso”. En las conclusiones de aquella conferencia, primero recordaba a Niels Bohr, que decía: “Predecir es algo muy difícil, especialmente acerca del futuro”; y a continuación citaba unas palabras de William Somerset Maugham: “Es ya muy duro conocer el pasado; sería intolerable conocer el futuro”. Y manifestaba además mi impresión de que sería necesario esperar hasta finales del año 2012 para descubrir o excluir la partícula de Higgs del Modelo Estándar, y que era muy difícil predecir cuándo aparecerían señales de Física más allá del Modelo Estándar.

Intentaré situar en el contexto apropiado el marco en el que debe entenderse la excitación o, si se quiere, alboroto, producido el pasado 4 de julio con ocasión de la presentación en el CERN de los resultados de la búsqueda de esta importante partícula, el bosón de Higgs, en los experimentos ATLAS y CMS en el acelerador LHC (*Large Hadron Collider*) del CERN (Centro Europeo de Investigación Nuclear, Ginebra, Suiza). Realmente, el trabajo que se ha presentado en Ginebra en esa fecha representa un esfuerzo colectivo de una envergadura sin precedente en el ámbito de la investigación fundamental. En cada uno de estos dos experimentos han par-

ticipado más de 3.000 físicos, ingenieros y técnicos de cerca de 170 institutos repartidos por medio centenar de países. Un equipo de investigadores del CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) ha participado, durante cerca de 20 años, en el diseño, construcción, validación, operación y análisis de los datos en el experimento CMS, con una formidable motivación, dedicación y determinación que ha merecido aprecio y reconocimiento internacional.

Desde hace siglos, algunos seres pensantes se han planteado una serie de preguntas sobre el origen, la evolución y la composición del Universo; sobre el origen y la evolución de la vida; sobre el origen de la consciencia.

En relación con la primera cuestión acerca del Universo, esas preguntas se pueden formular más específicamente en estos términos: ¿de qué está hecho?, ¿cómo está hecho?, ¿cómo se ha creado?, ¿cómo ha evolucionado? La disciplina científica que trata estas cuestiones ha tenido nombres diversos. Posiblemente, hoy la mayoría de la gente –científicos incluidos– la conoce como Física de Partículas Elementales. Pero se trata únicamente de un nombre: no hay que darle mayor importancia al asunto. A lo que sí hay que dar importancia es al enorme progreso que se ha alcanzado en la comprensión de estas cuestiones en los últimos 100 años, desde el conocimiento de lo infinitamente pequeño a lo infinitamen-

te grande, desde el conocimiento del microcosmos al macrocosmos. Afortunadamente, queda mucho por conocer para rellenar los huecos de lo que podría llamarse el conocimiento ordinario y el conocimiento extraordinario.

En el Universo hay objetos de muy distinto tamaño. De hecho, el tamaño –diámetro– del Universo visible es del orden de 10^{29} cm. El tamaño del Universo poco después de su creación, hace 14.000 millones de años, era una fracción infinitesimal del centímetro: del orden de 10^{-32} cm. Los grandes conjuntos de objetos en la esfera celeste, como pueden ser los sistemas planetarios, las galaxias, los cúmulos de galaxias, se estudian utilizando instrumentación astronómica y astrofísica tanto en laboratorios convencionales –por ejemplo, los laboratorios en Chile, Hawai e Islas Canarias– como en satélites y otras plataformas espaciales. Una de ellas es la ISS (Estación Espacial Internacional), en la que en mayo de 2011 se instaló un detector de rayos cósmicos –AMS (Espectrómetro Magnético Alpha)–, proyecto en el que un grupo del CIEMAT lleva activamente trabajando desde 1997.

Desde hace poco más de 100 años se conocen bastantes cosas sobre la estructura atómica de la materia. Gracias al trabajo de Ernest Rutherford durante los años 1911–1913, se sabe que el átomo tiene estructura y que está formado por un núcleo alrededor del cual orbitan electrones. En el caso del átomo de hidrógeno estudiado por Rutherford, el núcleo está formado por un único protón. Desde el descubrimiento del neutrón por Chadwick en 1932 sabemos que los núcleos atómicos están formados por protones, con carga eléc-



trica positiva, y neutrones, eléctricamente neutros. Desde finales de la década de los 60, sabemos también que los protones y neutrones poseen una estructura –a la escala de distancias que se ha podido explorar hasta la fecha– cuyos constituyentes fundamentales son los quarks, partículas con carga eléctrica fraccionaria que permanecen confinados en protones y neutrones, así como en otro tipo de partículas que se denominan hadrones (mesones y bariones).

El estudio de los constituyentes últimos de la materia a muy pequeñas distancias (inferiores a 10^{-12} cm) se realiza con ayuda de poderosos aceleradores de partículas –que hacen las veces de grandes microscopios–, que nos permiten estudiar la estructura fundamental a escala microscópica tratando de averiguar cuáles son los constituyentes últimos de la materia, cuáles son las fuerzas fundamentales a través de las cuales interactúan y las leyes

de Física que han gobernado la evolución del Universo en los instantes iniciales.

El que los aceleradores de partículas hagan el papel de grandes microscopios tiene su origen en la dualidad cuántica onda-corpúsculo de las partículas. Una partícula con una impul-

aceleradores de partículas se generan partículas de muy alta energía, y al producirse colisiones entre estas partículas, se están de hecho descifrando las leyes que gobiernan los procesos físicos a esa escala de energías. Esto equivale a conocerlas a escalas temporales muy próximas al origen del Universo.

¿Qué sabemos del bosón de Higgs? La teoría es tan poderosa que predice todas sus propiedades excepto el valor de su masa

sión p lleva asociada una longitud de onda λ (que no es otra cosa que el poder de resolución espacial) dada por la ecuación $\lambda = h/p$, en donde h es la constante de Planck. Por lo tanto, si se consigue acelerar partículas a muy alta energía, se están creando sondas con altísimo poder de resolución que van a permitir escurrir la materia a esa escala microscópica de distancias. De hecho, con los experimentos que se están realizando en el LHC del CERN se va a poder explorar la estructura última de la materia a escalas de distancias inferiores a 10^{-19} cm (la escala zeptoespacial).

Lo que hemos aprendido en las últimas décadas

Entre las cosas que se han aprendido en estas últimas décadas se pueden citar la historia temporal o térmica del Universo y la estructura de las leyes microscópicas que muy probablemente gobernaron la evolución del Universo en sus primeros instantes. Ello se debe a una relación termodinámica que relaciona el tiempo universal –medido en microsegundos– con el inverso del cuadrado de la energía –medido en gigaelectronvoltios– a la que tienen lugar distintos procesos. En los

La Mecánica Cuántica es la herramienta para estudiar los procesos que tienen lugar en el mundo microscópico. La Teoría de Física de Partículas actualmente en vigor es necesariamente una teoría

cuántica, en realidad una teoría cuántica de campos relativistas, que está basada en una determinada simetría; esto significa que las leyes que gobiernan los procesos físicos son invariantes bajo las transformaciones de dicho grupo. No es posible en el contexto de este artículo reivindicar la importancia que las simetrías han tenido en la formulación de teorías que describen procesos entre partículas elementales. En el caso del denominado Modelo Estándar de Partículas e Interacciones, en cuyo contexto el mecanismo de Higgs desempeña un papel determinante, el grupo es

$$SU(3) \times SU(2) \times U(1)$$

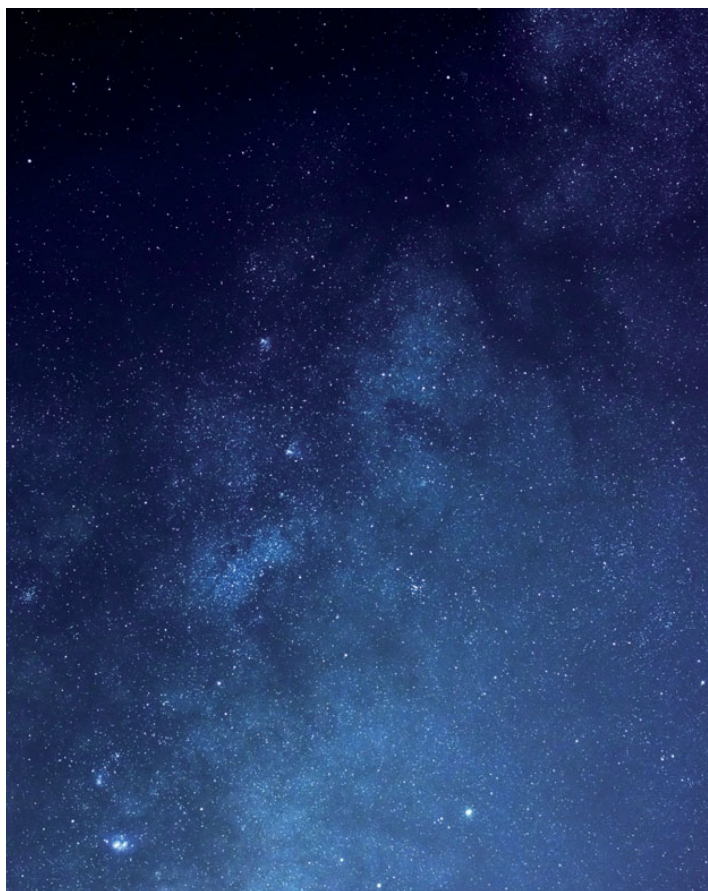
y tiene dos sub-grupos: $SU(3)$, que se refiere a la Cromodinámica Cuántica, que es la teoría que describe la denominada interacción fuerte, y $SU(2) \times U(1)$, que se refiere al tradicionalmente denominado Modelo Estándar, que es la teoría que describe las interacciones electrodébiles.

A la escala de distancias relevante en Física de Partículas Elementales, se distingue entre partículas de materia –o partículas constituyentes– y partículas que propagan las fuer-

zas fundamentales. Las partículas de materia son de dos tipos: leptones y quarks. Los leptones son, atendiendo a su carga eléctrica, de dos tipos: los leptones propiamente dichos, que tienen carga eléctrica no nula, siendo el electrón el que nos resulta más familiar, y los neutrinos que son eléctricamente neutros, siendo el neutrino electrónico producido en el proceso de generación de energía en el interior de las estrellas o en los reactores nucleares el que se conoce desde hace más tiempo. En cuanto a los quarks, de los cuales hay 6 variedades, solo los quarks u y d están presentes en los protones y neutrones que forman todos los núcleos atómicos que conocemos.

Los quarks y leptones son los constituyentes últimos de la materia a escala microscópica, y sus propiedades se conocen razonablemente bien (aunque no todas). Una de ellas es el espín, que es fraccionario ($\frac{1}{2}$). Esto hace que obedezcan a la estadística de Fermi-Dirac, de ahí que se denominen fermiones. Y también se sabe que todos ellos tienen masa no nula. El descubrimiento hace 14 años de que los neutrinos son partículas que tienen masa tiene importantes consecuencias para la Teoría Estándar de Física de Partículas Elementales, así como para el Modelo Estándar del Sol.

El nombre de quarks se debe al físico norteamericano Murray Gell-Mann, Premio Nobel de Física en el año 1969, quien lo tomó de la novela *Finnegans Wake* de James Joyce, una de las novelas más difíciles de leer –y sobre todo de entender–. Joyce publicó la obra en entregas con el nombre de *Work in Progress*. Y esa es también la esencia del trabajo de investigación, que no es otra cosa que



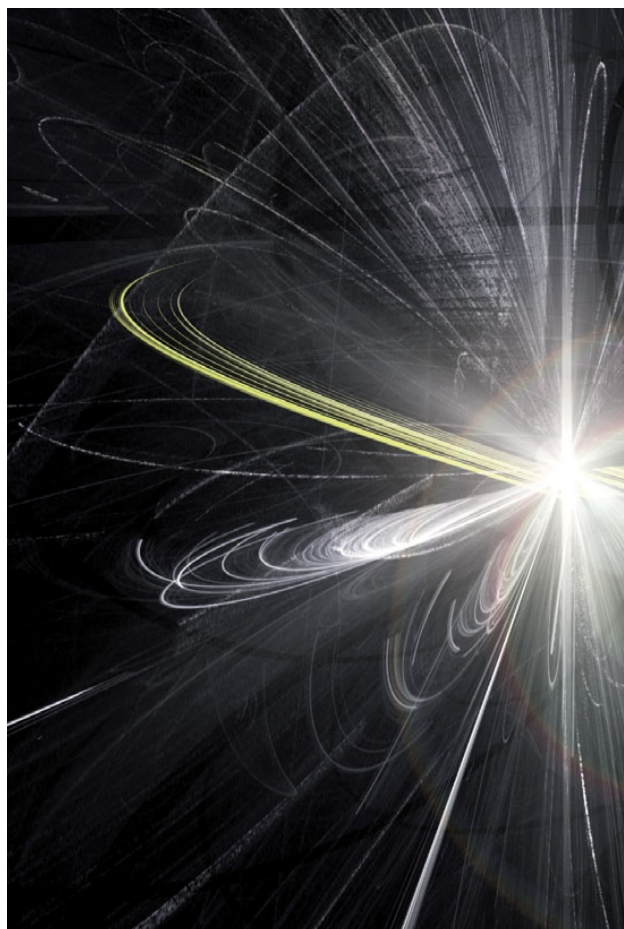
una tarea continuada, una “obra en marcha”, que está lejos de concluir.

Además de las partículas de materia están las partículas de fuerza. En la naturaleza hay cuatro fuerzas fundamentales: la que nos resulta más familiar es la fuerza electromagnética, responsable de la existencia de los átomos, de la luz, de toda la química y de toda la electrónica; la fuerza fuerte, por su parte, es responsable de la cohesión nuclear; la fuerza débil es responsable, por ejemplo, de la inestabilidad del neutrón, de la radiactividad tanto artificial como natural, de las interacciones de los neutrinos, partículas que ya se han mencionado; y la fuerza gravitatoria, responsable del comportamiento mecánico de los grandes sistemas de cuerpos celestes pero cuya intensidad es despreciable a la escala de los fenómenos microscópicos.

En el lenguaje de la Mecánica Cuántica, las fuerzas se hacen sentir mediante un conjunto de agentes que las propagan. En el caso del electromagnetismo, el agente propagador de la fuerza es el fotón. En el caso de la fuerza fuerte son 8 partículas vectoriales de masa nula, llamadas gluones, descubiertos en el laboratorio alemán DESY a finales de los 70. Esta denominación deriva de “*glue*” (pegamento), ya que son los responsables de la cohesión nuclear. La fuerza débil se propaga a través de 3 agentes que son los bosones, tanto el Z –eléctricamente neutro– como los $W^\pm$ –cargados eléctricamente–.

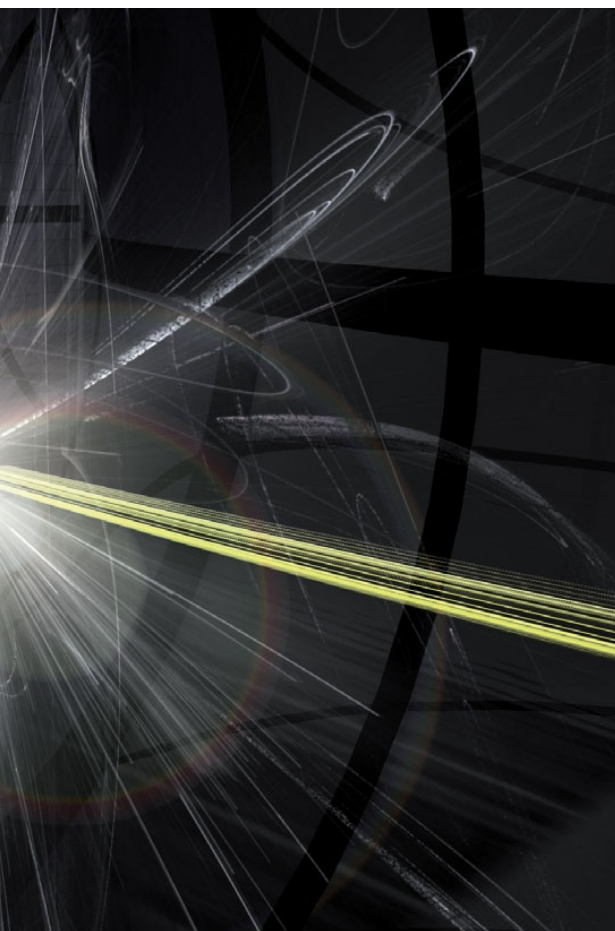
Estos distintos agentes se han estudiado con bastante detalle y tienen entre sus propiedades estáticas el espín, que puede ser 1 en el caso de la fuerza fuerte, el electromagnetismo y la fuerza débil. En el caso de la gravitación, el agente propagador sería una partícula tensorial de espín 2, el gravitón, todavía no detectada. En definitiva, todos los agentes propagadores de las fuerzas tienen espín entero y obedecen a la estadística de Bose–Einstein, y de ahí que se les denomine genéricamente bosones.

A mediados de los años 60, Glashow, Weinberg y Salam formularon una teoría que establecía que, a pesar de que los procesos electromagnéticos y débiles tienen características –alcance e intensidad– muy diferentes, en realidad se trataba de fenómenos con un origen –o explicación profunda– común. Esta descripción unificada de los procesos electromagnéticos y débiles se conoce como Modelo Estándar Electro débil. Una constatación experimental extremadamente importante es que los agentes propagadores de la interacción unificada tienen masas muy distintas, el fotón tiene masa 0 y los bosones vectoriales $W^\pm$ y Z tienen masas del orden de 90-100



veces la masa del protón. Los bosones $W^\pm$ y Z fueron descubiertos en el CERN en 1983. Por este motivo, Carlo Rubbia y Simon van der Meer recibieron el Premio Nobel de Física en 1984.

La teoría propuesta por Glashow, Weinberg y Salam es una teoría cuántica de campos de tipo “*gauge*”. Esto implica que las leyes que se derivan son invariantes bajo las transformaciones de un grupo de simetría “*gauge*”, en este caso el grupo $SU(2) \times U(1)$. Una peculiaridad de esta clase de teorías es que los operadores del grupo –los agentes propagadores de la interacción– son necesariamente partículas vectoriales de masa nula. De hecho, esto es lo que ocurre con el fotón en Electrodinámica Cuántica o con los gluones



de la Cromodinámica Cuántica. La diferencia de masas entre el fotón, los $W^\pm$ y el Z pone de manifiesto la rotura de la simetría electrodébil impuesta por la simetría “*gauge*” $SU(2) \times U(1)$. El hecho de que la simetría de las leyes físicas no sea exhibida por algunos de los estados físicos, en este caso los bosones vectoriales, se denomina rotura espontánea de la simetría.

Las primeras ideas acerca de la rotura espontánea de una simetría en física de la materia condensada se remontan a 1950 y se deben a Landau y Ginzburg. Posteriormente, Anderson, en 1958, retomó estas ideas en el contexto de la teoría de la superconductividad, formulada un año antes por Bardeen, Cooper y Schrieffer. Los primeros intentos para

utilizar estas ideas en Física de Partículas Elementales estuvieron motivados por la necesidad de reexaminar la conexión entre la invariancia “*gauge*” y la masa, en el marco de las recientemente introducidas teorías de Yang–Mills, y se deben a J. Schwinger y datan de 1962. Los trabajos definitivos se deben a Nambu, quien por ese motivo recibiría el Premio Nobel de Física en el año 2008.

La rotura espontánea de la simetría electrodébil consiste en que, por la acción de un elemento generador de esa rotura –que no es otro que el mecanismo de Higgs–, los agentes propagadores $W^\pm$ y Z adquieren masa, manteniendo el fotón la masa igual a 0.

En mi modesta opinión, la unificación electrodébil –el entender que fenómenos tan distintos son en el fondo manifestaciones de una misma cosa– tiene una relevancia similar a la propuesta realizada por Newton a mediados del siglo XVII sobre la identificación de la masa gravitatoria con la masa inercial, o la realizada por Maxwell a mediados del siglo XIX acerca del origen común de los fenómenos eléctricos y magnéticos.

El trabajo de Nambu fue aplicado a las teorías de física de partículas en tres trabajos publicados en 1964. Uno debido a Englert y Brout, que fueron los primeros en proponer ese mecanismo para explicar la generación de masa de los agentes propagadores en determinados tipos de teorías basadas en simetrías “*gauge*”, otro debido a Higgs, y un tercero debido a Guralnik, Hagen y Kibble.

El mecanismo de Higgs

En definitiva, lo que se ha conseguido en casi

50 años de intensa actividad investigadora experimental y teórica es reducir el número de constituyentes elementales y entender razonablemente bien cómo interactúan entre ellos. Para completar esta imagen sencilla, es necesario incluir el mecanismo de Higgs, cuya realización más sencilla implica la existencia de una partícula escalar (el bosón de Higgs), que da masa a los agentes propagadores de la interacción electrodébil y, probablemente, a todos los fermiones fundamentales (quarks y leptones). En definitiva, rellena el hueco en el conocimiento de lo ordinario. En este sentido, se ha avanzado mucho desde que Mendeleyev propuso en 1869 su célebre tabla periódica de los elementos. La diferencia es que los quarks, los leptones y los agentes propagadores, tienen propiedades bastante menos intuitivas que los elementos de la tabla de Mendeleyev.

Llegados a este punto, es tal vez apropiado referirse a unas palabras pronunciadas en cierta ocasión por Alan Greenspan, director de la Reserva Federal de Estados Unidos: “Si lo que he contado les parece claro y transparente, han debido de

Queda ciertamente mucho por descifrar, pues no debemos olvidar que lo que, incluso con el Higgs, vamos a conocer bien, representa tan solo un 4-5% del total de la masa-energía del Universo

interpretar erróneamente lo que he dicho”. En estos párrafos solo he tratado de hacer una descripción muy cualitativa de algo sumamente complejo.

Como ya se ha señalado, la primera formulación matemática del Modelo Unificado Elec-

trodébil basado en la simetría $SU(2) \times U(1)$ se debe a Glashow, Weinberg y Salam, Premios Nobel de Física en 1979. Posteriormente, Velt-

man y ‘t Hooft, Premios Nobel de Física en 1999, convirtieron este modelo en una teoría renormalizable, rigurosa desde el punto de vista matemático.

El sector de las interacciones fuertes, la Cro-

modinámica Cuántica basada en el grupo de simetría $SU(3)$, se desarrolló a principios de la década de los 70 por Politzer, Gross y Wilczek, Premios Nobel de Física en 2004.

Las predicciones de los sectores fuerte y electrodébil de esta teoría se han estudiado hasta





la saciedad en distintos aceleradores. Pero el acelerador que probablemente más ha contribuido a demostrar su validez ha sido el colisionador de electrones y positrones LEP (*Large Electron Positron Machine*) del CERN, ubicado en un túnel subterráneo de 27 km en la zona fronteriza entre Francia y Suiza próxima al lago Lemán, que estuvo funcionando entre 1989 y 2000 en el CERN. Allí se midieron con precisión, en algunos casos del orden del 0,1%, numerosos observables. En particular, todas las medidas experimentales relativas al sector electrodébil del Modelo Estándar mostraron excelente acuerdo con las predicciones teóricas. Parece natural concluir que lo único que falta para promocionar el Modelo Estándar a la categoría de Teoría de Partículas e Interacciones es encontrar la partícula de Higgs, y de ahí su

interés científico y el interés mediático suscitado por el anuncio de su posible descubrimiento el pasado 4 de julio en el CERN.

Al ser el Modelo Estándar una teoría cuántica, es posible predecir, en base a medidas que se hacen a una determinada energía, fenómenos que tienen lugar a energías más altas. Por ejemplo, con las medidas que se hicieron en los años 1990 y 1991 en el acelerador LEP del CERN, se pudo predecir, en base a las fluctuaciones cuánticas del vacío –las correcciones radiativas electrodébiles–, a qué masa debería materializarse el sexto quark, el quark top, hasta ese momento aún no detectado. En 1994, en el laboratorio estadounidense Fermilab, próximo a Chicago, se descubrió el quark top en la región de masas acotada por las medidas en LEP. Esta capacidad de hacer predicciones permite también anticipar dónde estará la partícula de Higgs, en caso de existir. Con los años se ha ido acotando –de acuerdo con las medidas realizadas y la estructura mecano-cuántica de la Teoría Estándar– dónde y cómo se materializaría la partícula de Higgs en los experimentos del LHC.

Hasta aquí me he estado refiriendo a lo que se ha llamado conocimiento ordinario. Hay algo que es incluso más interesante –y en lo que no me voy a detener–, que podría tener una cierta relación con los huecos del conocimiento ordinario que nos encontramos a punto de rellenar. Gracias sobre todo a medidas realizadas con los satélites COBE y WMAP y con el telescopio HUBBLE, hemos aprendido bastantes cosas sobre el Universo a gran escala. Hemos aprendido que el Universo es plano y que la densidad de materia y energía es precisamente la densidad crítica. Por otra parte, el estudio de las fluc-

tuaciones del fondo de microondas, de las luminosidades de las supernovas muy lejanas o de la evolución de los cúmulos galácticos nos ha permitido, dentro de un modelo de concordancia cuyo ingrediente principal es la teoría general de la gravitación, medir cuál es el contenido en materia y energía del Universo a día de hoy, y también cuando el Universo era joven –solo tenía 400.000 años–, que es cuando se produce el desacoplo de la radiación electromagnética, que es la radiación cósmica del fondo de microondas, y el Universo se hace transparente a la radiación electromagnética.

Sabemos también a día de hoy que los átomos ordinarios contruidos con los quarks y los leptones, que interaccionan a través de las fuerzas ya mencionadas, solo representan el 4-5% del total de materia-energía. En cuanto al resto, hay una parte que es materia, pero una materia cuya existencia solo la deducimos por sus efectos gravitacionales: no emite ni absorbe radiación electromagnética y, por lo tanto, no es visible, de ahí su nombre de materia oscura. Pero la componente más importante es un tipo de energía que, a diferencia de la gravitación, es una energía repulsiva, y es el agente que explica que el Universo esté en estos momentos en un proceso de expansión acelerada.

Entender qué es la materia oscura, qué es la energía oscura, esto es el lado oscuro del Universo, es rellenar el hueco del conocimiento de lo verdaderamente extraordinario. El descubrimiento de la energía oscura en 1998 fue galardonado por la revista *Science* como el Hito Científico del Año. Y entender cómo esas medidas se usan dentro del contexto del modelo de concordancia para establecer el contenido del Universo en materia y energía recibió de esa misma publicación el Premio Hito Científico del Año en 2003. De hecho, *Science* se adelantó a la Academia de Ciencias

de Suecia, que en octubre del pasado año concedió el Premio Nobel de Física a Perlmutter, Riess y Schmidt por el descubrimiento de la expansión acelerada del Universo observando supernovas distantes.

Concluiré esta introducción indicando que, a pesar de las exitosas predicciones del Modelo Estándar, existen importantes dificultades observacionales, además de dificultades conceptuales –de las que ahora no me puedo ocupar–. A una de ellas acabo de referirme: la materia oscura, que no se puede construir con los quarks y los leptones ya mencionados. Otra dificultad estriba en que los neutrinos tienen masa, en desacuerdo con una de las hipótesis de partida del Modelo Estándar. Finalmente, las pequeñas diferencias medidas entre las propiedades de la materia y la antimateria no parecen ser suficientes para explicar por qué el Universo –que después de la época inicial dominado por radiación y que debería de tener al final de esa época igual contenido en materia y antimateria– ha evolucionado de una forma asimétrica, de manera que todo lo que encontramos a nuestro alrededor, en nuestro sistema solar y en la parte de nuestra galaxia que hemos podido explorar, solo contiene cuerpos celestes hechos de materia. ¿Cuál ha sido el mecanismo que ha hecho que esta antimateria haya desaparecido de una manera tan drástica?

El CERN y el LHC

Nos referiremos ahora al CERN y a los experimentos que son el objeto de esta conferencia. El CERN es una organización internacional e intergubernamental creada en el año 1954 y formada por 20 países. Es la mayor organización científica del mundo dedicada a la investigación básica. En ella trabajan –entre personal de plantilla y usuarios externos–

del orden de unas 14.000 personas. Su presupuesto anual es de cerca de 1.000 millones de euros. España ha sido miembro del CERN desde 1961 a 1968; en 1969, España abandonó la organización para regresar de nuevo en 1983.

El CERN alberga el complejo de aceleradores más completo del mundo. En él se aceleran partículas estables (protones, antiprotones, electrones, positrones), se producen neutrinos –que van al laboratorio subterráneo del Gran Sasso en Italia tras viajar 730 km–, se deceleran antiprotones para estudios específicos, existe una fuente de espalación de neutrones para medidas de secciones eficaces de interés astrofísico y relevantes para la transmutación de elementos radiactivos de larga vida media, etc. Aunque la misión principal del CERN es realizar experimentos de física de partículas con aceleradores, también se desarrollan otras actividades investigadoras. Solo citaré dos: una dedicada a explorar la posibilidad de utilizar haces de antimateria –antiprotones– para irradiación de tejidos –y no se descarta que esta tecnología sea más eficaz y menos agresiva ya que limita los daños a tejidos no cancerosos–, y otra a estudiar la influencia de la variabilidad de la radiación cósmica en la formación de nubes y, por lo tanto, en la climatología.

El LHC representa una nueva era en ciencia fundamental. El inicio del programa LHC, uno de los mayores proyectos científicos verdaderamente globales jamás realizados, constituye un hito extraordinario en la física de partículas elementales. Es también un hito



en lo que es la investigación científica a gran escala, a escala global. El LHC va a permitir explorar una región nueva de energías en la que se van a producir colisiones protón-protón y de iones pesados.

Los principales objetivos científicos del programa del LHC del CERN son: 1) clarificar el origen de la masa (el mecanismo de la rotura espontánea de la simetría o mecanismo de Higgs); 2) descifrar la naturaleza de la materia oscura, que podría estar hecha de partículas elementales –no las que se conocen actualmente– que se podrían crear en esta instalación; 3) profundizar en la comprensión del espacio-tiempo: ¿han existido siempre 3 dimensiones espaciales y una temporal? ¿O en sus orígenes el Universo tenía una estructura espacio-temporal

más compleja y algunas de las dimensiones espaciales en el proceso inicial de evolución del Universo se han compactificado y ahora solo somos sensibles a 3+1; 4) entender el mecanismo por el cual la antimateria parece haber desaparecido; 5) estudiar las propiedades del posible plasma primordial de quarks y gluones creado en las colisiones de iones

Entender qué es la materia oscura, qué es la energía oscura, esto es el lado oscuro del Universo, es rellenar el hueco del conocimiento de lo verdaderamente extraordinario

pesados. Lo más seguro es que –como suele ocurrir en Ciencia– algunas de estas preguntas queden sin una respuesta adecuada, pero en el camino surgirán otras que permitirán establecer la futura hoja de ruta para esta disciplina científica.

El 10 de septiembre de 2008 comenzaron a circular los primeros haces de protones en el LHC, y para dejar constancia de este importante evento Google cambió momentáneamente su logo. Según anunciaba el *Evening Standard*, el mundo sobrevivió al Big Bang que los agoreros de siempre decían que se iba a producir cuando el LHC entrase en funcionamiento, lo que hizo que éste se incorporase a la cultura popular. Diez días más tarde hubo un incidente importante. Una décima parte del acelerador quedó dañada debido a un cortocircuito en una de las 40.000 juntas criogénicas, produciéndose un escape explosivo del helio que, al pasar del estado superfluido al estado gaseoso, aumentó su volumen en un factor 800. La reparación del incidente y la implementación de nuevos y más robustos sistemas de detección y protección de riesgos duraron 14 meses.

A finales de 2009, el LHC inició su funcionamiento produciendo colisiones en 4 áreas experimentales (en las que se ubican los detectores ATLAS, CMS, LHCb y ALICE) entre dos haces de protones de 0,45 TeV de energía circulando en direcciones opuestas. La energía total en el sistema de centro de masas es 0,9 TeV. Desde principios de 2010 y hasta finales de 2011, el LHC ha funcionado con haces de 3,5 TeV, produciendo colisiones a la energía de 7 TeV en el sistema de centro de masas. En 2012, la energía de los haces de protones se ha incrementado a 4 TeV y la

energía total es 8 TeV. Un parámetro denominado luminosidad, medido en unidades $\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$, determina el potencial del acelerador y cuantifica su capacidad de producir colisiones entre las partículas que forman los haces. La luminosidad depende de las dimensiones transversales del haz de protones y del número de protones en el haz. En estos momentos alcanza valores próximos a las especificaciones de diseño, $10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

Cuando a partir del año 2015 el LHC funcione a pleno rendimiento, a la energía total de 14 TeV (que es equivalente a 15.000 veces la masa del protón), circularán en cada uno de los dos tubos de vacío de 27 km de circunferencia del orden de 3.000 paquetes de protones, cada uno de los cuales contendrá 100.000 millones de protones. En cada cruce de paquetes de protones se producirán 50 o 60 colisiones y habrá del orden de 1.000 millones de colisiones por segundo, de las cuales solo una entre 10 billones tendrá interés para el estudio detallado de las propiedades de la partícula de Higgs. La extracción de estas interacciones de interés representa un desafío extraordinario para los sistemas de adquisi-

ción, almacenamiento, procesado y análisis de datos.

Para hacerse una idea de la complejidad del acelerador LHC, puede resultar útil mostrar algunos datos. La red magnética que confina y focaliza los haces de protones consiste en unos 10.000 imanes superconductores, de los cuales 1.232 son dipolos magnéticos de grandes dimensiones –en torno a 15 metros– que generan un campo magnético de 8,3 Teslas (83.000 G), más otros 392 cuadrupolos magnéticos de unos 10 metros. Estos instrumentos funcionan a 1,9 K, una temperatura inferior a la temperatura del vacío (que es del orden de 3 K). Para enfriar esa masa de instrumentación de 31.000 toneladas, se utilizan en una fase inicial 12 millones de litros de nitrógeno líquido y al final 700.000 litros de helio líquido superfluido. La energía almacenada en los dos haces es del orden de 1 GJ, que es la energía cinética de un Boeing 747 volando a 600 km/h, y la energía almacenada en esos imanes es del orden de 11 GJ, que es la energía cinética de un gran portaviones moviéndose a 40 km/h.

En cuanto a los costes, la parte más importante ha sido la red magnética. Ha habido 90 grandes contratos industriales de los cuales, gracias al esfuerzo conjunto de la delegación española en el Consejo del CERN y al CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), 4 de ellos vinieron a España y tuvieron como fin la construcción de $\sim 1/3$ de los criostatos de los dipolos, la obra civil de la caverna en donde se ubica el experimento CMS, la construcción de $\sim 1/3$ de los componentes de la red criogénica y la construcción de ~ 2.000 imanes correctores superconductores. Se han movido alrededor



de Europa del orden de 150.000 toneladas de equipamiento instrumental. Ha sido un proyecto global no solo en el espacio (en él han participado todos los países miembros del CERN, además de Canadá, India, Japón, Rusia, Estados Unidos y otros), sino también en el tiempo, ya que su concepción y sus estudios preliminares se iniciaron en 1984, y se espera que su explotación científica se prolongue hasta el año 2025 o 2030, es decir, 40 años. Ello exige a quienes se embarcan en esta tarea una perseverancia y un tesón verdaderamente extraordinarios.

Son muchas las cifras que circulan acerca del coste del proyecto. En mi opinión, la más fiable es la que proporciona el CERN, ya que el dinero de su presupuesto cubre prácticamente todo lo que concierne a la construcción

de la máquina (aunque se han recibido contribuciones en especies de países no miembros del CERN): 4.000 millones de euros; a los que hay que añadir del orden de otros 1.000 millones, que es lo que las agencias de financiación en los distintos países que participan en el proyecto han puesto para la construcción de los sistemas de detección ATLAS, CMS, LHCb y ALICE.

Es importante recalcar y agradecer el considerable y sostenido esfuerzo económico de los distintos gobiernos y agencias de financiación, que durante más de dos décadas ha proporcionado los recursos necesarios para llevar a cabo una empresa de tan formidable envergadura y complejidad.

En el LHC están instalados los 4 grandes experimentos ya mencionados (ATLAS, CMS, LHCb y ALICE) y 3 pequeños experimentos para medidas complementarias (TOTEM, LHCf, MoEDAL). Los dos que han participado en el descubrimiento relacionado con la partícula de Higgs son ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS), con 25 metros de diámetro, 45 metros de longitud y 7.000 toneladas de peso, y CMS (Compact Muon Solenoid), con 15 metros de diámetro, 22 metros de longitud y 12.500 toneladas de peso. Las distintas dimensiones y peso de ambos detectores se deben fundamentalmente a las distintas configuraciones magnéticas elegidas.

Análisis de la información

La participación de los grupos españoles en la construcción de estos dos instrumentos, complementada con la participación industrial, ha sido extraordinaria: en ATLAS han participado el IFAE (Instituto de Física de Altas Energías) de Barcelona, el IFIC (el Ins-



tituto de Física Corpuscular) de Valencia y la Universidad Autónoma de Madrid; y en CMS el CIEMAT, el IFCA (Instituto de Física de Cantabria) de Santander, la Universidad de Oviedo y la Universidad Autónoma de Madrid. Como resultados notables de la participación española en la construcción de los experimentos podemos mencionar, en el caso de ATLAS, los criostatos de los 8 toroides superconductores, uno de los dos módulos del calorímetro electromagnético delantero de argón líquido y uno de los módulos del calorímetro hadrónico, un sector del detector de trazas de silicio, y, en el caso de CMS, el calorímetro hadrónico central, un sector del detector central de muones y el sistema de alineamiento.

El análisis de la información coleccionada



entraña también una dificultad extraordinaria. Los datos que se utilizan para cada uno de los experimentos –ATLAS y CMS– a lo largo de tan solo un año están contenidos en tantos CDs que, una vez desechada sus cajas de plástico y colocados consecutivamente, alcanzan una extensión de 20 km. Para ellos se ha creado una Red de Computación GRID, el *Worldwide LHC Computing GRID* (WLCG), que es una extensión de la tecnología World Wide Web (WWW) inventada en el CERN hace unos 20 años. El WWW permite tener acceso a información distribuida geográficamente. Gracias a la tecnología GRID, es posible acceder a datos en cantidades masivas, que están depositados en lugares geográficamente muy dispersos, y procesarlos con recursos de computación igualmente distribuidos en distintos sitios.

Uno de los grandes logros de la participación española en el proyecto LHC ha sido desarrollar uno de los 11 centros de primer nivel (Tier1) que, a nivel mundial, constituyen la espina dorsal del WLCG. Se trata de un proyecto conjunto del CIEMAT y la Generalitat de Catalunya y el centro –Puerto de Información Científica (PIC)– se ubica en el Campus de la Universidad Autónoma de Barcelona. En buena medida, la rapidez en la obtención de resultados científicos relevantes en los experimentos del LHC se debe a la eficacia en el proceso de reducción de los datos obtenidos masivamente, que ha sido posible gracias a esta extraordinaria infraestructura computacional.

El potencial científico del LHC es fascinante. El excelente funcionamiento del acelerador y de los experimentos ha permitido al cabo de un año “redescubrir” el Modelo Estándar y su validez a unas energías –7 y 8 TeV– jamás exploradas.

Es evidente que el objetivo prioritario del programa científico del LHC desde su entrada en funcionamiento fue la búsqueda de la partícula de Higgs, bautizada por Leon Lederman, Premio Nobel de Física en 1988, con el desafortunado nombre de “Partícula de Dios” (*The God Particle*).

Conviene tal vez insistir en que lo que el mecanismo de Higgs pretende explicar es por qué las partículas tienen la masa que tienen. Pero ¿qué sabemos del bosón de Higgs? La teoría es tan poderosa que predice todas sus propiedades excepto el valor de su masa. Se trata de una partícula escalar; esto es, con espín 0 y paridad positiva. La vida media, los modos de desintegración y sus frecuencias, los mecanismos de producción y sus correspondientes secciones eficaces dependen de forma conocida del valor de la masa. Una vez

El mensaje final bien podría ser el siguiente: si –una vez medidas con precisión sus propiedades– lo que hemos encontrado es el bosón de Higgs del Modelo Estándar, se trata de un descubrimiento extraordinario

descubierta la partícula de Higgs y medida su masa, las predicciones teóricas para el resto de sus propiedades pueden compararse con las medidas experimentales.

Los resultados presentados el 4 de julio en el CERN por los portavoces de los experimentos ATLAS y CMS ponen de manifiesto con un razonable nivel de confianza estadística la existencia de una nueva partícula con un valor de la masa de aproximadamente 125 GeV. Las medidas de los dos experimentos a las dos energías, 7 y 8 TeV, son compatibles entre sí. Los modos de desintegración más importantes reconstruidos hasta la fecha son dos fotones y cuatro leptones. Las medidas de las secciones eficaces de producción para distintos mecanismos y las relaciones de desintegración a diversos estados finales están en buen acuerdo con las predicciones de la teoría. En cualquier caso, son de momento insuficientes para afirmar con rotundidad que la partícula descubierta es con toda certeza el bosón de Higgs del Modelo Estándar.

En cualquier caso, el LHC continúa produciendo ingentes cantidades de datos y se espera que, al final de la actual fase de toma de datos, prevista para febrero de 2013, los experimentos ATLAS y CMS hayan acumulado más del doble de los datos disponibles a finales de junio y sobre los que se sustentan los resultados presentados el 4 de julio. Con estas estadísticas y con optimizadas técnicas de análisis, es plausible que a principios del año 2013 pueda afirmarse que la partícula descubierta es la propuesta por Brout, En-

gler, Higgs, Kibble, Hagan y Doralnik. En caso contrario se abre una ventana de oportunidad para nuevos descubrimientos realmente fascinante.

A mi juicio, el Modelo Estándar es una de las grandes construcciones científicas de la segunda mitad del siglo XX, comparable, por ejemplo, al descubrimiento del ADN. En su concepción, desarrollo y validación experimental han intervenido más de 30 Premios Nobel de Física. Su capacidad para explicar y predecir la práctica totalidad de los procesos entre partículas elementales es extraordinaria. La pregunta obvia y pertinente es: ¿seguirá siendo igual de exitoso en el futuro cuando exploremos nuevas regiones de energía o aparecerán fenómenos nuevos, inexplicables con el actual paradigma, como, por ejemplo, partículas supersimétricas, dimensiones espaciales adicionales, partículas con tecnicolor...? Nadie lo sabe. Hay multitud de escenarios que amplían el Modelo Estándar y que podrían corregir algunas fragilidades conceptuales detectadas.

El mensaje final bien podría ser el siguiente: si –una vez medidas con precisión sus propiedades– lo que hemos encontrado es el bosón de Higgs del Modelo Estándar, se trata de un descubrimiento extraordinario. Pero, si no lo es, el descubrimiento continúa siendo extraordinariamente relevante, pues habrá que seguir buscando un mecanismo que clarifique por qué los agentes que propagan la interacción unificada electrodébil tienen valores distintos de las masas.

Retomando la pregunta que ya planteé en mi anterior conferencia en la Fundación Ramón Areces en 2011: ¿cuáles son las expectativas? Insisto en que predecir es muy difícil y algo aburrido, pero parece razonable pensar que en el año 2013 probablemente habremos zanjado la cuestión identitaria acerca de la nueva partícula ¿Higgs o no Higgs? En cuanto a las posibles señales de nueva física, hay tantos modelos que sigo pensando que es muy difícil predecir cuándo aparecerán. Lo que parece verosímil es que los datos acumulados en los próximos meses servirán para restringir de manera significativa las posibilidades que quedan abiertas.

Concluyo con una reflexión que escuché hace ya muchos años al gran Richard Feynman, tan válida ahora como entonces, y es que estamos viviendo una época en la que se están descubriendo las leyes fundamentales de la naturaleza, y esta época es seguramente irreplicable. Yo, personalmente, me considero un privilegiado por haber podido hacer una mínima contribución a este campo de la investigación en esta época tan fascinante.

Queda ciertamente mucho por descifrar, pues no debemos olvidar que lo que, incluso con el Higgs, vamos a conocer bien, representa tan solo un 4-5% del total de la masa-energía del Universo. Conviene por eso recordar lo que decía David Gross, Premio Nobel de Física 2004, y es que, en definitiva, el producto más importante del conocimiento es acotar nuestro nivel de ignorancia. Y, en homenaje a Steve Jobs, yo añadiría: y la innovación inteligente.



BIO



Manuel Aguilar Benítez de Lugo

Nacido en Madrid el 19 de noviembre de 1943. Licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid (1965). Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid (1969). Ha participado en experimentos de Física de Altas Energías con cámaras de burbujas en el PS del CERN y AGS de BNL (1967-1982), en el EHS del CERN (1980-1990), en el detector L3 del LEP-CERN (1989-2000), y forma parte del equipo del CIEMAT que participa en la construcción del detector CMS para el acelerador LHC del CERN. Desde 1997 dirige la participación del CIEMAT en el experimento AMS para la Estación Espacial Internacional. Asociado a la JEN-CIEMAT desde 1965.

En 1983 fue nombrado jefe de la Unidad de Física de Partículas y en 1998 director del Departamento de Fusión y Física de Partículas Elementales que, en 2004, ha pasado a denominarse Departamento de Investigación Básica.



LA REVOLUCIÓN DEL CEREBRO

POR JUAN LERMA

Director del Instituto de Neurociencias de Alicante
y presidente de la Asociación Española de Neurociencias



FUNDACIÓN RAMÓN ARECES, 9 DE MAYO DE 2012

Hoy más que nunca estamos asistiendo a una excepcional aportación de conocimientos relacionados con el cerebro: de hecho, en los últimos años se han producido más avances que todos los habidos a lo largo del siglo XX, a pesar de que este se ha mostrado sumamente prolífico en la obtención de resultados. Como suele suceder siempre que uno se mantiene en la frontera de conocimientos tan imposibles de predecir como de legislar, somos testigos de una auténtica revolución. De esta revolución disertó el profesor Lerma en el Ciclo organizado conjuntamente con la Asociación para el Progreso de la Dirección (APD) sobre Ciencia para Directivos.

En España, en el año 2005, de una población total de unos 44 millones de habitantes, 7 o 7 millones y medio estaban aquejados de enfermedades cerebrales

El cerebro es el órgano que nos hace ser como somos: el que nos hace querer, amar, pensar, odiar, ser felices, perder la paciencia o tenerla... Esta masa rosácea está compuesta de 100.000 millones de neuronas perfectamente organizadas que forman una máquina casi perfecta: y digo *casi* perfecta porque, lamentablemente, en ocasiones se estropea; de ahí que precise de un correcto mantenimiento que le permita durar tanto tiempo como haya de hacerlo. De hecho, se trata de una máquina tan compleja que lo extraño es que no se rompa más a menudo.

Si echamos un vistazo a las estadísticas elaboradas por el European Brain Council sobre datos obtenidos en 2004, en ese año la Europa de los 27 contaba con 127 millones de afectados por enfermedades del cerebro, con el consiguiente gasto anual de 386.000 millones de euros. En realidad, su coste sanitario es equivalente a la suma total del generado por el cáncer y las enfermedades cardiovasculares, y eso sin hablar del coste social que comportan: cualquiera que conozca o tenga en su familia a un enfermo de Alzheimer puede dar fe de ello.

En los últimos tiempos las cosas no han mejorado en absoluto; es más, en tan solo 6 años esas cifras han llegado a duplicarse, según un estudio elaborado por un equipo reunido por el European Brain Council.

En el año 2010, los gastos anuales originados en Europa por el conjunto de enfermedades

clasificadas como enfermedades del cerebro se elevaron a 768.000 millones de euros; y es que en la mayoría de los casos se trata de enfermedades que no matan rápidamente.

Tan solo la cuarta parte de los años de vida perdidos por padecer cualquiera de las enfermedades se debe a enfermedades del cerebro. En cambio, la mitad de los años que se viven con cualquier enfermedad se deben a enfermedades cerebrales. Si un cáncer tan agresivo como el de páncreas augura un rápido final del tiempo de vida y, por tanto, del gasto sanitario, la epilepsia sin embargo se prolonga durante años.

De hecho, se calcula que cada 7 segundos alguien desarrolla una demencia en el mundo. Para el año 2020 se ha previsto el suicidio de cerca de un millón y medio de personas aquejadas por enfermedades cerebrales, y se calcula que entre 15 y 30 millones de personas lo intentarán. Es urgente, pues, poner remedio a una situación tan compleja y de tan difícil solución.

En cuanto a España, en el año 2005, de una población total de unos 44 millones de habitantes, 7 o 7 millones y medio estaban aquejados de enfermedades cerebrales. Los cálculos realizados en 2004 estiman un gasto sanitario de más de 10.000 millones de euros que tienen que salir de las arcas del Estado, contribuyendo así al célebre déficit. El gasto no sanitario, por su parte, es aún mayor, calculándose en algunas enfermedades 8 ve-

ces, si se tienen en cuenta los esfuerzos que hay que realizar para cuidar de las personas aquejadas de demencias, sean estas degenerativas o no. El coste sanitario solo de las demencias en el año 2004 fue de 8.200 millones de euros, es decir, el 10% del presupuesto total de Sanidad. Y está previsto que estas cantidades crezcan aún más, porque la esperanza de vida sigue aumentando y las demencias irán adquiriendo una prevalencia todavía mayor. Otras enfermedades denominadas benignas, como la epilepsia, cuestan en torno a 1.600 millones de euros anuales.

Entender el cerebro

Es urgente, pues, entender el cerebro. Es urgente poner coto a estas enfermedades y tratar de desarrollar terapias capaces, si no de curarlas, sí de paliar al menos sus efectos y evitar el sufrimiento que comportan; y capaces también –por qué no decirlo– de rebajar la pérdida de horas de trabajo que originan. Un enfermo que haya sufrido un traumatismo espinal, por ejemplo, cuesta a las aseguradoras en torno a 2 millones de euros. Si se pudiera desarrollar un tratamiento que paliara de alguna manera dicha lesión, no cabe duda de que el ahorro sería considerable.

Pero, como afortunadamente los cerebros sanos son muchos más que los enfermos, es importante también dar respuestas a preguntas como estas: ¿cómo es capaz el cerebro de generar un comportamiento social tan complicado? (¿por qué se quieren los congéneres?, ¿por qué se tienen solidaridad o empatía, o por qué se ayudan unos a otros?); ¿qué es lo que le permite interpretar de modo automá-

tico una correcta visión del mundo a partir de cosas fraccionadas?

Los experimentos bioquímicos y de biología molecular llevados a cabo durante los últimos 20 o 30 años han logrado identificar un elevado número de proteínas cuyos genes están clonados, y se conoce su papel en el proceso de comunicación neuronal en esos puntos llamados sinapsis, tanto a nivel presináptico como postsináptico. La transmisión sináptica es un proceso tremendamente complejo: el neurotransmisor se vierte al exterior celular y activa las proteínas contenidas en la espina dendrítica (parte postsináptica) y que están ahí para recibir ese mensaje químico y convertirlo o translucirlo en un mensaje eléctrico. Gracias a un sistema de reciclaje, las vesículas que han vertido el neurotransmisor se vuelven a llenar quedando listas para ser liberadas y el



ciclo se repite. Y todo esto ocurre en pocas milésimas de segundo. De la complejidad e importancia de este proceso da cuenta el hecho de que se calcula: que en este proceso están involucradas unas 1.500 proteínas y hay que considerar que el ser humano posee unos 26.000 o 27.000 genes. Estos y otros conocimientos han sido adquiridos gracias a algunos hallazgos decisivos en relación con el cerebro, producidos a lo largo del siglo XX, empezando, naturalmente, por la teoría neuronal de Ramón y Cajal, quien estableció las bases de la neurociencia. Cajal afirmaba que las neuronas eran células independientes unas de otras y que el flujo de información se regía por el principio de la polarización dinámica, según el cual dicha información se recibe por un polo de la neurona y se envía por otro.

A mediados del siglo pasado se descubrió el potencial de acción; es decir, el impulso nervioso como mecanismo común de señalización y universal, es igual en animales del tamaño de un grillo como en el ser humano más inteligente. El potencial de acción fue estudiado en una fibra nerviosa de gran ta-

determinar cómo se generaba el potencial de acción, cuáles eran los mecanismos iónicos que lo generaban y cómo se transmitía a través del nervio de manera no decremental. Su modelo postulaba la existencia de canales iónicos (proteínas que se encuentran en las membranas) que dejan pasar iones a través de ellos: los iones positivos activan la célula al despolarizarla y los negativos (como puede ser el cloro) la hiperpolarizan, alejándola de su nivel de umbral de disparo, disminuyendo su excitabilidad. Estos canales iónicos se descubrieron de forma fehaciente a partir del empleo de una técnica conocida como *patch-clamp*, que en 1991 les valió el Premio Nobel a Erwin Neher y Bert Sakmann.

Cajal tenía razón

Tal y como Cajal postulaba, las neuronas son independientes, y por tanto no existe un sincitio, es decir, no se continúan unas con otras. De ahí que, cuando el potencial de acción llega al extremo de la célula, tiene que generar algo capaz de transmitir la información a la célula siguiente: ese algo es el

neurotransmisor. Los mensajeros químicos se descubrieron también a lo largo del siglo pasado gracias al trabajo de, entre otros, Otto Loewi y Henry Dale; John Eccles, por su parte, determinó que dichos mensajeros,

además de excitar, inhibían. Los tres investigadores fueron galardonados con el Premio Nobel.

Naturalmente, a todas esas disciplinas clásicas de las que han brotado los hallazgos de la neurociencia se les han añadido los cono-

En estos momentos el tema candente lo constituye la posibilidad de analizar la conducta mediante el empleo de las técnicas de biología molecular que están identificando mecanismos tanto genéticos como epigenéticos

maño presente en el calamar. Se trata de su axón gigante que tiene aproximadamente 1 mm. de diámetro, y que puede ser disecado y extraído del calamar, así como vaciado de contenido y vuelto a rellenar. De este modo Hodgkin y Huxley (galardonados con el Premio Nobel en 1963) fueron capaces de

cimientos y la tecnología del DNA recombinante, de la genética molecular, los microchips y los análisis genéticos. Desde hace unos pocos años se están desarrollando técnicas no invasivas que permiten estudiar el cerebro en funcionamiento mientras lleva a cabo tareas más o menos sencillas. Ello ha llevado a replantearse aspectos como las conductas antisociales o los mecanismos reales de la adicción, e incluso la transformación de los sistemas educativos para adaptarlos a los nuevos conocimientos en torno a la memoria y el aprendizaje, que parecen señalar que ante un exceso de información se activan sistemas de freno moleculares que impiden su asimilación.

En estos momentos el tema candente lo constituye la posibilidad de analizar la conducta mediante el empleo de las técnicas de biología molecular que están identificando mecanismos tanto genéticos como epigenéticos. Asistimos a una gran revolución en torno al sistema nervioso, pues hoy sabemos que modificando algunos de los receptores para neurotransmisores y las interacciones celulares que median, se altera el comportamiento. Si el comportamiento, la conducta, se puede explicar en términos bioquímicos o de interacciones entre neuronas, quizá pueda también ser modificado e incluso mejorado, con las consiguientes implicaciones de carácter ético y político.

Un trabajo publicado en 2010 por el Instituto de Neurociencias, en el que se utilizaron una variedad de técnicas de biología celular y molecular, para estudiar una proteína, la



neurorregulina 1, cuyo gen se encuentra alterado en pacientes con esquizofrenia, pudo determinar que esta proteína promueve la sinaptogénesis que determina las sinapsis gabaérgicas, sinapsis inhibitorias. La señalización celular que genera la neurorregulina 1 actuando sobre su receptor ErbB4 es necesaria para la formación de sinapsis inhibitorias *in vivo*. Los análisis electrofisiológicos muestran una deficiencia de respuestas inhibitorias espontáneas en los ratones en los que la expresión de esa proteína esta alterada. Esas deficiencias no son excesivamente grandes (entre un 10 o un 15%). Si se es capaz de borrar genéticamente el receptor para neurorregulina 1 —y por tanto en el desarrollo no existe señalización—, se forman menos sinapsis excitadoras sobre las células inhibitoras. Es decir, el tono inhibitor está disminuido: la circuitería inhibitora, en este caso del hipocampo, que es una zona que pertenece al circuito que mide las emociones y tiene que ver con la memoria, está disminuida.

Aunque, como hemos dicho, los cambios no son grandes (10-15%), podrían ser suficientes para que las personas portadoras de mutaciones en esos genes pudieran debutar a los 20 o 30 años con una esquizofrenia, dado que los circuitos no se formaron correctamente durante su desarrollo. Y, si la esquizofrenia se verificara como una enfer-

medad del Nr3c1, que es un gen que codifica para un receptor de glucocorticoides. Pues bien, se ha determinado que la ausencia de cuidado y contacto materno con la cría conlleva la modificación epigenética del “promotor” de ese gen, de forma que el nivel de receptores para glucocorticoides en ciertas zonas del cerebro, como el hipocampo, está disminuido,

lo que conlleva toda una cascada de eventos que influyen en el hipotálamo y que determina niveles altos de corticosterona y una ansiedad excesiva. Esto influye en el desarrollo cerebral con resultados nega-

Cualquier avance proporcionado por la neurociencia acerca de nuestro cerebro constituye un instrumento útil que puede llevar a atajar determinadas disfunciones sociales o una parte de las mismas

medad sináptica y del desarrollo, no tendría fácil solución pero probablemente se podrían desarrollar terapias que llevaran a reponer las sinapsis que no se han formado. Este tipo de conocimiento en detalle de las causas de la patología que surge de la investigación básica es el resultado de toda la tecnología que se ha desarrollado en los últimos años.

Se está averiguando que los mecanismos epigenéticos, por su parte, también resultan decisivos a la hora de conformar correctamente el cerebro. Por ejemplo, es conocido que todos los animales (humanos, ratas, caballos, vacas y, obviamente, primates) presentan una tendencia innata a cuidar a sus crías. Y hoy sabemos también que el contacto entre la madre y la cría desarrolla en esta última una estimulación de la secreción del neurotransmisor serotonina. Cuando esta serotonina actúa sobre las espinas dendríticas, es capaz de aumentar la concentración de una sustancia conocida como AMP cíclico, un cofactor que activa la proteína quinasa A. Dicha proteína puede activar factores de transcripción que conllevan la puesta en marcha de programas de transcripción génica, concretamente,

tivos en el estado adulto. Existen evidencias a partir de estudios sobre cerebros de suicidas de que el maltrato infantil puede disparar estos mismos mecanismos, afectando al cerebro humano para siempre.

Estudiar el comportamiento humano

Por tanto, cualquier avance proporcionado por la neurociencia acerca de nuestro cerebro constituye un instrumento útil que puede llevar a atajar determinadas disfunciones sociales o una parte de las mismas.

Otro de los avances en el conocimiento de las bases neurobiológicas de la conducta, que se ha producido en los últimos pocos años, está proporcionado por una nueva técnica conocida como optogenética. Algunas evidencias indican que esta tecnología nos puede proveer de armas eficaces para estudiar el comportamiento humano. Como recoge el artículo “Illuminating the Brain” de la revista *Nature*, esta técnica la han desarrollado paralelamente Gero Miesenböck junto con un equipo de investigadores de la Universidad

de Oxford, y el grupo de Karl Deisseroth, en la Universidad de Stanford. Está basada en el uso de una proteína presente en la membrana de las microalgas, que es un canal iónico (*channelrodopsina*) sensible a la luz, de tal manera que cuando el alga se aproxima a ella, el canal se activa y hace que la membrana se despolarice y que el alga inicie una motilidad para alejarse de la fuente de luz. Los autores de la investigación se propusieron aislar el gen que codificaba para esa opsina y colocarlo en las neuronas, de manera que al ser iluminadas con una luz azul, estas se pudieran despolarizar y activarse. La ventaja sobre las técnicas usadas hasta ahora de estimulación eléctrica cerebral es que esta despolariza todas las células, tanto si son inhibitorias como excitatorias, de un tipo u otro careciendo de especificidad. Si por el contrario se consigue poner estos canales iónicos específicamente en grupos neuronales determinados, al aplicar la luz únicamente se activan aquellas neuronas que expresan esos canales, es decir, se produce una excitación selectiva. Hoy día es posible también realizar una inhibición selectiva, pues se han encontrado otras *channelrodopsinas* o canales iónicos que dejan pasar cargas negativas, inhibiendo de ese modo la neurona. Mediante este mecanismo, hoy es posible inhibir o excitar sistemas neuronales específicos, comprobándose que se pueden modificar, evocar o anular, pautas conductuales determinadas, como por ejemplo la agresividad.

Los conocimientos de biología molecular permiten empaquetar el gen que codifica para la *channelrodopsina* con un promotor específico, introducirlo en un virus e inyectarlo en el cerebro, de forma que infecte las neu-



ronas y libere esa construcción: de ese modo solo expresarán el gen de la *channelrodopsina* las neuronas que cuentan con un modo de activar ese promotor. Este procedimiento ha sido ensayado en ratas, pudiéndose evocar agresividad cuando la luz estimula un grupo específico de neuronas del tálamo ventral. Esto demuestra que con la estimulación cerebral de sistemas neuronales específicos es posible cambiar el comportamiento. Algo que el Dr. Rodríguez Delgado ya demostró tiempo atrás deteniendo la embestida de un toro bravo mediante la aplicación en el cerebro del animal de estimulación eléctrica que, a determinada intensidad, lograba activar las zonas que impedían la conducta agresiva del animal. Es más: este tipo de estimulación con luz en sistemas cerebrales específicos es capaz de evocar experiencias que nunca se

El hecho de que las grandes compañías farmacéuticas abandonen sus programas de investigación neurocientífica genera un nicho de oportunidad para aquellos países capaces de invertir en neurobiología básica

han tenido y que hacen posible modular el comportamiento. La correlación de células particulares y comportamientos particulares supone una auténtica revolución. Y no me cabe duda de que, con el tiempo, se podrá aplicar también en el ser humano para tratamientos determinados.

El desarrollo de técnicas no invasivas para estudiar el cerebro, como la resonancia magnética funcional o el PET, están permitiendo estudiar el funcionamiento del cerebro humano y están aportando datos que ayudan a ligar el conocimiento obtenido en animales de experimentación con el funcionamiento del cerebro humano, cuyo conocimiento sigue siendo el gran reto del siglo XXI. No cabe duda de que todas estas nuevas técnicas y su utilización para conocer el funcionamiento del cerebro humano van a generar un nivel de conocimiento capaz de que la sociedad varíe aspectos nucleares de su forma de pensar e incluso de su estructura.

Y, en medio de esta revolución de los conocimientos y las inmensas posibilidades que ofrecen los avances de la neurociencia para comprender el sistema nervioso y para comprendernos a nosotros mismos, asistimos a un cierre generalizado de programas de investigación neurocientífica preclínica que numerosas compañías farmacéuticas habían puesto en marcha. ¿Cuál es el motivo que está llevando a estas grandes compañías (Sanofi, AstraZéneca, Glaxo Smith

Kline, Novartis, etc.) al abandono de estos programas? La respuesta es bien sencilla: la rentabilidad.

A nivel europeo, el coste de los desórdenes cerebrales es 4 veces el del cáncer y, a pesar de ello, la inversión que se dedica a los primeros es prácticamente la misma que se dedica al segundo. Si se examina la contribución privada a esta financiación, en el cáncer esta representa un 60% del total, en sintonía con los porcentajes deseables de la financiación de la investigación: 2/3 de financiación privada y 1/3 de financiación pública, asumiendo que esta última va dirigida a aspectos fundamentales como el desarrollo del conocimiento. En la financiación de la neurociencia, sin embargo, la inversión privada ha representado un 80%, lo que significa que la financiación pública es, sencillamente, raquítica (y desde aquí dirigimos una llamada de atención a la clase política). La magnitud de la contribución privada probablemente sea un reflejo de la precipitación por parte de la industria en rentabilizar los hallazgos obtenidos. En el caso del cáncer, una inversión pública adecuada ha dotado a la industria de las dianas adecuadas para desarrollar fármacos adecuados que de hecho ya están funcionando, lo cual probablemente sea una indicación del éxito de la investigación y el conocimiento básico. En la actualidad, la neurociencia carece de este nivel de conocimiento de las dianas asequibles terapéuticamente por el momen-

to. Pero es importante señalar que el hecho de que las grandes compañías farmacéuticas abandonen sus programas de investigación neurocientífica genera un nicho de oportunidad para aquellos países capaces de invertir en neurobiología básica. Los hallazgos fundamentales, el conocimiento, acabarán atrayendo las inversiones de las compañías. La promesa de la medicina molecular, por ejemplo, depende enteramente de la investigación básica: una vez descubierto el gen que conlleva una enfermedad, se construye un *knockout* o modelo transgénico, sobre el que se puede determinar la patofisiología de la enfermedad en busca de un *target*, de una diana, sobre la cual se pueden desarrollar moléculas de las que alguna constituirá un fármaco. Sin el aporte del conocimiento básico, este ciclo deja de funcionar, se corta.

En este contexto, parece justo hacer mención especial de quienes siguen fomentando nuevos programas de investigación fundamental. Recientemente, el cofundador de Microsoft, Paul Allen, ha comprometido 500 millones de dólares en diez años para el estudio de un aspecto básico de la corteza visual del ratón, de manera que, a partir del conocimiento de los mecanismos que funcionan en dicho animal, podamos empezar a comprender los mecanismos mucho más complejos que funcionan en un animal superior como es el hombre.

“Solo el conocimiento exacto de la textura del sistema nervioso permitirá averiguar el cauce material del pensamiento y de la voluntad y sorprender la historia íntima de la vida en su duelo perpetuo con las energías exteriores”, decía Ramón y Cajal, modelo de todo neurocientífico. En este Año de la Neurociencia 2012, tal es el objetivo nuclear que persiguen tanto la Sociedad Española de Neurociencias como nuestro Instituto de Neurociencias de Alicante.

BIO



Juan Lerma

Juan Lerma es profesor de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y director del Instituto de Neurociencias de Alicante (CSICUMH). Su carrera investigadora se ha desarrollado en EE.UU. (Albert Einstein College of Medicine, Nueva York) y en España (Hospital “Ramón y Cajal” y CSIC-Instituto Cajal). Su actividad científica se ha centrado en el entendimiento de los procesos de comunicación neuronal, por los que las neuronas se transmiten información y regulan su excitabilidad.

Juan Lerma es miembro de la European Molecular Biology Organization (EMBO), de la Academia Europea, de la European Dana Alliance for the Brain (EDAB) y de los comités editoriales de las revistas *Neuron*, *Neuroscience* y *Frontiers in Neuroscience*. Es presidente del Comité Europeo Occidental de la International Brain Research Organization (IBRO) y de la Sociedad Española de Neurociencias (SENC).

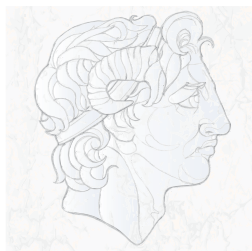
Ha sido distinguido por la Fundación Ciencias de la Salud por sus trabajos en Neurobiología; por la Fundación Museo de las Ciencias “Príncipe Felipe” con el premio “Cátedra Santiago Grisolia”, con el Premio a la Excelencia “Gabriel Alonso de Herrera” que otorga la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha para reconocer una trayectoria profesional, así como con los premios de la Fundación CEOE y el Alberto Sols.



POTESTAS Y AUCTORITAS

EL LIDERAZGO Y LA DELEGACIÓN EN JENOFONTE

POR AGUSTÍN CARREÑO FERNÁNDEZ
Teniente coronel de Infantería
Profesor de Liderazgo en la Escuela de Guerra
del Ejército de Tierra



FUNDACIÓN RAMÓN ARECES, 19 DE JUNIO DE 2012

El liderazgo de Jenofonte, discípulo de Sócrates, es lo que se denomina un liderazgo heroico, en el que la ejemplaridad se fundamenta en el valor físico. Lo que en aquel entonces empujaba a los soldados a seguir a Alejandro Magno era que el rey macedonio avanzaba siempre por delante de ellos. Pero si la antigua ejemplaridad estaba basada en el valor físico y tangible, lo que hoy en día empuja a la gente a seguir al líder es ante todo el valor moral e intangible de la integridad. El Teniente Coronel de Infantería Agustín Carreño Fernández participó en el ciclo “Re-Encuentros con la Historia”, organizado conjuntamente con la Asociación para el Progreso de la Dirección (APD), con esta conferencia sobre la elección de los mandos adecuados.

Agustín Carreño Fernández

Lo que lubrica todo liderazgo –y más en este mundo nuestro, en el que nadie confía en nadie– es la confianza, y una confianza bidireccional: este es el auténtico ADN de todo liderazgo

De la guerra –la máxima expresión de la lucha por la supervivencia– se puede aprender mucho: en ella el liderazgo es un liderazgo de extremos, que no difiere en lo esencial del que caracteriza al líder de una empresa importante, pero sí en las consecuencias, porque en la guerra lo que está en juego es la vida. De ahí que la formación de líderes, que en algunos casos solo es deseable, en el ejército se convierte en una necesidad.

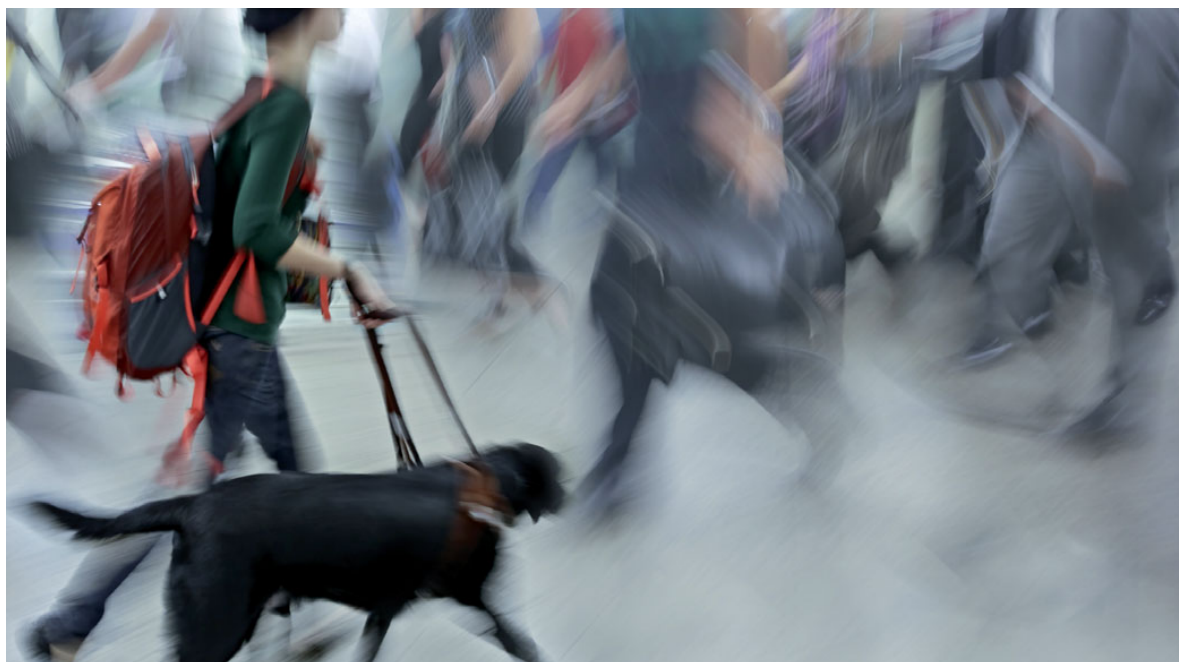
De *Anábasis* se pueden extraer cinco ideas fuerza o cinco aspectos clave extrapolables a las organizaciones de hoy en día y a la elección de los mandos adecuados: la ejemplaridad y el valor moral; la *potestas* y la *auctoritas*; la capacidad de adaptación; la decisión y el equipo; y la delegación y el *empowerment*, palabras éstas muy de moda en toda organización.

¿Qué papel juega la ejemplaridad en el liderazgo? Comencemos con estas palabras de Jenofonte, pronunciadas ante sus nuevos estrategas y capitanes poco después de la batalla de Cunaxa: “Asimismo sabed que nunca tendremos mejor momento que ahora para declarar quiénes somos los que aquí nos reunimos, porque todos los soldados tienen puestos sus ojos en nosotros y si nos ven desmayar todos serán ruines y cobardes. Pero si nos mostramos con determinación frente a los enemigos animaremos a los demás, y que no os quepa duda que nos seguirán y procurarán imitarnos”.

Entre quienes se ocupan de la cuestión del liderazgo es muy frecuente escuchar esta frase de Warren Bennis: “El liderazgo es como la belleza: difícil de definir, pero fácil de percibir cuando uno la ve”. Y así es: tenemos tendencia a fijarnos siempre en el final, en la consecuencia, en el líder una vez *hecho*, pero nos cuesta determinar de qué manera ha llegado hasta ahí. Si bien somos capaces de identificar al líder que “arrastra”, no logramos descifrar con claridad cuál es el ADN que hace al líder.

Ocurre con el liderazgo, como con casi todo lo humano (la motivación, el trabajo en equipo, la inteligencia emocional y racional, etc.), que solo somos capaces de percibir el 15% del iceberg, mientras que el 85% restante permanece oculto. Algo similar ocurre en la empresa: tendemos a fijarnos exclusivamente en la cuenta de resultados, es decir, en el corto plazo; pero no es ahí donde se contiene ese intangible, mucho más importante, que forman el buen o mal gobierno de la empresa, la motivación de las personas, etc., y que actúa a largo plazo. La labor de un líder consiste en obrar y pensar a largo plazo: esta es una de las razones de que existan tan pocos líderes y tantos gestores.

Lo que lubrica todo liderazgo –y más en este mundo nuestro, en el que nadie confía en nadie– es la confianza, y una confianza bidireccional: este es el auténtico ADN de todo liderazgo. No nos engañemos: las personas



no se comprometen si quienes las dirigen no se preocupan por ellas, si solo las consideran en términos de “recursos humanos”. No pidamos compromiso cuando nosotros mismos somos incapaces de sacrificarnos. La confianza de los subordinados se gana mediante la ejemplaridad y la integridad: a través de ellas se logra el compromiso de los demás. La ejemplaridad del líder ante sus seguidores es la savia bruta, y la savia elaborada es su credibilidad. La crisis de liderazgo que padecemos actualmente es consecuencia de la crisis de integridad y confianza que estamos viviendo.

Los libros de liderazgo de hoy en día se limitan a describir las cualidades de buen comunicador, de ejemplaridad, etc. que adornan al líder, y son tantas las cualidades que el resultado parece poco creíble. En realidad, a los líderes no los define un *checklist*, sino el proceso de su propia creación. *Andabasis* ofrece la gran ventaja de que recoge todo el proceso que sigue Jenofonte, con sus defectos y sus virtudes, hasta convertirse en líder, y pone de manifiesto el modo en que se fragua

el ciclo completo del liderazgo, cuya razón es la propia necesidad que cubre. El liderazgo nace, se establece y muere, porque una vez conseguida la meta, el líder deja de serlo: de hecho, es líder el que sabe retirarse en el momento adecuado. Cuando la meta del líder está fijada en sí mismo, el liderazgo pasa a convertirse en patología.

“Podemos comprar el tiempo de las personas, podemos comprar su presencia física en un determinado lugar, podemos incluso comprar sus movimientos musculares por hora. Sin embargo, no podemos comprar el entusiasmo. No podemos comprar la lealtad. No podemos comprar la devoción de sus corazones. Esto debemos ganárnoslo” (Clarence Francis). La gran diferencia entre la *potestas* y la *auctoritas* reside en que la primera es precio y la segunda, valor. Y “de necios es confundir precio y valor”, decía Antonio Machado. Lo que da el liderazgo es la *auctoritas*.

La *potestas* es la legítima capacidad de obligar o coaccionar para que los demás hagan lo que uno desea debido a su posición o fuerza,

Las organizaciones se deben construir sobre la *auctoritas*, y no sobre la *potestas*. Cuando falla la *auctoritas*, solo queda el poder; y, en circunstancias difíciles, ni siquiera eso

aun cuando preferirían no hacerlo. La *potestas* la concede la organización, actúa de arriba abajo, y va unida a la cultura y a la sociedad del tener y del parecer. No obstante, no hay en ella liderazgo: nadie arrastra a nadie, nadie sigue a nadie.

La *auctoritas* es la habilidad para conseguir que los demás hagan voluntariamente lo que uno desea debido a su influencia personal y a la confianza que genera en los demás. Jenofonte arrastra porque confían en él, y eso le permite conservar el liderazgo a pesar de las pruebas a que se ven sometidos tanto él como el resto de la expedición. La *auctoritas* la ceden los subordinados, actúa de abajo arriba, y tiene que ver con el ser y con el saber. Una persona posee tanta *auctoritas* cuanto liderazgo tiene. Los mandos no son líderes hasta que su rango no haya sido ratificado en los corazones y mentes de aquellos que están bajo su mando. Quienes necesitan un rango no se lo merecen. Y quienes se merecen un rango es probable que no lo necesiten.

Si la *potestas* nos da acceso a los recursos tangibles, a los músculos, al cerebro, la *auctoritas* nos permite acceder a los recursos intangibles, al corazón, al entusiasmo, al compromiso. Las organizaciones se deben construir sobre la *auctoritas*, y no sobre la *potestas*. Cuando falla la *auctoritas*, solo queda el poder; y, en circunstancias difíciles, ni siquiera eso.

En el caso de Jenofonte encontraron en él la *auctoritas* y le concedieron la *potestas*. A la hora de elegir los mandos adecuados es imprescindible –también en el mundo de la empresa– evitar el error. Dice Warren Buffett: “Cuando contrato gente busco tres cualidades: integridad, inteligencia y energía. Si no tiene la primera, las otras dos te matarán”. En manos de las empresas se encuentra en buena parte la resolución de la crisis de hoy. De nada valen los currículos brillantes si no se posee integridad. Es llamativo que invirtamos grandes sumas de dinero en formar a los jóvenes en tecnología, y que al mismo tiempo nos olvidemos de lo humano y no les enseñemos a lograr la madurez y desechar el egoísmo.

El liderazgo es una moneda con cara y cruz. Consiste, por una parte, en dirigir, mover recursos, ideas e intenciones hacia una meta; pero consiste también –y eso lo solemos olvidar– en mandar. Con una hago hacer; con la otra sirvo para servir. Y si en las dos consigo resultados, alineándolos logro la sinergia.

Entre nosotros lo más habitual es que la organización conceda la *potestas* y que la *auctoritas* haya que obtenerla. Y solo se obtiene a través de algo tan básico como el cultivo de las virtudes. Únicamente quien utiliza el poder con justicia, con prudencia, con fortaleza y con templanza logra la *auctoritas*. La regla de oro que debería regir a quien ha re-

cibido la *potestas* es mandar como se quisiera ser mandado y obedecer como se quisiera ser obedecido: quien sigue esa regla con el tiempo conseguirá la *auctoritas* y, por lo tanto, el liderazgo. A mayor autoridad, mayor liderazgo y mayor responsabilidad. Esta última es una palabra que se utiliza muy poco. Siempre que contemplaba la estatua de la libertad, Victor Frankl se refería al mal que había causado por no ir acompañada de la estatua de la responsabilidad; y es que la libertad sin responsabilidad no es libertad.

De las tres herramientas de que dispone cualquier líder (comunicación, motivación y autoridad), la *auctoritas* es la más delicada y ofrece el inconveniente de que es difícil de ganar y muy fácil de perder. No obstante, la clave del liderazgo consiste en gestionar bien la autoridad, que suele basarse en la integridad. El propio Jenofonte supo gestionarla adecuadamente en el transcurso de la expedición, y supo también cederla en el momento oportuno. Por eso es tan necesario fomentar la *auctoritas*; en virtud de ella se debería premiar siempre, pues lo que uno premia es lo que uno obtiene. De ahí que sea tan necesario promocionar, formar y evaluar en función de la *auctoritas*.

En la formación de líderes son tres tipos de habilidades las que hemos de desarrollar. Por una parte, las habilidades técnicas, es decir, saber dirigir a las personas; en segundo lugar, las habilidades humanas como el trabajo en equipo, la motivación, la toma de decisiones o la inteligencia emocional; y, por último, las habilidades conceptuales, que se desarrollan mediante el aprendizaje de la estrategia y la ética, y son ni más ni menos lo que siempre se ha conocido como sentido común, es decir, distinguir lo importante de lo secundario, lo urgente de lo importante, lo que es verdad y lo que es falso, lo que es correcto y lo que no lo es; saber diagnosticar soluciones, y actuar

localmente y a corto plazo, pero pensando globalmente en el largo plazo.

En realidad, se trata de diferenciar fines de formas de medios de consecuencias. En la educación de nuestros hijos es muy corriente confundir los fines con las consecuencias: los jóvenes de hoy, para quienes el fin del estudio es aprobar, olvidan que el aprobado debería ser tan solo la consecuencia del fin de aprender. Algo parecido sucede en las empresas, cuyo fin no debería ser ganar dinero, sino lograr un buen producto. Desgraciadamente, nuestra meta hoy en día es el aprendizaje de fórmulas técnicas en detrimento de las habilidades humanas.

Decía Eric Fromm: “El peligro del pasado era que los hombres fueran esclavos, pero el peligro del futuro es que los hombres se conviertan en robots”. El liderazgo no consiste en gestionar carne humana. Se trata de liderar personas, no de asignarles un número y dejarlas en manos de Recursos Humanos. El error de muchos de los que ejercen tareas de dirección es que no tienen interés ni en motivar ni en desarrollar a su gente, y tampoco se preocupan por ella.

El liderazgo es también adaptación y flexibilidad. “Vivimos en un tiempo”, afirma Peter Senge, “donde el dominio del cambio es probablemente lo más importante que los líderes pueden hacer por sus organizaciones, ya que las condiciones bajo las cuales los negocios y gobiernos están funcionando hoy son más turbulentas, son más caóticas y más retardoras que nunca”.

No podemos dirigir el viento, pero en el corto plazo sí podemos ajustar las velas. Mientras que el pesimista se queja del viento y el optimista espera a que cambie, el realista ajusta las velas: este último es el líder. Vivir no consiste en esperar a que pase la tormenta,

De las tres herramientas de que dispone cualquier líder (comunicación, motivación y autoridad), la *auctoritas* es la más delicada y ofrece el inconveniente de que es difícil de ganar y muy fácil de perder

sino en aprender a bailar bajo la lluvia. En el largo plazo, hay que pensar globalmente: no en la próxima cuenta de resultados, no en las próximas elecciones, sino en las siguientes generaciones. Ahora vivimos –y en el futuro viviremos– inmersos en una crisis permanente, en medio del caos y empujados por la velocidad del cambio, por la incertidumbre y la complejidad. El reino de la incertidumbre, decía Clausewitz. El campo de batalla –y lo mismo podríamos decir del mercado– es una escena de constante caos en la que el vencedor, afirmaba Napoleón, será el que mejor controle ese caos, tanto el suyo propio como el del enemigo.

Según MacArthur, “la historia de los fracasos de la guerra puede resumirse en dos palabras: demasiado tarde. Demasiado tarde en la comprensión del letal propósito del enemigo, demasiado tarde en tener conciencia del mortal peligro, demasiado tarde en lo tocante a la preparación, demasiado tarde en la unión de todas las fuerzas posibles para resistir, demasiado tarde para ponernos al lado de nuestros amigos”. Demasiado tarde es la gran patología hoy en día.

¿Por qué se tarda tanto en tomar decisiones? Porque se ha creado la cultura del miedo, la aversión al riesgo. La cultura actual tiene miedo a decidir y alimenta una actitud reactiva, no proactiva; en lugar de concebir el error

como un peaje para el aprendizaje, cifra el éxito en evitar el fracaso. Es preciso formar a la gente para la toma de decisiones y la asunción del riesgo; es preciso crear organizaciones en las que se asuma el riesgo; y es preciso promocionar a quienes se arriesgan.

Decidir es el arte de adherirse a lo más adecuado con oportunidad acorde a la situación y a la misión. La velocidad, el cambio, la incertidumbre y la complejidad de hoy en día hacen de la oportunidad una clave. En realidad, la decisión es una ecuación formada por los términos información, riesgo y oportunidad: con la oportunidad, que es la que marca el límite, hay que buscar hasta cuánta información se ha de recabar –el máximo posible– y hasta cuánto riesgo se debe asumir –el mínimo necesario–.

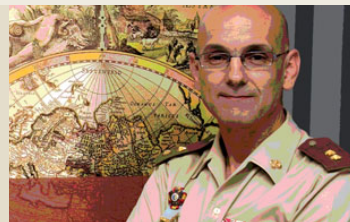
A más información, menos riesgo, de tal modo que es obligación de todo jefe maximizar la información. “Gran parte de la información obtenida en la guerra es contradictoria”, afirmaba Clausewitz; “una parte aún mayor es falsa; y la parte mayor de todas con mucho no inspira ninguna confianza”. En nuestro tiempo disponemos de más información que nunca a lo largo de la historia: ahora la información útil, es decir, el conocimiento, es el poder. Lo que cuenta es hallar la información más importante, aquella que interesa para la decisión, y priorizarla.

Por otro lado, se debe minimizar el riesgo. Como dice Peter Ducker, “hay riesgos que uno no puede permitirse correr nunca y riesgos que uno no puede permitirse dejar de correr”. En nuestra sociedad, arriesgarse se ha convertido en sinónimo de “jugarse el puesto”. Para asumir el riesgo uno tiene que conocer qué es lo mejor y lo peor que le puede pasar. Si se quiere dejar de correr riesgos, se llega demasiado tarde: pensar demasiado es una de las patologías de la toma de decisiones; la otra es actuar sin pensar lo suficiente. Frente a las decisiones lentas y brillantes, toda decisión rápida y correcta es resultado de una mente práctica capaz de llevar siempre la iniciativa.

Y para no llegar tarde se necesita la experiencia pasada que desarrolla la intuición. Decía Einstein: “La mente intuitiva es un regalo sagrado y la mente racional un fiel servidor”. Nuestra sociedad racionalista, para la que todo lo que no es comprobable y formulable no existe, honra al servidor y se olvida del regalo, como si todo lo intuitivo fuera malo. Y, sin embargo, hay estudios recientes que afirman que los mejores jefes toman cada vez más decisiones intuitivas: frente a las decisiones reflexivas, racionales, frente al análisis puro de información, decisiones intuitivas y sintéticas.

Hoy en día la manera de optimizar la decisión, siempre que la oportunidad lo permita, es trabajando en equipo: “si quieres llegar lejos, ve con otras personas; si quieres llegar rápido, ve solo”. El trabajo en equipo se ha convertido en uno de los índices en la valoración del funcionamiento de una organización. De ahí la importancia del *empowerment* y la delegación, que en el ejército se manifiesta a través de las células de planeamiento distribuidas en todo el campo. Cuando solo se decide en la central, siempre se llega tarde.

BIO



Agustín Carreño Fernández

Agustín Carreño Fernández es teniente coronel de Infantería. Diplomado de Estado Mayor.

Actualmente es profesor de Liderazgo en la Escuela de Guerra del Ejército; con anterioridad prestó servicio en la Dirección de Mantenimiento del E.T., en la Agrupación de Apoyo Logístico N° 11, en el Regimiento de Infantería “Inmemorial del Rey” n° 1, en las Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra y en el Regimiento de Infantería mecanizada “Tetuan” n° 14.

Entre sus condecoraciones figura la Encomienda de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, 4 Cruces al Mérito Militar con distintivo blanco, Cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, Medalla OTAN, Medalla de Naciones Unidas y Distintivo de Servicio de Primera Clase de Hungría.

En su experiencia internacional destaca su participación en la Operación ALFA-ROMEO (OTAN) –Albania-Kosovo–, en 1999, Operación UNMEE (Naciones Unidas) –Etiopía-Eritrea–, en 2007-2008 y en la Operación UNIFIL (Naciones Unidas) –Líbano– 2011.

G EN LA FUNDACION RAMON ARECES
EN LA RESIDENCIA DE ESTUDIANTES

KEY



BIÉN ESTUVO AQUÍ
IDENCIA DE ESTUD

deM

ECONOMIC POSSIBILITIES

FOR OUR GRANDCHILDREN¹

POR DONALD E. MOGGRIDGE
University of Toronto



FUNDACIÓN RAMÓN ARECES, 6 DE OCTUBRE DE 2011

“¿Cuál será la situación económica de nuestro nietos?”. Se lo preguntó John Maynard Keynes la tarde del 10 de junio de 1930, en la conferencia que pronunció en la Residencia de Estudiantes de Madrid. El interrogante volvió a formularse en el ciclo de conferencias organizado para conmemorar el paso del pensador británico por la Residencia de Estudiantes. Donald E. Moggridge resumió las ideas que Keynes expuso en Madrid. En aquella disertación –que la prensa madrileña de la época calificó de “amena”– el economista británico quiso vencer el pesimismo general que entonces se extendía por el mundo, sumido en una gran crisis económica, para reafirmarse en la creencia de que la economía volvería a crecer y que el desarrollo vencería a la escasez, pues el trabajo y la tecnología permitirían una vida mejor para las futuras generaciones.

¹ In what follows, references to *The Collected Writings of John Maynard Keynes* (eds. Elizabeth Johnson and Donald Moggridge, London: Macmillan for the Royal Economic Society, 1971-89) are given by volume number (Roman) and page number (Arabic).

The war also saw Keynes involved in planning for the post-war world. Inevitably, his contributions to the discussions brought echoes of 'Economic Possibilities' and other related inter-war writing

Maynard Keynes's June 1930 Madrid lecture had its roots in many of his post-1918 writings. Moreover, many of the preoccupations of the lecture continued to appear in various guises in the years afterwards. The purpose of this paper is to look back at the earlier links and to see how the related ideas developed after 1930.

As a preface to what follows, I should remind you that most of Keynes's attempts at persuasion in the realm of public policy emphasised the need for more clear thinking or lucidity in discussions of public affairs. Keynes made the point very nicely in a discussion of employment policy with T.S. Eliot in April 1945.

It may turn out (...) that vested interests and personal selfishness may stand in the way. But the main task is providing first the intellectual conviction and then intellectually to devise the means. Insufficiency of cleverness, not of goodness, is the main trouble. And even resistance to change may have many motives besides selfishness. (XXVII, 344)

Keynes's post-1918 discussions of long-term capitalist economic growth carried religious

overtones². The most famous of these came in his discussion of 'Europe before the War' in *Economic Consequences of the Peace*.

The immense accumulations of fixed capital which (...) were building up in the half century before the war, could never have come about in a society where wealth was divided equitably...

This remarkable system depended for its growth on a double bluff or deception. On the one hand the labouring classes accepted from ignorance or powerlessness, or were compelled, persuaded, or cajoled by custom, convention, or authority, and the well-established order of society into accepting, a situation in which they could call their own very little of the cake that they and nature and the capitalists were co-operating to produce. And on the other hand the capitalist classes were allowed to call the best part of the cake theirs and were theoretically free to consume it, on the tacit understanding that they consumed very little of it in practice. The duty of 'saving' became nine-tenths of virtue and the growth of the cake the object of true religion. There grew around

² Keynes's religious background was non-conformist. His father's upbringing had been Baptist; his mother's family was Congregationalist. Her father, who held John Bunyan's position in Bedford from 1864-1903, was also a noted theologian.

As for the literature on Protestantism and capitalism, R.H. Tawney's *Religion and the Rise of Capitalism* appeared in 1926. An English translation of Max Weber's *The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism* appeared in 1930.

the non-consumption of the cake all those instincts of puritanism which in other ages has withdrawn itself from the world and has neglected the arts of production as well as those of enjoyment. And so the cake increased, but to what end was not clearly contemplated. (...) Saving was for old age or for your children; but this was only in theory –the virtue of the cake was that it was never to be consumed, neither by you nor by your children after you. (II, 11-12)

These words were echoed in *A Tract on Monetary Reform* (1923).

To save and invest became at one the duty and delight of a large class. The savings were seldom drawn on, and, accumulation and compound interest, made possible the material triumphs which we all now take for granted. The morals, the politics, the literature, and the religion of the age all joined in a grand conspiracy for the promotion of saving. God and Mammon were reconciled. Peace on earth to men of good means. A rich man could, after all, enter the Kingdom of Heaven –if only he saved, a new harmony sounded from the celestial spheres, ‘It is curious to observe how, through the wise and bene-

ficent arrangement of Providence, men thus do the greatest service to the public good when they are thinking if nothing but their own gain’;³ so sang the angels. (IV, 6, see also IX, 268-9)

The religious element became briefly clearer during Keynes’s 1925 visit to the Soviet Union.

Leninism –so it seems to me– is at the same [time] a persecuting religion and an experimental technique. Capitalism



³ Richard Whatley, archbishop of Dublin, *Easy Lessons on Money Matters for the Use of Young People*, 12th ed., SPCK, 1850.

too is at the same time a religion, which is more tolerant, however, than Leninism is, and as a technique which, from having been experimental, is now in danger of becoming obsolescent. (XIX, 441)

Further reflection quickly led him to deny the religious nature of 'modern' capitalism, (IX, 267), but he continued to emphasize the religious, ascetic appeal of communism. However in 'A Short View of Russia' he identified another problem with capitalism.

[T]o me it seems clearer every day that the moral problem of our age is concerned with the love of money, with the habitual appeal to the money motive in nine-tenths of the activities of life, with the universal striving after individual economic security as the prime object of endeavour, with the social approbation of money as the measure of constructive success, and with the appeal the hoarding instinct as the foundation of the necessary provision for the family and for the future. (IX, 268-9)

Later, in the final stages of writing *A Treatise on Money*⁴, he linked 'the Freudian theory of the love of money, and of gold in particular' and the 1917 prophecy of Ernest Jones:

The ideas of possession and wealth, therefore, obstinately adhere to the idea of "money" and gold for definite psychological reasons. This superstitious attitude will cost England in particular many sacrifices after the war, when efforts will

probably be made at all costs to reintroduce a gold currency. (VI, 259)

In the 1920s, Keynes's view of capitalism was clear.

I think that capitalism, wisely managed, can probably be made more efficient for obtaining economic ends than any alternative system yet in sight, but that in itself it is in many ways extremely objectionable. Our problem is to work out as a social organization which shall be as efficient as possible without offending our notion of a satisfactory way of life. (IX, 294)

Or, as he put it in some rough notes in April 1926⁵

Our object is to preserve as much of the capitalistic efficiency as is compatible with releasing for other ends the energies now occupied by the money motive and with due regard for non-economic (non-monetary goods and Social Justice).

All of this serves as prologue to 'Economic Possibilities for our Grandchildren'. This essay has been the object of renewed interest recently, largely as a result of the 2008 collection edited by Lorenzo Pecchi and Gustavo Piga *Revisiting Keynes Economic Possibilities for Our Grandchildren* (MIT Press). These essays tackle Keynes from several angles. Some authors highlighted the novelty of Keynes's basic calculation, which was stimulated by Frank Ramsey's "A Mathematical Theory of

⁴ The sub-title of section 1 of chapter 35, 'Auri Sacre Fames' does not appear in the final table of contents of the single-volume version of the *Treatise*, dated 3 August 1929. (XIII, 113-7).

⁵ R. O'Donnell, "The Unwritten Books and Papers of J. M. Keynes", *History of Political Economy*, XXIV (Winter 1992), 810.



Saving”:⁶ if capital increased at 2 per cent per annum and technical efficiency increased at 1 per cent, assuming no important wars and no important increase in population, the standard of living in ‘progressive’ countries would be 4 to 8 times its late 1920s level in a century. In other words, in these countries, ‘*the economic problem* may be solved or be at least within sight of a solution within a hundred years’ (IX, 326).

In coming to this conclusion, Keynes divided human needs into two classes: ‘those (...) which are absolute in the sense that we feel them whatever the situation of our fellow human beings may be, and those which are

relative in the sense that we feel them only if their satisfaction lifts us above, and makes us feel superior to, our fellows” (IX, 326). The distinction between absolute needs and what economists have come to call positional needs is effectively between those which are capable of satiation and those that are not. Keynes believed that capitalism, if wisely managed, might be in a position to satisfy the former. If this were the case, society might look forward to organizing itself to apply its energies in other directions.

Thus for the first time since his creation man will be faced with his real, his per-

⁶ *Economic Journal*, XXVIII (December 1928), 543-59. The correspondence with Ramsey on this article appears in XII, 784-9. That correspondence includes the calculation of the relation between the treasure brought back by Drake and Britain’s overseas assets in 1914 which subsequently appeared in ‘Economic Possibilities’ and *A Treatise on Money* (XII, 785; X, 323-4; VI, 139-40). See also Pedro García Duarte, ‘Frank P. Ramsey: A Cambridge Economist’, *History of Political Economy*, XLI (Fall 2009), 445-70.

manent problem –how to use his freedom from pressing economic cares, how to occupy the leisure, which science and compound interest will have won for him, to live wisely, agreeably and well.

I see us free, therefore, to return to some of the most sure and certain principles of religion and traditional virtue –that avarice is a vice, that the extraction of usury is a misdemeanour, and the love of money is detestable, that those who walk most truly in the paths of virtue and sane wisdom who take the least thought for the morrow. We shall once more value ends above means and prefer the good to the useful. (IX, 328, 330-1)

His was a vision of capitalism delivering goods in such abundance that the ordering of social arrangements for the primary purpose of fostering further capital accumulation would be unnecessary.

Keynes's was not the first such vision in the history of economics: one might also think of John Stuart Mill's vision of the stationary state or, to take a source Keynes was unfamiliar with and 'tone deaf to', Karl Marx.⁷

Such was Keynes's end.

But beware! The time for this is not yet. For at least another hundred years we must pretend to ourselves and to everyone that fair is foul and foul is fair. Avarice and usury and precaution must be our

gods for a little longer still. For only they can lead us out of the tunnel of economic necessity into daylight. (...)

Meanwhile, there will be no harm in making mild preparations for our destiny, in encouraging, and in experimenting in, the arts of life as well as the activities of purpose. (IX, 331, 332)

Keynes concluded his essay with a recommendation not to 'overestimate the importance of the economic problem (...) which should be a matter for specialists, –like dentistry. If economists could manage to get themselves thought of as humble, competent people, on a level with dentists, that would be splendid!' (IX, 332)

Keynes's estimate of the power of economic growth in raising incomes was, if anything, an under estimate. However, his emphasis on the predominance of labour-saving technical change with its associated unemployment was misplaced. Moreover, at the time Keynes wrote 'Economic Possibilities', the defining concern of economics was the causes of material welfare.⁸ This concern looks odd to a later generation of economists brought up on Lionel Robbins: ⁹ 'Economics is the science which studies human behaviour as a relationship between ends and scarce resources which have alternative uses'. With Robbins's conception of the subject, the economic problem can never be solved.

Keynes also assumed that increased incomes

⁷ John Stuart Mill, *Principles of Political with Some of their Applications to Social Philosophy. The Collected Writings of John Stuart Mill, II & III* (ed. J. M. Robson), Toronto: University of Toronto Press, 1965, book IV, ch. 2; Donald Winch, *Economics and Policy: A Historical Study*, London: Hodder and Stoughton, 1969, 348.

⁸ Alfred Marshall, *Principles of Economics*, 8th ed., London: Macmillan, 1920/1961, 1.

⁹ *An Essay on the Nature and Significance of Economic Science*, London: Macmillan, 1932, 16.

would lead to a substitution of leisure for work. This had been the historical experience during industrialization before Keynes wrote and in many countries afterwards. However, the story could work the other way as leisure became more expensive: there are suggestions that this may have been the case more recently in Britain and the United States, but not in Western Europe. To complicate matters further, technical change has produced new consumer goods that motivate individuals to work to earn enough to enjoy them. Moreover, consumption and leisure may be complements.¹⁰ Furthermore, consumption is more complicated than Keynes posited. As Marshall noted¹¹:

Speaking broadly (...) although it is men's wants in the earliest stages of his development that give rise to his activities, yet afterwards each new step upwards is to be regarded as the development of new activities giving rise to new wants rather than new wants giving rise to new activities.

There is also the observation of Frank Knight that a basic human characteristic is a continued desire to improve and educate one's tastes.¹² And one could go further in criticising Keynes's details as the contributors to Pecchi and Piga do.



After 1930, the ideas of 'Economic Possibilities' continued to recur in Keynes's discourse. In December 1931 he spoke to the Society for Socialist Inquiry and Propaganda on 'The dilemma of Modern Socialism':

I should like to define the socialist programme as aiming at political power with a view to doing in the first instance what is economically sound in order that, later on, the community may become rich enough to afford what is economically unsound.

¹⁰ S.B. Linder, *The Harried Leisure Class*, New York: Columbia University Press, 1970.

¹¹ *Principles of Economics*, 8th ed., 89.

¹² *The Ethics of Competition*, London: Allen and Unwin, 1935, 19-40.

Keynes wrote 'Economic Possibilities', the defining concern of economics was the causes of material welfare. This concern looks odd to a later generation of economists brought up on Lionel Robbins

My goal is the ideal; my objective is to put economic considerations into a back seat; but my method at this moment of economic and social evolution would be to advance toward the by concentrating on doing what is economically sound. (...) For it will have to be on the basis of increased resources, not on the basis of poverty, that the great socialist experiment of the ideal republic will have to be made. (XXI, 34)

The paper also echoed the role of the deleterious effects of recent labour-saving technical change. Until recently, as he put it,

the chief effect of new machines was to render *labour*, i.e. men's muscles, more efficient. Economists could plausibly argue that machinery was co-operative, not competitive, with labour. But the effect of the latest types of is increasingly, not to make men's muscles more efficient, but to render them *obsolete*. And this effect is two-fold, first to furnish us with the ability to produce consumption goods, as distinct from services, almost without limit; and secondly to use so little labour in the process that an ever-increasing proportion of human employment must be occupied either in the field of supplying human services or in meeting the demand for durable goods which, if the rate of interest were low enough would still [be] far from satisfied. (XXI, 38)

Towards the end of the paper, he echoed 'Economic Possibilities' on the role of economists as technicians concerned with the general organization of resources.

For the next twenty-five years in my belief, economists, at present the most incompetent, will be nevertheless the most important group of scientists in the world. And it is to be hoped –if they are successful– that after that they will never be important again. (XXI, 37)

Just over a year later, in April 1933, another strand of thought entered to conversation when Keynes lectured in Dublin on 'National Self-Sufficiency'. By this stage he was skeptical about post-war capitalism:

It is not intelligent, it is not beautiful, it is not just, it is not virtuous –and it doesn't deliver the goods. In short, we dislike it and are beginning to despise it. (XXI, 239)

However he was hard at work on a solution to the problem –his *General Theory*, the fundamentals of which were in place in his *The Means to Prosperity* published in March/April 1933 (IX, 335-66).

But there was a new wrinkle:

The nineteenth century carried to extravagant lengths the criterion of what one can call for short the financial results, as a test of the advisability of any

course of action sponsored by private or by collective action. The whole conduct of life was made into a parody of an accountant's nightmare. Instead of using their vastly increased material and technical resources to build a wonder-city, they build slums because slums, on the test of private enterprise, 'paid', whereas the wonder-city would, they thought, have been an act of foolish extravagance which would, in the imbecile idiom of the financial fashion, have 'mortgaged the future'; though how the construction in today of great and glorious works can impoverish the future no man can see until his mind is beset by false analogies from irrelevant accountancy...

But once we allow ourselves to be disobedient to the test of an accountant's profit, we have begun to change civilisation. And we need to do so warily, cautiously and self-consciously. For there is a wide field of human activity where we shall be wise to retain the usual pecuniary tests. It is the state, rather than the individual, which needs to change its criterion. It is the conception of the Chancellor of the Exchequer as the chairman of a sort joint-stock company, which has to be discarded.

In the course of the argument leading up to his conclusion, Keynes remarked that if he was in power he would 'set out to endow our capital cities with all the appurtenances of art and civilization on the highest standards of which the citizens of each were individually capable' (XXI, 242). At this stage the underlying argument with its reference to savings on the dole was primarily one for employment creation through public works—that of his recently-published pamphlet *Means to Prosperity*.

Late 1934 and 1935 saw Keynes devoting most of his time to finishing his *General Theory* which was published on 4 February 1936—the day after he opened the Arts Theatre in Cambridge. Inevitably, some of his ideas echoed earlier themes. The more general argument relating to the arts, as well as echoes of 'National Self-Sufficiency' (VII, 131), in his discussion of his precursors extended the case to the arts.

Petty's 'entertainments, magnificent shews, triumphal arches, etc.' gave place to the penny-wisdom of Gladstonian finance and to a state system which 'could not afford' hospitals, open spaces, noble buildings, even the preservation of ancient monuments, far less the splendours of music and drama, all of which were consigned to private charity or magnanimity of improvident individuals. (VII, 362)

Also, echoing 'Economic Possibilities', he discussed dealing with unemployment resulting from the trade cycle 'not in increasing either consumption or investment, but in diminishing the supply of labour seeking employment, i.e. by redistributing the existing volume of employment without increasing employment or output'. (VII, 326). He thought this 'a premature policy'.

A point comes when every individual weighs the advantages of increased leisure against increased income. But at present the evidence is, I think, strong that the great majority of individuals would prefer increased income to increased leisure; and I see no sufficient reason for compelling those who would prefer more income to enjoy more leisure. (VII, 326)

He also touched on 'the motive of money-making and the environment of private ownership'.

[D]angerous human proclivities canalised into comparatively harmless channels by the existence of opportunities for money-making and private wealth, which, if they cannot be satisfied in this way, may find their outlet in cruelty, the reckless pursuit of personal power and authority, and other forms of self-aggrandisement. It is better that a man should tyrannise over his bank balance than over his fellow citizens. (...) But it is not necessary for the stimulation of those activities and the satisfaction of these proclivities that the game should be played for such high stakes as at present. Much lower stakes will serve the purpose equally well, as soon as the players are accustomed to them. The task of transmuting human nature must not be confused with the task of managing it. (VII, 374)

In May 1936, J. R. Ackerly invited Keynes to write the lead article for a late-summer series in *The Listener* under the title 'Art and

table purpose of the community as a whole –also called “the Treasury view”– (...) [as] the most dreadful heresy, perhaps, which has ever gained the ear of a civilised people’ and to Britain as being ‘hag-ridden by a perverted theory of the state’ with its ‘grandest exercises today in the arts of public construction (...) [being] arterial roads’. (XXVIII, 342-3)

But Keynes was uncertain as to the role the state could play in the arts.

We must learn by trial and error. But anything would be better than the present system. The position today of artists of all sorts is disastrous. The attitude of an artist to his work renders him exceptionally unsuited for financial contact. His state of mind is just the opposite of that of a man the main purpose of whose work is livelihood. The artist alternates between economic imprudence, when any association between art and money is repugnant, and an excessive greediness, when no reward seems adequate to what is without price. He needs economic security and enough income, and then to be left to himself, at the same time the servant of the public and his own master. He is not easy to

Late 1934 and 1935 saw Keynes devoting most of his time to finishing his *General Theory* which was published on 4 February 1936 —the day after he opened the Arts Theatre in Cambridge

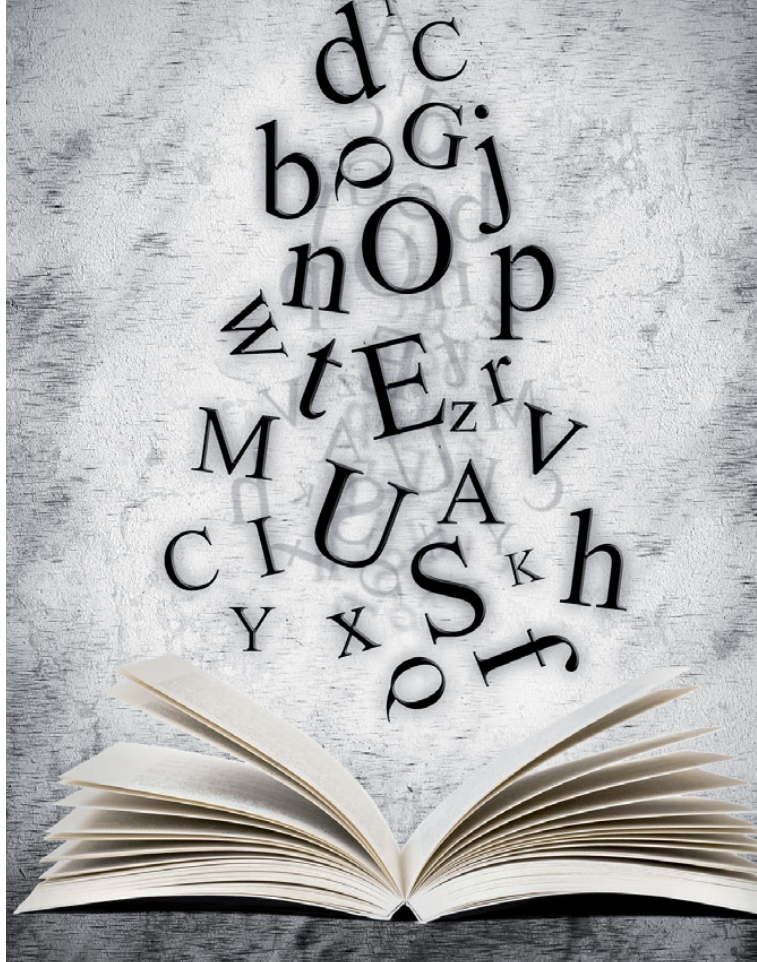
the State’. Ackerly told Keynes that he meant by art ‘painting, sculpture, architecture and such new forms of art as the pageantry of ceremony and festivity’ (XXVIII, 335), but on Keynes’s urging he was prepared to expand his conception of art to include opera, ballet and drama (XXVIII, 335-7). When Keynes’s article appeared on 26 August, it echoed ‘National Self-Sufficiency’ by referring to ‘the utilitarian and economic –one might almost say financial– ideal as the sole, respec-

help. For he needs a responsive spirit of the age, which we cannot deliberately invoke. We can help him best, perhaps, by promoting an atmosphere of open-handedness, of liberality,¹³ of candour, of toleration, of experiment, of optimism, which expects to find some things good. It is our sitting tight-buttoned in the present, with no hope or belief in the future which weighs him down. (XXVIII, 344-5)

He thought it would be difficult for the state to encourage 'private and personal arts' such as poetry and literature, but he saw it playing a role in the more public arts, particularly architecture 'the best suited to give form and body to civic pride and sense of social unity' (XXVIII, 345) with its associated adjuncts of sculpture and decoration, but also in the performing arts. Impressed by popular reaction to George V's Silver Jubilee of the previous year he saw an official role in public shows and ceremonies. He could also make positive suggestions of reducing the taxation of the arts and the BBC.¹⁴ And, of course, he could see the role of arts-related public works in countering the next slump, which he feared would be severe.¹⁵

Taking London as our example, we should demolish the majority of the existing buildings on the south bank of the river from the County Hall to Greenwich, and lay out these districts as the most magnificent, the most commodious and healthy working-class quarter in the world.

The space is at present so ill used that an equal or larger population could be housed in modern comfort on half the area or less, leaving the rest to be devoted to parks, squares and playgrounds, with



¹³ One catches here echoes of *A Treatise on Money* with its comment 'We were just in the position to afford Shakespeare when he presented himself' with the associated footnote:

I offer it as a thesis for examination for those who like rash generalizations, that by far the larger proportion of the world's great writers and artists have flourished in the atmosphere of buoyancy and freedom from economic cares felt by the governing class, which is engendered by profit inflations. (VI, 137)

This remark provided the peg for L. C. Knights's chapter 'Shakespeare and Profit Inflation' in *Drama and Society in the Age of Jonson*, London: Chatto and Windus, 1937.

¹⁴ Part of the radio licence fee was transferred to general revenue rather than to the BBC.

¹⁵ As a member of the government's Economic Advisory Council, he had been concerned with the deliberations of its Sub-Committee on the Trend of Unemployment. The sub-committee had forecast that average unemployment over the decade after 1935 would be 15½ to 17 per cent with a peak of 20 per cent in 1940. Keynes was even more pessimistic. Susan Howson and Donald Winch, *The Economic Advisory Council, 1930-1939: A Study of Economic Advice during Depression and Recovery*, Cambridge: Cambridge University Press, 1977.

lakes, pleasure gardens and boulevards, and every delight which skill and fancy can devise. Why should not all London be the equal of St. James's Park and its surroundings? The river front might become one of the sights of the world.¹⁶ (XXVIII, 348)

But it 'was not advisable to aim at speed. The best buildings are planned and erected slowly, subject to patient criticism and evolving under the architect's eye.' (XXVIII, 343)

Although the arguments of 'National Self-Sufficiency' were still present, echoes of another aspect of Mill were appearing (XXVIII, 347-8) –the case of a country where 'the rate of profit is habitually within, as it were, a hair's breadth of the minimum and the country therefore on the very verge of the stationary state'.¹⁷ Such circumstances 'greatly weaken (...) the force of the economic argument against the expenditure of public money on really valuable, even though "industriously" unproductive purposes' (*Ibid.* 748).

War, of course, temporarily solved the unemployment problem and removed the prospect of a slump. It also saw London and other large cities blitzed –a ground for optimism on Keynes's part. He remarked three weeks into



the London blitz in his first broadcast after becoming an adviser to the Chancellor of the Exchequer:

[W]e have the capacity to replace what is lost with something much better. Some of the major glories of London date from the Great Fire [of 1666]. London will, I should hope, rise from the present mess handsomer and healthier than before. (XXII, 242)

¹⁶ In central London, the south bank of the river was not what it has become since 1951 when the Festival Hall, and, later, the Queen Elizabeth Hall and the National theatre have opened. In a 1938 letter on the location of a national theatre, Keynes recommended a location 'on the south side of the river somewhere between Westminster and Waterloo Bridge' which was 'largely a waste area' (XXVIII, 358). Further east, overshadowed by railway viaducts and power stations were slums, the warehouses and docks of a busy port and 'the factories with their noxious effluvia which rendered the S. E. parts "relatively unpleasant for human residence".' Bridget Cherry and Nikolaus Pevsner, *The Buildings of England, London 2: South, London*: Penguin, 1983/1994, 22. See also 559-60, 606-7, 610-11.

¹⁷ *Principles*, 1871/1965, 738.



first of all the maintenance of peace, of international co-operation and amity, and beyond that the profound moral and social problem of how organise abundance to yield up the fruits of a good life. (XXVII, 260-1)

The same point emerged in April 1945 correspondence with T.S. Eliot on full employment.

[T]he full employment policy by means of investment is only a particular application of an intellectual theorem. You can produce the result just as well by consuming more or working less. Personally, I regard the investment policy as first aid. (...) Less work is the ultimate solution. (...) How you mix up the three ingredients of a cure is a matter of taste and experience, i.e. of morals and knowledge. (XXVII, 344)

The war also saw Keynes involved in planning for the post-war world. Inevitably, his contributions to the discussions brought echoes of 'Economic Possibilities' and other related inter-war writing. My first example comes from Keynes's draft of his first speech to the House of Lords on Sir William Beveridge's proposals for post-war social insurance – a speech he never made, owing to 'great pressure' from Treasury colleagues.

[T]o make a bogey of the economic problem is (...) grievously to misunderstand the nature of the tasks ahead of us. It is not any fear of a failure of physical productivity to provide an adequate material standard of life that fills me with foreboding. The real problems of the future are

Underlying Keynes's particular vision was an item I have not yet touched on. This is Keynes's view of the long-term non-proportional relationship between income and consumption.¹⁸ Thus, as well as people with higher incomes saving more than people with lower incomes, as incomes rose over time, Keynes believed that an increasing proportion would be saved. Given this relationship, Keynes tended to prefer changes investment to stabilise demand. He thought that it would be easier to encourage investment rather than consumption in a slump; he believed that contra-cyclical tax changes would have little effect on consumption in the short term.¹⁹ He believed that the rapid attainment of capital saturation was desirable. As he told Josiah Wedgewood, a fellow Director of the

¹⁸ See (VII, 96-8).

Bank of England, in July 1945:

The question then arises as to why I should prefer rather a heavy scale of investment to increasing consumption. My main reason is that I do not think we have yet reached anything like the point of capital saturation. It would be in the interests of standards of life in the long run if we increased our capital quite materially. After twenty years of large-scale investment, I should expect to have to change my mind. Even in the meantime it would be a question of degree. But certainly for the first ten years after the war –and I would expect for another ten years after that– it would not be in the interests of the community to encourage more expenditure on food and drink at the expense of housing. (...)

There is also a subsidiary point that (...) it is very much easier socially and politically to influence the rate of investment than to influence the rate of consumption. (...) Perhaps you may say that this is a reason for getting rid of the existing political and social set-up. But is it clear that expenditure on housing and public utilities is so obviously injurious that one ought to attempt a social revolution in order to get rid of it? (XXVII, 350-1; see also Keynes to Meade, 25 April 1943, pp. 319-20)

Was this view that underlay his short May 1943 paper 'The Long-Term Problem of Full

Employment' and his discussion of post-war monetary policy during the 1945 meetings of the National Debt Inquiry with their emphasis on low long-term rates of interest to encourage capital accumulation. (XXVII, 320-5; 388-405)

The war also brought further involvement in the arts. Thus far, I have only mentioned Keynes's paper 'Art and the State' and the Arts Theatre, Cambridge, which he financed, built and carefully nursed to financial stability before, in honour of his parents, turning it into a trust run by representatives of the University and the Borough. However, prior to those his involvement stretched back to before 1914, when he began to assemble a collection of pictures and to commission artist friends to decorate his rooms in London and Cambridge. During this period he also became an early member of what became the Contemporary Arts Society, a scheme to purchase and present to public galleries the work of contemporary British artists. In March 1918, when he was the senior Treasury civil servant responsible for the management of Britain's external finances, he persuaded Andrew Bonar Law, the Chancellor of the Exchequer, to allow him to spend £20,000 at the sale of Degas' collection in Paris.²⁰ The result, besides providing the French with sterling, was 20 pictures for the National Gallery and three for himself (an Ingres, a Delacroix, and a Cézanne). In the 1920s, with the support of Samuel Courtauld, the textile magnate, patron and collector, and others, he organi-

¹⁹ He admitted that such changes might affect working-class consumption and thus supported a scheme of automatic fluctuations in national insurance contributions devised by James Meade (XXVII, chs 4 and 5).

²⁰ He later recalled "I asked Mr. Bonar Law (...) to approve an allocation for this purpose and he, remembering that this was the first occasion he had ever known me to ask for any expenditure whatever, agreed". JMK to E. Rowe Dutton, 12 July 1943, in Keynes Papers PP43.

Keynes unsuccessfully tried to repeat the exercise in 1943 to obtain 3 Chardins for the National Gallery from the Lisbon collection of Baron Henri Rothschild.

zed and largely managed the London Artists' Association 'a small organization founded on co-operative principles (...) [to] do something to reduce the anxieties of promising painters and perhaps to get a better market in the long run for their works.' As Frances Spalding reports, 'It was Maynard's London Artists' Association, with its select group of artists, which successfully steered Vanessa [Bell] and Duncan [Grant] into the limelight'.²¹

With the maturing of his affair with the Diaghilev *ballerina* Lydia Lopokova, whom he married in 1925, as well as taking charge of her financial and professional arrangements, he began to organise theatrical productions for her in Cambridge. In January 1931, after a financial crisis, he took charge of the financial affairs of the Camargo Society (Lydia had been involved from its foundation at the end of 1929) which provided a link between the productions of Diaghilev and the subsequent rise of the Vic-Wells Ballet under Ninette de Valois. Camargo provided revivals of the classics, as well as new ballets by de Valois, Anthony Tudor, and Frederick Ashton. Finally, in October 1941, Keynes became a Trustee of the National Gallery.

On 17 December 1941, R.A. Butler, President of the Board of Education, offered Keynes the chair of the Council for the Encouragement of Music and the Arts (CEMA). CEMA had come into being in December 1939 as a response to the disruptions of the

war –the closing down of the BBC's regional radio services, the call up, the dispersion of the population for war work, and, later, the internment of enemy-alien artists. CEMA's mandate was to maintain standards in music, dance and the visual arts, to provide access to the arts for people cut off by wartime conditions, to encourage popular participation in music and drama, and to provide assistance to artists who might otherwise be unemployed because of the war.²² From the beginning, there was a conflict between its 'social service' element of entertaining the populace for the duration and of doing something more substantial for established and upcoming professionals which would also provide entertainment. Initially, the more amateur, social-service element was dominant, even though the London orchestras went on tour, professional soloists played in factory canteens and restaurants and both the Old Vic and Sadlers Wells Opera and Ballet went on a series of regional tours. When Butler offered CEMA to Keynes, he noted that 'while the Council's work will still remain emergency war work, it does, I think, point the way to something that might occupy a more permanent place in our social arrangements'.²³ In his reply, Keynes noted that he had 'been in only limited sympathy with the principles on which (...) [CEMA] has been carried on hitherto'.²⁴ Nevertheless, after consultations with Butler, CEMA staff and members, Keynes took the job.

In his new role, Keynes changed the financial

²¹ Frances Spalding, *Vanessa Bell: A Biography*, London: Weidenfeld and Nicolson, 1983, 211; see also her *Duncan Grant*, London: Chatto and Windus, 1997, 268, 270-1.

²² Most theatres and concert halls were closed on the outbreak of war. Some re-opened during the phoney war but closed again in May 1940. Re-openings occurred in the summer of 1940, but the blitz put paid to most activity after that and it was only as the days lengthened in 1942 that they re-opened again.

²³ R.A. Butler to JMK, 17 December 1941, Keynes Papers PP84/1.

²⁴ JMK to R.A. Butler, 24 December 1941, Arts Council of Great Britain, Victoria and Albert Museum.

basis of CEMA-supported tours: instead of providing sponsorship, the Council increasingly provided companies with guarantees against loss on the basis of revenue and expense estimates agreed in advance. Such guarantees were now also provided for the non-profit-distributing subsidiaries of commercial theatre companies. The Council also took over a guarantee scheme for national symphony orchestras previously operated by the Carnegie Trust and extended it to string and chamber groups.

This type of financing meant that CEMA appeared to be a relatively lean organization.²⁵ Keynes made a virtue of its cheapness.

Apart from what we directly provide gratis or at nominal cost for war-time reasons, the money required to support so much activity is negligible. It is impossible to-day to offer in any large town in England a masterpiece worthily presented and to lose money, if there is any building capable of holding the audience which assails the box office. (XXVIII, 361)

Or, as he put it in the June 1945 broadcast marking the founding of the Arts Council of Great Britain:

We have but little money to spill, and it will be you yourselves who will by your patronage decide in the long run what you will get. In so far as we instruct, it is a new game we are teaching you to play



—and to watch. (XXVIII, 369)

Another of Keynes's recurring themes in his public (and private) pronouncements after taking on CEMA was buildings. In 'Arts in Wartime', *The Times* article to mark the re-opening of the Theatre Royal, Bristol, which CEMA had taken over, restored and proposed to manage on a daily basis until it could stand on its own feet, he wrote:

But the lack of buildings is disastrous, the theatres, concert halls, and galleries well-suited to our purpose, taking the country as a whole, can be counted in a few minutes. This is where money will be wanted when in due time we turn to construct instead of to destroy. (...)

²⁵ Its leanness reflected that it was able to support its clients from funds that were not in its budget. For example, if a society presented a live performance which was not conducted for profit and if the entertainment was partly educational, it could be exempted from Entertainments Duty. When this rose sharply in 1942 CEMA entered into arrangements for the production of plays with non-profit distributing subsidiaries of commercial theatre companies.



If with state aid the material frame can be constructed, the public and the artists will do the rest between them. The muses will emerge from their dusty haunts, and supply and demand will be their servants. (XXVIII, 361)

Despite his enthusiasm, Keynes could not carry CEMA or the Treasury when it came to buildings, except in that of Bristol where he presented the Treasury with a *fait accompli*. For two decades after his death, the Arts Council stayed away from 'Housing the Arts' –the name of its 1966 fund for buildings.

In September 1944, between his return from Bretton Woods and his subsequent return to Washington for negotiations over American assistance for Britain between the defeat of Germany and the end of the war against Japan, Keynes turned his attention to the post-

war organization of CEMA –into what became the Arts Council. The principle of a semi-independent council as a buffer between the state and the artist –a model followed throughout the world– was Keynes's. The principle came out clearly in his Arts Council broadcast, when he noted:

State patronage of the arts has crept in (...) in a very English, informal, unostentatious way – half-baked if you like.

(...) The task of an official body is not to teach or to censor, but to give courage, confidence and opportunity. Artists depend on the world they live in and the spirit of the age. There is no reason to suppose that less native genius is born into the world in the ages empty of achievement than in those brief periods when nearly all we most value has been brought to birth. New work will spring up more abundantly in unexpected quarters and in unforeseen shapes when there is a universal opportunity for contact with traditional and contemporary arts in their noblest forms. (XXIII, 372)

What is fascinating in the detail of CEMA and the Arts Council is what Alan Peacock called 'the emphasis placed on devising forms of public support which would "prime the pump of private spending"'.²⁶ The classic case is Keynes's emphasis on the importance of buildings and the belief that if they were available with state aid 'the public and the artists will do the rest between them (...) and supply and demand will be their servant' (XXVIII, 361). But Keynes went further: 'he

²⁶ Alan Peacock, *Paying the Piper: Culture, Music and Money*, Edinburgh: Edinburgh University Press, 1993, 118.



openly combated the school of enthusiasts who seemed to believe that only plays which lost money were worthy of official support'.²⁷ Hence the system of guarantees against specific programmes by specific companies. Mary Glasgow also remembered²⁸:

Keynes once said that is a subsidy body were 100% successful it would end up by spending nothing at all, except on admi-

nistration. It would choose so well and back such uniformly certain winners that all its loans would be repaid in full and none of its guarantees ever called.

In this scheme of things, as Alan Peacock put it, 'The purpose of state support for the arts was to inform the public how they could spend their money wisely and well for their own benefit and the subsidies could then wither away.'²⁹ Keynes saw this as 'a counsel of perfection' but regarded it as a useful star to follow. But even in Keynes's case, it was not clear how it might work outside the theatre and some types of music –it was not clear that opera could follow the same rules. While away at Bretton Woods, Keynes may

have agreed to become chair of a committee which would transform the Royal Opera House, Covent Garden, into the home of resident ballet and opera companies and subsequently to become chairman of the Trustees of the Royal Opera House, Covent Garden, but his emphasis on cheapness did extend to the opera. However neither he nor his Covent Garden colleagues understood the economics of opera because none of them

²⁷ Mary Glasgow, 'The Concept of the Arts Council', in Milo Keynes (ed.), *Essays on John Maynard Keynes*, Cambridge: Cambridge University Press, 1975, 369.

²⁸ 'The Concept of the Arts Council', 367.

²⁹ *Paying the Piper*, 118.

³⁰ Frances Donaldson, *The Royal Opera House in the Twentieth Century*, London: Weidenfeld and Nicolson, 1988, 43-8, 58-63; Richard Witt, *Artist Unknown: An Alternative History of the Arts Council*, London: Little Brown, 1998; Edward Dent to JMK, 14 April 1945, Keynes Papers.

³¹ Sadlers Wells had worked within the CEMA system during the war and continued to do with the Arts Council after the war. Susie Gilbert, the most recent historian of Sadlers Wells and its successor suggests that Keynes held other views about the financing of opera but provides no evidence. *Opera for Everybody: The Story of English National Opera*, London: Faber & Faber, 2009, 105.

had ever been involved in running an opera company and refused to connect themselves with those who had such experience.^{30/31} However, Keynes's views about cheapness might have been influenced by the subsidy provided by the Chancellor before Hugh Dalton's 1946 Budget.³²

Keynes was relatively silent on any special arrangements for paintings and other visual arts. There is a 1944 letter to *The Times* on CEMA's role in supporting (and later organising) traveling exhibitions, but the scale of these was limited by the difficulty of persuading the owners to circulate valuable pictures in wartime conditions (XXVIII, 362-4). Perhaps in this area he was expecting that the main role of any council would be to provide buildings.

Perhaps the best way to leave the Arts Council is to conclude with the last sentence of his last broadcast which echoed the penultimate paragraph of 'Economic Possibilities' recommending 'making mild preparations for our destiny, in encouraging, and experimenting in, the arts of life':

The purpose of the Arts Council (...) is to create an environment, to breed a spirit, to cultivate an opinion, to offer a stimulus to such purpose that the artist and the public can sustain and live on the other in that union which has occasionally existed in the past at the great ages of a communal civilized life. (XXVIII, 372)

Finally, given what has come before about

BIO



Donald E. Moggridge

Es catedrático emérito del Departamento de Economía de la Universidad de Toronto y editor de *The Collected Writings of John Maynard Keynes* (1971-1989). Ha sido presidente de la Sociedad de Historia Económica.

Keynes's views on the role and importance of economics, we should conclude with the toast he offered to those who attended a dinner organised by the Royal Economic Society just over five months later to mark his retirement as editor of the *Economic Journal*:³³

I give to you the toast of (...) economics and economists, who are the trustees, not of civilisation, but of the possibility of civilisation.

³² Individuals could make 7 year covenants for charitable purposes which carried with them the remission of super tax and income tax. This made the cost of a £1000 donation £25. After the Budget, the cost of a £1000 donation became more than £500. Keynes died 12 days after the Budget.

³³ R.F. Harrod, *The Life of John Maynard Keynes*, London: Macmillan, 1951, 37.



SAM

LIDERAZGO Y ADVERSIDAD

POR SANTIAGO ÁLVAREZ DE MON
Profesor del IESE



FUNDACIÓN RAMÓN ARECES, 1 DE MARZO DE 2012

¿Qué tienen en común personas como Winston Churchill, primer ministro británico en el enclave y momento histórico de la Segunda Guerra Mundial; personas como Vaclav Havel, presidente de Checoslovaquia, fallecido hace unos meses; como Nelson Mandela, anterior presidente de la Sudáfrica del *post apartheid*; Abraham Lincoln, estadista y presidente norteamericano en el crítico momento de la guerra civil, del norte contra el sur, de la esclavitud; o Gandhi, embajador de la no violencia y arquitecto decisivo de la independencia de la India? Todos ellos tienen en común la capacidad de enfrentarse a la adversidad, de vivir en la frontera, junto al precipicio; de fabricar una respuesta, estar a la altura de las circunstancias, desarrollar su carácter –ese músculo que, cuanto más se ejercita, mayor tono adquiere– y responder como la vida reclama en ese instante de una manera dramática. De Liderazgo y Adversidad disertó el profesor Álvarez de Mon en su intervención dentro del Simposio “Resiliencia: Fruto de los avances de la Neurociencia al servicio de las empresas”

No es este el momento de dimitir, de abdicar, de construir un discurso deprimente. Es el momento de la resiliencia, del carácter, para entender que estas son las circunstancias que nos ha tocado vivir y que es en ese contexto donde el liderazgo tiene una oportunidad

Probablemente a Winston Churchill, Vaclav Havel, Nelson Mandela, Abraham Lincoln y a Gandhi les concederíamos el rango de líderes, aunque yo prefiero hablar antes de liderazgo que de líder. Cuando hablamos de líderes, es como si entronizáramos a unos cuantos, a una élite, dejando para el resto el simple rango de seguidores; eso conduce a apelar a la masa, a la multitud estándar, en lugar de al arcano singular de cada hombre y cada mujer que debieran liderar y protagonizar su propia vida. Tal vez viví la vida de otro, decía Neruda al final de su viaje. Nuestro designio no es ser fotocopias, sino singulares e irrepetibles.

Todas estas personas son líderes en mayor o menor medida y han practicado una experiencia relacional, un proceso como liderazgo que tiene que ver con relaciones que se establecen con la sociedad: con clientes, proveedores, alumnos, amigos, ciudadanos...

No se puede abordar el liderazgo sin contextualizar su concepto. De ahí que haya hecho mención de los momentos históricos por los que ha transcurrido la vida de estas personas. A Winston Churchill lo he enmarcado en la Segunda Guerra Mundial: podría haber hablado de la Primera, donde cometió graves errores como Lord del Almirantazgo en la campaña de Grecia; o podría haber hablado de la guerra de los bóers,

en Sudáfrica. Pero donde Churchill se alza como líder con mayúsculas es en la Segunda Guerra Mundial, con aquel famoso discurso de “sangre, sudor y lágrimas”. Mandela, por su parte, utiliza el rugby para construir una Sudáfrica rota por dentro; y Gandhi emplea la no violencia y la marcha de la sal... Hitos históricos todos ellos.

Tampoco hoy podemos hablar de liderazgo sin centrarnos en los momentos por los que pasa España, sin centrarnos en la crítica situación de Europa. ¿Cuántos líderes hay en Europa? ¿Cuántos políticos profesionales? La lista es deprimente. ¿Cuántos estadistas? Me refiero a estadistas como Jean Monnet, el arquitecto de la Europa inicial; o De Gasperi, o Adenauer. ¿Cuántos, desde sus raíces locales, desde su país o nación, piensan en el ser europeo? Ese ser europeo que tanto debe a la Grecia clásica, a Demóstenes, a Pericles –hablo de Atenas, no de Esparta–; que tanto debe al Derecho romano; a la tradición del cristianismo y a la revolución personal que este supone (si no entendemos lo que significó el cristianismo, difícilmente podremos captar la esencia europea); y también a la Ilustración y a la consolidación de las democracias, donde la libertad cuenta con una oportunidad diferencial. ¿Cuántos tienen en cuenta estas claves europeas desde sus identidades nacionales? Pocos.

¿Y cuál es la situación de nuestro país, con este paro que afecta a tantos jóvenes? Muchos de nuestros hijos se marchan fuera porque aquí no encuentran oportunidades. No es este el momento de dimitir, de abdicar, de construir un discurso deprimente. Es el momento de la resiliencia, del carácter, para entender que estas son las circunstancias que nos ha tocado vivir y que es en ese contexto donde el liderazgo tiene una oportunidad.

Yo entiendo por liderazgo la calidad de esa relación que se establece con la sociedad: con los ciudadanos, con los alumnos, los clientes... No importa el contexto en el que cada uno se mueva. Producto de la calidad de esa relación surgen valores, ideas queridísimas, innegociables, decisivas, como son la confianza, la credibilidad, la ilusión, la esperanza, el compromiso: valores muy queridos y muy escasos. Si la desconfianza es carísima, la confianza es gratis, y debería ser como la inocencia: eres inocente salvo prueba en contrario. Entonces ¿por qué no confiar en las personas salvo prueba en contrario? Para que la confianza crezca hay que invertir en ella. Lo malo de la desconfianza es que, si desconfiamos, acabaremos teniendo razón. ¿Qué ocurre con el pesimista? Lo peor del pesimista no es que tenga razón; lo peor es que anticipa el futuro, es “futurista”, visionario. Va a jugar un partido pensando “no tengo nada que hacer; voy a perder, voy a perder...”; y, cuando pierde, dice: “¿Lo ves? Te lo dije”. A todos nos encanta tener razón, y de este modo sentamos las bases para que el futuro más sombrío se haga realidad y cuaje en presente cierto y real.



El liderazgo que necesitamos

No cabe pensar en una relación sin una conversación de altura. El liderazgo que necesitamos propone una conversación de altura, genuina, libre, auténtica con la ciudadanía. Y al arte de sostener conversaciones de altura, a ese arte —que no ciencia exacta— yo le llamo liderazgo, que se torna inefable, esquivo, intuitivo. Obviamente, surge a partir de una razón, de una lógica que se ha trabajado. Pero en último término, como decía Pascal, el corazón tiene razones que la razón no entiende. Al final el científico tropieza con el misterio, y es entonces cuando cuaja en algo distinto. Hace unos días, en un encuentro con el Dr. Valentín Fuster, algunas de las preguntas más hondas, más incisivas que le planteaba que-

daban sin respuesta. Y precisamente en esas preguntas que carecen de respuesta, Fuster se crecía en lugar de achicarse; y ahí se hacía humilde. Aún no sabemos por qué el corazón

Gente normal -muy normal- alcanza cimas excepcionales gracias a la adversidad. Las pruebas nos obligan a pasar página y a sacar la mejor versión de nosotros mismos

es capaz de bombear 60 latidos por minuto; no sabemos cómo no se desgasta. Y, cuantas más preguntas compartía él conmigo, más crédito daba yo a sus palabras, más crecía mi confianza en el científico.

¿Qué tipo de conversación propone Mandela a Sudáfrica? Podría haber sido sombría, tétrica, pesimista, violenta. Razones tenía Mandela para ello: 27 años en la cárcel. Y, teniendo multitud de motivos para no creer en la condición humana —de ello daban sobradas muestras sus vecinos, sus conciudadanos—, después de 27 años abraza a su carcelero y comienza a construir con De Klerk la Sudáfrica de hoy.

¿Qué conversación propone Gandhi a su país después de su periplo sudafricano? ¿Qué conversación propone Vaclav Havel, que vivió en un inmenso campo de concentración? Porque la utopía colectivista acabó transformada en una inmensa cárcel. No se puede llegar al plural, al abstracto de una sociedad, pasando por encima del misterio de cada hombre y cada mujer. No se construye nada pisoteando la dignidad de cada persona. La palabra *intelectual* es una de las palabras más manidas y prostituidas en la sociedad de hoy. Havel es un intelectual con mayúsculas, un escritor y autor teatral que tiene el coraje de

escribir, de ejercitar su libertad, de asumir su responsabilidad. Consecuencia de ello es que dé con sus huesos en la cárcel, donde pasó 4 años. Uno de sus testimonios más impor-

tales es *Cartas a Olga*, su mujer. Dice Havel: “El misterio de la vida del hombre es el misterio de cómo asume la responsabilidad de responder a las preguntas que plantea la vida”.

El contexto de todas estas personas es un contexto de crisis. En mi trabajo como asesor gozo del privilegio de hablar con mucha gente, de escuchar muchas conversaciones interiores. Y hay muchísima tensión, muchísimas pastillas, muchísimo estrés. No se trata de ese estrés positivo que saca lo mejor de uno. No: es un estrés negativo, que implica irritabilidad, pérdida de sueño y descontrol. Tal vez porque estamos buscando algo que no existe, y estos líderes lo sabían casi desde el principio de su viaje. El hombre busca certidumbre, busca certezas, busca respuestas... y tropieza con preguntas. Para tener certezas —por fuerte que suene— hay que morir. La vida, a medida que la vas recorriendo, te regala preguntas de más calado y entidad. Por eso ¿qué preocupante es el protagonismo de los talibanes y de sus dogmas! El que sabe, duda; el que sabe, pregunta, sopesa si estará o no equivocado, escucha. Estos son los quehaceres del auténtico intelectual, que huye de recetas y atajos que no conducen a ninguna parte. Esa es la conversación de los líderes, en la que hay lugar —un lugar amplio, generoso— para los valores que nos dignifican como especie.

Pensemos ahora en Stalin o en Hitler; pensemos en el antiguo presidente de Corea, Kim Jong-il, o en el libio Muamar el Gadafi, ambos recientemente fallecidos; o en Fidel Castro.



¿Qué los distingue de los anteriores? Desde luego, no es la capacidad de comunicar (todos ellos la tenían), o la capacidad de entusiasmar, de generar compromiso. La distinción última entre unos y otros se encuentra en la frontera filosófica de los valores: qué valores subyacen al quehacer de unos y de otros, qué lugar ocupa en ellos la libertad, la dignidad, la integridad, la honestidad. Hay valores universales, intemporales, que cosen a la familia humana de una manera misteriosa. “Lo más personal es lo más universal”, decía Carl Rogers. Y a ese arcano singular deberíamos apelar.

Un compromiso con los valores

Es preciso llegar a un compromiso con los valores: no es cuestión de homilías y prédicas, sino de práctica. Nos sobran homilías sobre ética, nos sobran homilías sobre responsabilidad social corporativa, nos sobran homilías sobre el capital humano en las

mismas empresas en las que algunos se enriquecen a costa del dinero público. Son muchos los ejecutivos que, blindados hasta las cejas, hablan de flexibilidad *ajena*. Y al final, si hablamos de práctica, ¿cuál es el último estadio? ¿Cuál es la palanca de aprendizaje que me permite acceder a otra realidad de acción? “Solo en la acción encuentran respuesta las grandes preguntas vitales”, decía Victor Frankl, hombre experto en resiliencia. En su libro *El hombre en busca de sentido* recoge su experiencia durante los dos años que pasó en Auschwitz. Frankl, testigo del suicidio de muchos, tenía mil motivos para dimitir y, sin embargo, en su capacidad de *diferir* la gratificación, de empujar el umbral del dolor y del sufrimiento hasta límites insospechados, se aferró a la esperanza de un mundo mejor. Había un lugar —decía— al que los nazis nunca podrían llegar: el lugar donde cada uno decide la respuesta; en ese hiato entre las circunstancias y la respuesta ejerció su libertad.

Alguien que conozca más a estos personajes podría hablar de su gran inteligencia. Sin embargo, Lincoln no era el abogado más eminente de Estados Unidos y, hasta acceder a la Casa Blanca, perdió una elección tras otra; en sus inicios, Mandela fue boxeador; y el gran comunicador que había en Churchill era producto del trabajo, del ensayo, del entrenamiento. Gente normal –muy normal– alcanza cimas excepcionales gracias a la adversidad. Las pruebas nos obligan a pasar página y a sacar la mejor versión de nosotros mismos. ¿Nos preguntaríamos quiénes somos o adónde vamos sin la presencia dialéctica de la adversidad? ¿Cómo seríamos si en nuestro viaje no hubiéramos conocido el error, el tropiezo, la derrota; si la adversidad no nos hubiera visitado en forma de pérdida de un amigo, de una relación, de un trabajo? “*Caeteris paribus*”, dirían los economistas: manteniendo todas las demás variables constantes, seríamos fatuos, soberbios, narcisistas, egos, engolados. Para repensar nuestra condición, para hacernos preguntas fuertes, hemos de estar en territorios de soledad. Y no pretendo buscar la crisis, y menos la adversidad; no soy masoquista, sino un burgués occidental. Pero es en situación de crisis cuando mostramos nuestro auténtico potencial: apostamos, sopesamos, atisbamos un potencial por descubrir. Entonces la conversación es muy distinta, empiezan a aflorar las preguntas y unas respuestas nos precipitan sobre otras.

Y en nuestra historia personal ¿cuáles son las características de las grandes conversaciones que hemos tenido? Esas conversaciones que marcan un punto de inflexión, un antes y un después: experiencias catárticas. Seguro que había en ellas preguntas inteligentes, escucha empática. La empatía es ser capaz de sentir y pensar lo que el otro siente y piensa,



es mirar la realidad desde el otro, es apagar el ego, sofocarlo por una vez y escuchar desde el otro lado. Cuando he trabajado con Rafael Nadal, he podido comprobar que una de las cosas que hacen de “tío Toni” un gran entrenador es la autenticidad con que da *feedback* al tenista.

Nuestras conversaciones no pueden ser precipitadas, ni mantenidas mientras se mira el reloj. No puede haber calidad de conversación sin cantidad de generosidad en nuestro tiempo. Cuando estamos conversando con alguien, el tiempo se para y no existe nada ni nadie más. El único interlocutor somos nosotros. De hecho, soy de los que no creen en la multitarea, ni siquiera en el caso de las mujeres.

¿Por qué el “I have a dream” de Martin Luther King produce una conexión, una complici-



dad, una fusión diferencial? ¿Por qué lo utilizamos mucho como una pieza inolvidable de retórica? La fuerza de la frase está en que quien la pronuncia es el portavoz autorizado de “*We have a dream*”; si fuera simplemente “*my dream*”, la audiencia no conectaría. Él es quien plagia de forma práctica los sentimientos de la población; y no se dirige a una multitud, a una masa amorfa: se dirige a cada una de las personas que le escuchan y conecta con ellas desde la empatía de un ciudadano que sufre por lo que ocurre en los autobuses de Alabama, en las escuelas de Missouri... Sondea lo que dice el corazón norteamericano y la multitud le escucha embelesada. El mismo Obama —y sin que mis palabras se procesen en clave política o de derechas-izquierdas, cosa que (como decía Ortega) constituye un insulto a la inteligencia—, con su “*Yes, we can*”, conectaba y despertaba la esperanza en un tejido humano y social norteamericano profun-

damente escéptico. Hoy, sin embargo, la conversación de Obama ha variado: ahora se dedica fundamentalmente a una agenda económica, porque será en la suerte de la economía donde se juegue su reelección. Cuando una conversación no es dinámica, acaba incurriendo en la obsolescencia.

Detrás de esas grandes conversaciones hay mucha resiliencia, mucha humildad, integridad, autenticidad... y habilidad para captar lo que la palabra es incapaz de comunicar: interpretar un gesto, leer el lenguaje corporal, escuchar ese silencio. Si cuando estoy hablando con un alumno miro el reloj, lo más probable es que el alumno se vaya pensando que no me interesa la conversación. La realidad puede ser que yo solo esté comprobando la hora para poder alargarme un poco más. No obstante, el alumno ha captado un mensaje que yo no le he enviado y se ha roto la comunicación. ¿Notamos la energía que producen nuestras palabras? ¿Somos capaces de verificar si nuestro testimonio genera compromiso o cinismo? ¿Qué pasa en la realidad de nuestras casas, en la realidad de nuestros equipos, de nuestros hospitales, de nuestras escuelas?

En última instancia, no cabe hablar de conversación con los demás, de experiencia relacional de calidad y, por tanto, de liderazgo, si no actualizamos la conversación que sostenemos con nosotros mismos. También citando a Pascal, de la calidad de la misma dependen muchas cosas. ¿Cómo voy a hablar con el otro, con la otra, quienquiera que sea mi interlocutor, si no soy consciente de mi conversación interior, de mi diálogo íntimo? Afortunadamente, mi trabajo me permite escuchar agradecido a mucha gente: algunos están perdiendo; hay quienes están ganando, pero de forma tal que acabarán perdiendo; y

Todos tendríamos que tener una relación más natural con el sudor, con el esfuerzo, con la derrota, con la pérdida, con la adversidad. Entonces a lo mejor seríamos líderes, no sé si de otros, pero sí de nuestra propia vida, de nuestra carrera, de nuestra singladura vital, irrepetible y genuina

hay quienes ganan relativizando el éxito. El problema no está en perder, sino en el discurso que esa pérdida provoca. El otro día me decía alguien a quien habían despedido recientemente: “Lo peor es que he perdido la autoestima”. “Bien, te han despedido”, le dije yo; “¿y te han despedido porque has robado, porque has...?”. “No, por las medidas que ha tomado la multinacional”. “¿Por qué pierdes entonces la autoestima? *Auto estima* significa la estima que uno tiene de sí mismo. Y desde luego debe de ser muy frágil cuando la pierdes al primer embate. Ahora, cuando más te necesitas, ¿te vuelves contra ti?”. ¿Qué hace Nadal cuando el partido se pone feo? ¿Se asusta, se encoge, se va? No: pelea. Y, aunque acabe perdiendo, lo hace con paz, con serenidad, con un orgullo que no le puede quitar nadie, porque se ha dejado la piel. No es él quien ha perdido: es el otro el que ha ganado.

¿Por qué tenemos tanto miedo?

¿Por qué tenemos tanto miedo? ¿Por qué nos desarbolan tanto nuestras dudas? ¿Por qué reprimimos las preguntas más importantes? ¿Por qué tenemos verdadera alergia al error? Quizá el miedo no sea al error, sino a los sentimientos que el error despierta. Tal vez no seamos alérgicos a la duda, sino a lo que la acompaña. Y llegados a este punto entramos en el terreno de la educación, que no consiste

en una mera transferencia de conocimientos, por mucho que estos sean importantes. Por supuesto que hay que enseñar matemáticas, y contabilidad, y física, y lengua... materias que, por cierto, prácticamente ha olvidado el bachillerato español. Ahora todos los alumnos *progresan adecuadamente*: mejor no suspenderlos, mejor evitarles un trauma. ¡Qué patada le hemos dado al esfuerzo, a la disciplina, al método, al rigor! ¡Qué sinsentido común! En mi trabajo con directores de orquesta, con científicos eminentes, con gente innovadora y creativa, he comprobado que todos ellos tienen en común una disciplina extraordinaria. La disciplina no puede ser la meta, pero es la mejor barra de gimnasia para acceder a nuestra mejor versión. No nos podemos olvidar de educar en valores, en eso que es común a la familia humana, al margen de creencias religiosas e ideas políticas.

En mi opinión, donde arrastramos una profunda discapacidad es en la gestión de nuestras emociones y sentimientos. Todos sabemos que el error es un hecho: somos falibles. Pertenece a nuestra condición. Nadie tiene el don de la infalibilidad. De hecho, en la infancia —edad mágica a la que hay que volver— el error formaba parte de nuestra mochila. ¡Con qué facilidad nos equivocábamos! No pasaba nada si nos caíamos: primero caminamos y luego corrimos; no pasaba nada si le dábamos una patada al lenguaje. ¿En qué momento convirtió nuestra mente el error



en un fracaso? ¿Fue en clase de gimnasia, saltando el plinto? ¿Fue cuando tuvimos que hacer una exposición y tartamudeábamos? ¿Cuando ese profesor nos puso en evidencia? ¿Cuando cuatro o cinco amigos crueles se mofaron de nosotros? ¿Cuando mamá nos hizo sentir culpables? —porque las madres pueden ser expertas en tonos de voz—. A partir de ahí empieza a tejerse un diálogo interior de miedo, de angustia. Y cuando llegamos al nivel profesional, en las empresas, tenemos que ir trepando por la pirámide *up or out*; y si no, eres un fracasado. Todos tenemos que ser *winners*. ¿Y qué pasa si perdemos?

Por eso es conveniente mantener a nuestros hijos en la prueba. ¿Por qué nos precipitamos los padres a darles “enseguida” lo que solicitan? No pasa nada si les hacemos esperar un poco cuando nos piden algo. ¿Por qué los protegemos tanto? Por supuesto que el amor es una maravilla, que hay que decirles que les

queremos, que hay que abrazarlos y estrujarlos; romperles la médula de tanto cariño. Pero no se trata solo de quererlos. Por buena que sea la psicología positiva, hasta el reconocimiento y el aplauso tienen que estar presididos por un criterio de cierta selectividad. Si les decimos a nuestros hijos que actúan bien en todo y siempre, les estamos haciendo un flaco favor. Y si, llegado el momento, no están preparados para afrontar la vida, es culpa nuestra y no suya. Todos tendríamos que tener una relación más natural con el sudor, con el esfuerzo, con la derrota, con la pérdida, con la adversidad. Entonces a lo mejor seríamos líderes, no sé si de otros, pero sí de nuestra propia vida, de nuestra carrera, de nuestra singladura vital, irrepetible y genuina.

Por eso es tan importante el gobierno de las emociones. Hay que estar alerta cuando surgen emociones negativas: emociones que elevan el error a fracaso o que nos llevan a

Los grandes líderes son historiadores, no gente desarraigada: conocen la historia y la disfrutan. No abdican de sus raíces, ni de las emocionales ni de las familiares. Entienden las causas que explican algunos de sus comportamientos. Viajan a la infancia para entender su presente

pensar “soy un...” en vez de “me he equivocado”. Deberíamos verbalizar estas situaciones, explicitarlas, elevarlas a conscientes; y en esa conversación interior darnos cuenta, cobrar distancia y perspectiva, y empezar a administrar las emociones. Si las reprimimos, nos ganarán. Si las aceptamos y entendemos, si rastreamos sus fuentes y no les hacemos caso, el animal que somos quedará acuartelado y a lo mejor la razón, la inteligencia, el corazón —más inteligente— tienen una oportunidad. No estoy abogando por el dominio de las emociones, pero solo reinamos *sobre ellas* si hacemos las paces *con ellas*.

Hemos de abrazar las dos caras de la vida: la victoria y la derrota; el éxito y el fracaso; la emoción digna, sublime y noble, y aquella que muestra nuestro lado más oscuro. Y esto requiere mucha paciencia, mucha constancia, mucha perseverancia, mucha fortaleza... y mucho sentido del humor. Entre varios científicos, ¿cuál es el más sabio?: el que se ríe de sí mismo. Ahí radica la diferencia. Cuando la conversación interior se adereza con el humor, con la humildad, con la paciencia, con la perseverancia, y se deja hacer al tiempo, tendemos puentes y complicidades con los demás y le damos una oportunidad a la convivencia más sana.

Los grandes líderes son historiadores, no gente desarraigada: conocen la historia y la disfrutan. No abdican de sus raíces, ni de

las emocionales ni de las familiares. Entienden las causas que explican algunos de sus comportamientos. Viajan a la infancia para entender su presente. Y no me refiero solo a la historia de las naciones o de las civilizaciones, sino a la historia personal. Hacen las paces con ese pasado irreversible que se fue. No viven ni en el resentimiento de un pasado que los esclaviza ni en la nostalgia de un pasado que se fue. En realidad, la nostalgia no habla de lo bonito que fue el pasado, sino del miedo que le tenemos al presente. Si supiéramos un poco más de historia, comprobaríamos que el viaje de la humanidad está lleno de pruebas, algunas muy dolorosas. Es preocupante que haya tantos que no saben de dónde vienen, que no conocen su historia, que reprimen pasajes de la misma. El pasado no puede ser una mochila que nos hipoteque, que pese; hay que viajar ligeros de equipaje.

¿Y el futuro? ¿Qué ocurre con la incertidumbre? ¿Qué ocurre cuando hacemos preguntas a un futuro que no se deja cazar? ¿Tiene sentido que nos preguntemos dónde estaremos o qué haremos dentro de cinco años? Hemos de escribir y, cuando dentro de diez años el papel se haya vuelto amarillento, co-tejaremos y diremos: está bien; cogí un mapa y está bien. Pero no seamos turistas paletos que solo hacen caso al mapa. Dejémonos sorprender por el territorio, por las gentes que lo pueblan. El futuro no se deja cazar.

¿Cuándo se rompe nuestra médula? Cuando vivimos en tiempos que no son: el futuro porque no ha llegado, el pasado porque se fue. El presente: ese es el único tiempo que poseemos. Los grandes deportistas “focus”, es decir, están centrados en el presente, no en los resultados. Lo mismo deberíamos hacer nosotros cuando nos asalta la incertidumbre acerca de nuestros hijos: exprimir el presente, amarles y educarles en la resiliencia. La vida enseña que el presente es extraordinariamente generoso, que deja un hueco al pasado y permite a los visionarios descubrir oportunidades que los demás no vemos. En el presente se encuentran los deberes, las tareas, las decisiones, los errores que gestionar, los aciertos que relativizar. El presente no nos rompe, no puede con nosotros.

Trabajemos, pues, desde la paciencia, desde la concentración, desde la serenidad, desde la curiosidad, el presente. Y entonces empezaremos a encontrar razones de un pasado y el futuro será distinto. Empezaremos a conquistarlo.



BIO



Santiago Álvarez de Mon

Es profesor del IESE, licenciado en Derecho por la Universidad Complutense de Madrid, doctor en Sociología y Ciencias Políticas por la Universidad Pontificia de Salamanca y máster en Economía y Dirección de Empresas por el IESE. Ejerce además como consultor de empresas en temas de *coaching*, gestión de equipos y liderazgo.

Es autor de varios libros, como *El mito del líder* (Prentice Hall, 2009), *No soy Superman* (Prentice Hall, 2007), *La lógica del corazón* (Deusto, 2005) o *Desde la adversidad: liderazgo, cuestión de carácter* (Prentice Hall, 2003). También ha escrito numerosos artículos y documentos de investigación. Asimismo, es colaborador habitual del diario *Expansión*. Con anterioridad, ha desempeñado puestos directivos en *Bank of America* y en el Grupo Francés Promodés (Continente).



IN PURSUIT OF HAPPINESS

POR ANGUS DEATON
Princeton University. EE.UU.



FUNDACIÓN RAMÓN ARECES, 6 DE JUNIO DE 2012

El título de esta conferencia, en la que el profesor Angus Deaton ha tratado de cubrir una buena cantidad de la nueva obra que se está realizando sobre la felicidad, proviene de la Declaración de Independencia americana, donde se afirma que "toda persona tiene derecho a la búsqueda de la felicidad". Así que, según el conferenciante, todos estamos persiguiendo la felicidad, con el resultado de que todos estamos tratando de ser felices a pesar de que ninguno de nosotros está realmente muy seguro de cómo perseguir la felicidad o incluso lo que es la felicidad.

For those of us who are economists, we come to attach a lot of ethical significance, maybe too much, to markets, to prices and to incomes

There really is no agreement on what happiness is; even among ordinary people, we use the word in many different senses. Philosophers typically distinguish three different ways of thinking about happiness and well-being. One interpretation is Objective, meaning that we have a lot of money, a good job, and things like that. Another one refers to Preference Satisfaction, in the sense that we got what we think we wanted, even though most of us know that getting what we think we want may not always be good for us. Still another is a Mental State, the way we are feeling right now.

There has been a recent interest in the last one, the mental state interpretation of happiness, which is what I am going to talk about here, a self-reported state of well-being. By self-reported we mean that we ask people how happy they are or how their lives are going and their answers become the object of study. This is sometimes called the Economics of “Happiness”, with quotes around the word happiness because I am going to use happiness in more than one sense.

There has also been a big interest recently on this topic, not just in economics, but also in psychology and in philosophy. In both these fields, happiness was not a very serious subject until recently, even though philosophers of course, have thought about happiness for thousands of years.

President Sarkozy commissioned a report to

study economic well-being and social progress, of which I was fortunate enough to be a member. There was a strong interest, as expressed in that report, in collecting measures of self-reported well-being that would go beyond the standard measures of income and GDP. Britain, France, the OECD, a little bit less in the United States, are actually pursuing the objectives of doing this within their official statistical services.

At the same time, and this is what I am going to talk about first, many economists are not convinced that this is really a very good idea. Many economists are uncomfortable about making comparisons between people. I might say that I am very happy with that, but how do we know whether such comparison is meaningful? And what sort of basis do we have for that comparison? Economists used to believe in utilitarianism and in utility, and most of us had that beaten out of us when we were in graduate school but that is not a good approach to work on for this type of analysis. We rather examine these self-reported questions when someone is asked: How happy are you? And the natural reaction is to think: Can you really treat my answer seriously? Have I taken the question seriously and what do I mean by the answer?

For those of us who are economists, we come to attach a lot of ethical significance, maybe too much, to markets, to prices and to incomes. And so, income would seem like the natural way of measuring well-being

that most economists would think about but it does not seem appropriate to work with happiness this way. Non-economists have also been skeptical too. I have collected a number of quotes here.

The first one is from Flaubert, who said: “To be stupid, selfish and to have good health are the three requirements for happiness. Though if stupidity is lacking, all is lost”, only stupid people can be happy. Freud was about as bad: “One feels inclined to say that the intention that men should be happy is not included in the plan of creation”. Freud of course, was not in the business of making people happy either. Another quote I like comes from Nietzsche: “Throughout the ages the wisest of men have passed the same judgement of life; it is no good”. Wittgenstein, we are going through all of the great philosophers now, “I do not know why we are here, but I am pretty sure it is not to enjoy ourselves”. OK. And then Philip Larkin; this is a little poem, it says: “Man hands on misery to man, it deepens like a coastal shelf. Get out as early as you can, and don’t have any kids yourself”. Another cheery recommendation.

Amartya Sen, an economist and philosopher, has an objection, which I think has to be taken very, very seriously; just let me read you a couple of quotes from books he wrote in the Seventies. “A person who is ill-fed, under-nourished, unsheltered and ill can still be high up in the scale of happiness or desire fulfilment if he or she has learned to have realistic desires and to take pleasures in small mercies”. And again, “The metric of happiness may distort the extent of deprivation, in



a specific and biased way. It would be ethically deeply mistaken to attach a correspondingly small value to the loss of well-being because of this survival strategy”.

The idea here is that he is thinking of really poor people in poor countries, maybe in India or in Africa. They lead very, very miserable lives, objectively. Their children die, many children die, they do not live very long themselves, they have very little money, hardly enough to eat, they are subject to diseases that have long been banished in the rich world and yet they may be happy because somehow they get used to it or they come to expect it. So, happiness then is hardly a reason for neglecting the fact that really terrible things are happening to those people. So that is Sen’s view.

His view of well-being comes from functions, of which happiness is one, and he wants to measure well-being through measuring capabilities, which would tend to measure things like income, health, education, maybe self-reported well-being too. But self-reported well-being has no special place in this analysis, and in his most recent book "The idea of Justice" he writes: "The central issue is not the significance of happiness, but the alleged insignificance of everything else". This is the view that if we pursue happiness, that is all we bother about, it does not matter how much else is going on in our lives.

The empirical evidence, which I am going to present, cannot settle these matters, but it is certainly relevant. In particular, Happiness Economics studies the issue of self-reported well-being. It asks the question: When someone is happier than another person, what is different about these people? And, the analysis may throw up a number of interesting and substantive findings or it might show you that it is just hopeless to try to answer that question. And I will show you examples of both; of things where it works well and cases where it really does not work well at all.

Adaptation is a sort of loss of critical sense

Adaptation is a sort of loss of critical sense. I have already mentioned that you can adapt to even terrible circumstances. If that is true then, we should not be using people's self-reported well-being for evaluation. And that again is in part an empirical issue, do people adapt to hard things?

Here is another argument from Richard Layard, Lord Layard, one of the great proponents who has been persuading the British

government to re-focus towards happiness. He thinks that happiness is the only thing that matters. And here is one of his arguments: "In fact, if people did like being poor and depressed would we worry about poverty and depression?" But they do dislike it. American slaves wanted their freedom, not because it would give them higher incomes but because of the humiliation of being a slave. Slavery offended their feelings and that is why slavery is wrong, although I am sure that many philosophers would disagree with that statement. Ethical theory should surely focus on what people feel rather than on what other people think is good for them. "If we accept the Marxist idea of false consciousness, we play God and decide what is good for others, even if they will never feel it to be so". So there is a part of that argument that is really quite powerful; I actually do not think that it is right but I wanted you to see it as part of the consideration. So for Richard Layard, happiness should be the only basis for public policy but, of course, people like me would come along and say; does happiness, pleasure, intensity and duration really capture what we want in life? One of the sharpest critics of this view has been Martha Nussbaum, the philosopher who likes to argue that life is happy because it is full and because it is rich even though it may occasionally involve pain and loss. She likes to give the example of the happy warrior; a soldier who is going into battle knowing that he is likely to be wounded and perhaps even die, he is not anticipating any pleasure at all but nevertheless he is a happy warrior; he is content with his fate. And that does not fit at all into the Layard statement.

So, let me tell you a little about the data I am going to use. I have been working with the Gallup organisation for the last few years and they have started collecting an immense amount of data on self-reported well-being. In the United States, they have been polling



a thousand people every day since January 2nd 2008, an amazing amount of data there, nearly two million observations. I actually was a part of the survey; I was phoned up and answered the questions myself, so I know about this survey on two different levels.

It allows daily tracking for the whole population and for sub-groups of the population. And not content with that, their aim is to survey all the citizens of the world every day. They have not quite got to every day yet but they have a sample of 160 countries around the world, where they collect a thousand people in each country in each year, some countries more than that. Starting in 2005-2006, they ask the same questions in every country around the world, so we can really make exact comparisons between Cuba and China or between Colombia and Spain. The data allow the examination of many of these questions that I have been talking about, that is partly because Dani Kahneman was

the advisor to Gallup very early on in this process and I am going to use these data extensively here.

So here is some international evidence and I want to focus on this question first. This was invented by a Princeton psychologist called Cantril in the 1960s, the question is: Please, imagine a ladder with steps numbered from 0 at the bottom to 10 at the top. The top of the ladder represents the best possible life for you and the bottom of the ladder represents the worst possible life for you, on which step of the ladder would you say you personally stand right now? So if you think about that question, I can tell you that most people in Spain give an answer somewhere around 7. Most people in really poor countries might give an answer around 3 or 4. This is interesting because it does not mention happiness at all and this is something we have taken to calling a life evaluation question because it asks people how their lives are going, their

whole life taken together. It does not really say are you happy right now? It is just saying how is your life going? Rate your life.

Now, if we consider the representation of the level of declared ladder score as a function of income, we see that the level of declared quality of life is initially increasing with income for very low income, with no evident relationship arising for higher income. So, a conclusion often reached from this data is that money greatly matters when you are really poor but it does not matter for rich countries. So the argument here is that there is a slope in the line when country income goes up to about 12 or 13 thousand dollars, a range in which more money means a higher life evaluation, higher values in the ladder. But beyond that level of income the story is that money does not matter at all. But that finding is just wrong and it is one of the things that has come out in the last 3 or 4 years. To see that it is wrong we can draw the line for the level of life evaluation on a different scale; on what economists call a logarithmic scale in which there are proportional increments along the horizontal axis. Then the curve is basically just a straight line. So, what it is telling you is that money matters at all levels of income, for people's life evaluation. So, even among the rich countries, the richer countries are generally happier on this ladder scale than the not so rich countries, it does not completely flatten out, money seems to matter. Now of course, it matters less because at the bottom, you know, doubling income is only a few dollars, whereas doubling income at the top is a few thousand dollars so it takes much more money to get more satisfaction at the top than at the bottom, but proportionally it is really just the same.



That is finding number one. In such graph, Spain is not particularly an outlier in any particular way. Denmark always wins in these contests, which is very weird right because all the Danes I know look really unhappy. On the other hand, they seem to think that their lives are going just great and the Norse and the Finns do very well, too. Sierra Leone and Togo, Afghanistan and Burundi look like pretty bad places to live. One of the things that are interesting is that the Latin American countries tend to have very high scores on the evaluation of their lives, relative to their incomes. Ex-Soviet Union countries like Georgia and Hungary or even Russia do very badly relative to their incomes. Among Far East countries, China is quite a bit less happy than India and Hong Kong.

What I want to do now is look within the US, with the thousand observations we have



every day and I want to re-emphasise this distinction between different kinds of happiness. Kahneman first made this distinction between what he calls living life versus thinking about your life. The living life is experiential; what you feel today, versus thinking about life, which is cognitive evaluation. The ladder is an example of thinking about life, of cognitive evaluation. So, life evaluation provides an overall measure of how life is going. Experiential life evaluation measures the effect from momentarily assessment or from reconstructing the previous day or from yesterday questions. So the sort of questions I am going to show you are questions that say: Were you happy a lot of the time yesterday? So, the question is not: Is your life going well? Your life could be going really badly but you were happy yesterday or it could be that you were really unhappy yesterday but your life is going pretty well.

So, these are just different dimensions of people's experience.

If we ask people: Were you happy a lot yesterday?, the proportion of the population who said they experienced a lot of happiness yesterday is higher on Saturdays and Sundays than it is on Mondays, Tuesdays, Wednesdays, Thursdays. You can see enjoyment is the same; smiling people smile more often at weekends; that's nice. They worry a lot more in the middle of the week than they worry at weekends. They are less sad at weekends, they experience less stress at weekends and they even experience a little bit less physical pain at weekends than they do in the week. Anger is also less at weekends. You might think at weekends you experience a lot of anger because you get mad at your kids all the time, but it turns out that the people you really get mad with are the people you meet at work; your kids are not as bad as the people you meet at work for making you angry. So these emotions vary over the days of the week. If you look at the ladder though, to the results of life evaluation, you would observe no difference at all among days of the week. So if you ask people this sort of happiness question, which is a life evaluation question, it really does not make any difference which day of the week you ask, which is nice because you would think that this is an overall evaluation of your life and if people felt better about their lives on Saturdays and Sundays, we would think that this is not a very good measure. So, so far, we are going good here. This is working.

Let me now refer to a paper that I wrote with Dani Kahneman and became my 15 minutes of fame. You know Andy Warhol said everybody gets 15 minutes of fame; though in our case it was more like 3 weeks of talking to

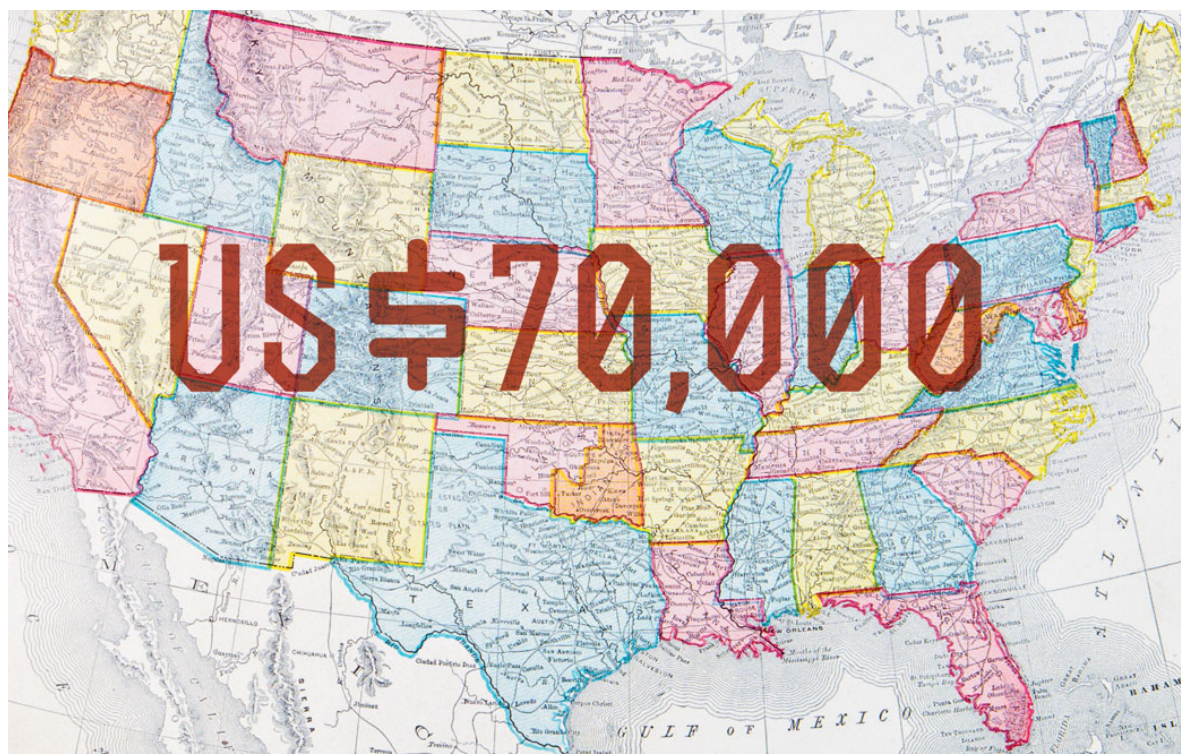
For countries above the threshold of income, happiness does not seem to vary very much across countries except for the US where the proportion is significantly higher than for other countries

journalists about this finding. We used the daily data, these millions of observations we have, and we asked everybody in those millions of observations how much stress they felt? How much positive effect?, which is an average of smiling and being happy and enjoying yourself, and how much negative effect?, which is worry and anger and sadness. So, positive effect are things you like; you are feeling good; negative effect is you are feeling bad and stress is you are just feeling a lot of stress; stress is different. The answer is that most people are pretty happy, most of the time; many fewer people are sad most of the time and stress is sort of in the middle. When we plot this against income on a log scale, we see that income is good for this experiential happiness: income reduces sadness and it reduces stress but only up to some income level and then it just stops.

The switch arises at about an income of \$70,000 a year. So it says that up to \$70,000 a year, more money makes you happier, your experiential life, your emotional life is better, with more money, up to \$70,000 and then it does not matter. So this is for the United States, you cannot multiply this by 1.27 and get the number in Euros. A similar calculation might be done for Spain but we do not have as much data to do that. But the message that we took away from this is this sort of happiness, the experiential happiness, really does not depend very much on money. If you

are really short of money, if you are down the bottom end here, then that is really going to ruin your emotional life. The things that make emotional life good is spending time with friends, is spending time enjoying yourself, you know, socialising, you know, taking your kids out to the cinema or something. If you are really short of money, and you do not have enough money to do those things, that really impacts your day-to-day life, but once you have enough money to do these relatively cheap things, money does not really matter anymore for experiential happiness. However, if you look back to the ladder, it just keeps going up with income. So richer people, the richer you get, the more it increases, it just keeps on increasing, your life satisfaction or the evaluation you place on your life, it does not effect, beyond \$70,000 it does not really have any effect on your emotional life. So a very sharp distinction arises between the two kinds of happiness; between life evaluation on the one hand and how you are feeling now. One of them is much more strongly affected by money than the other.

If we now consider the proportion of the population experiencing a lot of happiness in the previous day, we can see that it rises a bit with income at the very bottom, but after a given level of income, it becomes pretty flat. For countries above the threshold of income, happiness does not seem to vary



very much across countries except for the US where the proportion is significantly higher than for other countries. I guess that the US takes the declaration of independence very seriously and declares itself happy. Interestingly enough, the Danes are pretty miserable, which is what I always thought. They have a very high life evaluation but they do not experience a lot of happiness on a day-to-day basis, or that is what they report. If we consider other emotions, like worry, we would see almost no relationship between worry and income across countries. And there are countries like Iraq, where it seems like worrying is a really very good thing to do, since such a high fraction of the population worries a lot. If you look at stress, the Philippines always comes out on top, it is hard to know why, Syria, Algeria, Lebanon, are also places with a lot of stress, but here it makes a lot sense.

Let me tell you one other finding from this

sort of correlates literature, which is that the position in the ladder for life evaluation, declines with age until you are about age 55 and then when you get past age 55, it rises again. So it is actually higher at 80 than it was at 18, producing a sort of a big U shape. This is not conditioned on anything and it is somewhat surprising because those of us who are old enough to have tested this will tell you that you begin to fall apart as you get older, so older people have a lot of health issues that younger people do not but in spite of that, they think their lives are going better. So this is somewhat of a puzzle that it has been found pretty widely: worry, stress and anger decline with age. Stress and anger decline from about age 20 on, and 20-year olds are as stressed and as angry as anyone there is. Worry declines from about age 50.

There is a theory called socio-emotional selectivity theory due to Lara Carstensen, who

If we ask people: Were you happy a lot yesterday?, the proportion of the population who said they experienced a lot of happiness yesterday is higher on Saturdays and Sundays than it is on Mondays, Tuesdays, Wednesdays, Thursdays

is a psychologist at Stanford, who argues that we get wiser as we get older. So, one of the things we learn with age is that we stop making friends with people that we are not going to like; we spend time with people that we know we like or we know very well we can like, we are getting very much wiser in that respect. One of the examples she gives is teenagers, who will go out on a date with just about anyone, even if they know that it is going to make them really, really unhappy most of the time. When you get to be 40 or 50, you know better than that and either you do not go out on dates at all or you are more sensible in picking people. Not all of these results generalise from the US to other countries, though a lot of them do.

Some other findings refer to unemployment being very bad for you, worse than the loss of income. That is a really serious issue that should be given some consideration in the current Spanish situation: losing your job is a very bad thing to happen and it is worse than just the associated loss of income. Education gives people higher life evaluation but it does not make their day-to-day life any better. Health, poor health, ill health, is worse for your day-to-day feelings than it is for your life evaluation but it is generally bad for both. Women experience more pleasure and more pain than men do, both good and bad. So, it should not be a surprise that women have a wider range of emotional response than men do. Marital status, friends and on the nega-

ve side, loneliness, are very strong predictors of hedonic feelings. Religiosity, we asked the question "Is religion very important in your life?" And people who are very religious express more happiness, a higher life evaluation and better scores generally. Religion appears to be very good for people compared with non-religious people, at least in this sense. So all of this falls into useful and interesting categories and when one reads these results, he realizes that policymakers should seriously think about some of these measures when they are thinking about economic policy. They should not just focus on income but focus on some of these other right things too.

Of course, I have raised more problems than I have solved in that respect. If we believe in happiness, it is okay, because it is relatively easy to focus on trying to maximise happiness. But if we have to look at worry and sadness and anger separately, then it is much more complicated to design a given policy to improve upon any of these categories, although the possibilities are much richer too. Policymakers always look at multiple indicators and the argument here is that that is exactly what they should do.

So finally, I am going to talk about tracking well-being over the financial crisis in the US and I do not promise that any of this has any relevance for Spain. I would have loved to have a thousand observations a day for Spain. Then I could have done this analy-

sis for Spain and tell you what is going on but I cannot, so the US is the best I can do.

Suppose we look at the evolution of the average of the ladder score from 1st January 2008 to 1st January 2011, so we are asking people the 0 to 10 question and examine an average of how the population felt between 0 and 10. The result falls somewhere around 7, typically. For those of you who are technically interested in this, let me say that it considering daily averages is useless, because they give you a huge, useless sort of graph. As an alternative, it is worthwhile to consider 21-day moving averages of the average ladder scores.

Remember that I am substantively interested in what happened to well-being when this terrible economic crash was going on. I am also a bit suspicious of well-being numbers and I want to see if they behave in a sensible way while this crash is going on. The first big crash in well-being came on the day that Lehmann Brothers failed. Then people really got scared, they thought that the future looked pretty bleak and well-being can be seen to slump on that day. The second large change is a big drop in well-being on election day, which is a little strange because election day was not exactly a surprise in the US. The polls had said for weeks that Obama was going to win and so it is hard to see why people would get really unhappy when that happened. But maybe they did, maybe people woke up in the morning and said: "My God, what have we done? We have elected an African-American President", and became very unhappy. So that is the sort of story you would tell.



Another observation that I really liked is the one for Inauguration day, the day that Obama became President and even conservatives seem to have been very happy on that day. Everyone was watching this pageantry, watching this beautiful African-American couple becoming President and First Lady of the United States and everyone thought it was great and I thought "Boy, well-being is doing a good job here".

But there is also a significant observation for May 6th, 2009, and I could not think of anything that had happened. So I looked up to what happened on May 6th 2009 and just found that nothing happened that day. There was a small earthquake in Italy but it is not clear why that would make Americans

so happy, you know, a little strange. Some pop singer won a song contest, which no doubt made her and her fans very happy but it hardly seems to change the whole American thing. So I spent days and days and days searching newspapers, Wikipedia, all this thing, trying to find out what happened on that day and the answer at a first approximation is nothing at all happened on that day. So there is a problem with the data, so this is the first bad thing I am showing you about these numbers. Why did this happen? Why did you get this big jump when you asked people this question?

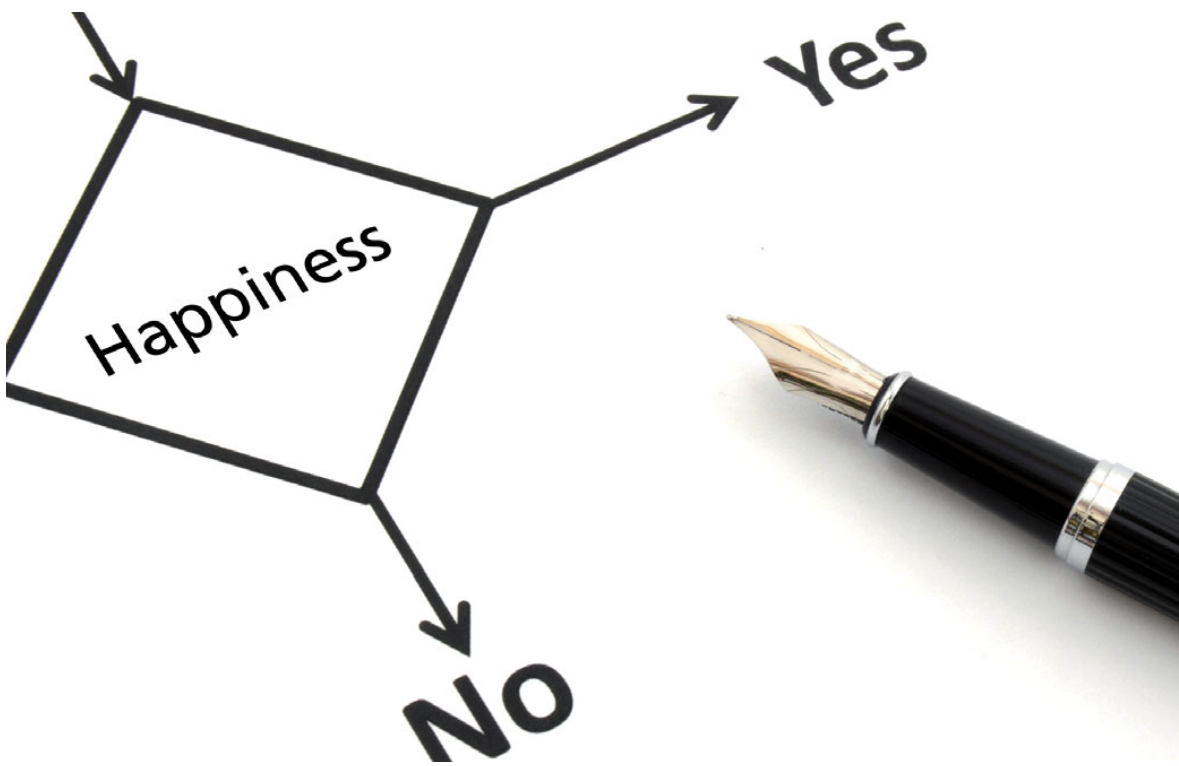
Well, let me take a little time to explain the construction of this data. Gallup randomly splits the questions into two halves, so 500 people get one questionnaire and 500 people get a different questionnaire. The only difference has to do with some political questions. Gallup is famous for its opinion polling and for predicting election results. So what Gallup does is it asks people, who are you going to vote for? What do you think of the President? You know, in their early election season, they were asking: Do you think that Hillary Clinton or Barak Obama would make a better President? Things like that. They also asked a question about: Do you think that the United States is going in the right direction? On January 6th, Gallup dropped all of the political questions for half of their sample of people, so they were not asking any political questions whereas they went on asking the political questions for the other half of the sample. You would think that we should get a similar answer to the happiness and life evaluation questions in both subsamples. However, there is a huge difference between results from both groups. Well, it turns out that if you ask people these political questions and then you ask them “How is your life going?”, then people tend to think that their life is going really badly.

What I originally thought was that people in America hate politics so much that as soon as you made them think about political questions, it changed their whole life around, saying that their life is a disaster.

But I discovered that it is not exactly that

But I discovered that it is not exactly that. The question being asked is: Do you think that the US is going in the right direction? And people who think that the US is going in the wrong direction when they are asked “how is your life going”, they give a negative answer. It is not just thinking the US is going in the wrong direction, it is thinking the US is going in the wrong direction and being asked whether you think it is going in the wrong direction and then after that being asked to rate your own life. Then it is when you say that your own life sucks. I am not sure how you would translate that into Spanish. You declare that your own life is very bad, if you think the US is going in the wrong direction and you have just been reminded of the fact.

Now this is a real problem because this difference between answers corresponding to the two groups, those who are first being asked about the direction the US is going, and those who do not receive that question, is larger now than at any point during the financial crisis. So we have this terrible financial crisis, one of the worst macro events for the past 70 years and the biggest thing that affects it is how you ask this question. Now what I take away from that is that when you ask people the question “How is your life going from 0 to 10?”, they have really no idea what you are talking about and so, and there is a lot of literature in psychology that shows that when you ask people a question



like this, their thought processes is: “What is the nice man asking?” Or “What is the nice woman asking? What would she like to know? What is she talking about?” And then they say: “They just asked me about how the US was doing so that must be what it is that they want to know”. So they reach back to anything that they have just thought about that seems relevant and then they use that. So you get terrible contamination of this measure by the existence of these political questions.

So in one way, that is the main message from this part of the talk, which is this thing does not really, it is very dangerous and if you ask the question the wrong way, you can get a lot of variation in the answer, which really strengthens the views that many economists had that I talked about in the beginning that it is not clear that these measures are very good for that.

So, you can look at these other things, which are not so badly affected. The average of worry and stress increases over the financial crisis, reaching a maximum at the end of the year 2008, early 2009, and then it goes down again. So this is like someone with a heart condition, you get a lot of stress, you get a lot of worry during the financial crisis, physical pain does not do very much, there is a little bit of anger during this period but not so much. There is also a large dip, corresponding to Christmas. So people worry a lot less, they are stressed a lot less at Christmas, so having Christmas is a real good recipe for dispelling the financial crisis, people stop worrying, they stop being stressed. Even more remarkable is that there is a little dip in stress for St. Valentine’s Day. On St. Valentine’s Day, people stop worrying about their jobs and the markets and they make love to their husbands and wives and their girlfriends and boyfriends and everyone is really happy. And



that is nice. But if St. Valentine's Day is having a big, bigger effect than this financial crisis then you begin to wonder what these measures are really about. But maybe you do not think that, maybe what we should do is

The average of worry and stress increases over the financial crisis, reaching a maximum at the end of the year 2008, early 2009, and then it goes down again. On St. Valentine's Day, people stop worrying about their jobs and the markets

declare every day St. Valentine's Day and that will offset the effect of the financial crisis.

I have spent a lot of time and effort correcting the results of the ladder for life evaluation, and trying to figure out what was co-

rrelated with those results. And it turns out that what is almost perfectly correlated with that corrected measure of life evaluation is the stock market. So I have now answered my first question, what is happiness? The

answer is the stock market is happiness. I do not believe that for a minute but it turned out that during this period, when all of this turmoil was going on in financial markets, people were paying a lot of attention to the stock market and so when you asked them how their lives were going, that fluctuated a lot with what was happening in the stock market. Even though I do not

think any of us think of the stock market. Less than half of Americans actually have any stake in the stock market at all, either directly or indirectly, so it is just absurd for them to think that the stock market should reflect their well-being.

So should we be using self-reported well-being for macro-economic well-being? The stock market answer may be specific to this period. The worry and stress sentiments seem to be real enough and useful. So politicians, when they are doing macro-economic policy, should take into account the effects that these issues will have, the effects that recession, unemployment and so on will have on worry, stress, and so on. The main thing however, that you realise from this research is that at the macroeconomic level, these effects are very small. So in the US, the unemployment rate went from 8% to 13%, so there is about a 5-point increase. Unemployed people are much less happy, but only a fraction of the population is unemployed so when you multiply the two things together, the average well-being in the population is not very sensitive to those events. I think there is a big danger here and I have always worried a little bit that David Cameron in the UK is so interested in these well-being questions because with an austerity programme, you can say well, well-being has not changed very much, none of this really matters and so it runs the risk of detracting attention away from unemployment, that changes significantly, and towards things like well-being that change less and that we are not really very sure that we can measure.

So the effects will be swamped by other things that are going on like the stock markets, or even St. Valentine's Day and potentially very large called context effects. As an example, I have showed to you the effects of the order in which the questions were asked. So I think that this is a very mixed bag, I think that there are things here that are very useful, there are things here that are very dangerous and we have a lot of work to do before these things are really ready to go into standard macro-economic policymaking.

BIO



Angus Stewart Deaton

Nació en Edimburgo (Reino Unido) el 19 de octubre de 1945. Se doctoró en la Universidad de Cambridge en 1974 y fue catedrático de Econometría en la Universidad de Bristol entre 1976 y 1983. En 1979 se incorporó a la Universidad de Princeton como *Visiting Professor*, institución en la que es catedrático y que no ha abandonado desde entonces, aunque conserva la nacionalidad británica.

Es miembro del Consejo Asesor del Economista Jefe del Banco Mundial y científico investigador senior en la Gallup Organization. Sus aportaciones sobre metodología en las encuestas en hogares le han llevado a participar en organismos tan diversos como el Comité de Estadísticas Nacionales de la Academia Nacional de Ciencias (EE.UU.), el Panel sobre Concepto, Medida y otros Aspectos en el Desarrollo de Índices de Coste de la Vida (National Research Council, EE.UU.) o el Centro de Investigación en Ciencias Sociales del Consejo Científico Nacional de China.

Autor de más de 160 publicaciones, es miembro de la British Academy, de la Academia Americana de las Artes y las Ciencias, y de la Econometric Society; de hecho, cuando en 1978 esta sociedad creó la Medalla Frisch, Angus Deaton fue el primer galardonado, precisamente por un análisis de la demanda de los consumidores en el Reino Unido en los 70 primeros años del siglo XX.

EKT EKP 2002

frAgmentos

CRISIS FINANCIERAS EN PERSPECTIVA HISTÓRICA

A pesar del avance teórico acerca del funcionamiento de una economía y de la mejora alcanzada en el arsenal regulatorio, en la calidad de las instituciones supervisoras y en el diseño de la política monetaria, no se ha logrado prevenir las crisis financieras, e incluso parecer ser que su frecuencia ha aumentando. Aunque se han desarrollado modelos muy sofisticados de alerta que intentan anticipar la aparición de crisis financieras, su capacidad de predicción es muy limitada. Además, la experiencia histórica muestra que ningún país es inmune al contagio o está completamente aislado para evitar que le repercuta, en una u otra medida, una crisis financiera internacional. Por ese motivo, los estudios citados y muchos otros publicados en los últimos años han puesto de relieve que se pueden extraer importantes enseñanzas del estudio de las historias financieras nacionales y sobre todo de los estudios comparados de crisis financieras de ámbito internacional. Con esta finalidad, la Fundación Ramón Areces organizó la Conferencia internacional: "Financial Crises in a Historical and Comparative Perspective. Spain and the International Economy".

POR PABLO MARTÍN-ACEÑA, ELENA MARTÍNEZ RUIZ
Y MARÍA ÁNGELES PONS

La conferencia “Financial Crises in a Historical and Comparative Perspective. Spain and the International Economy” se ocupó especialmente del estudio de las crisis financieras en Europa, centrándose básicamente en España, Francia, Gran Bretaña, Portugal y Suecia, y manteniendo siempre como telón de fondo a EE.UU.

El estudio de las crisis financieras es esencial para entender su magnitud y peculiaridades, porque si bien todas las crisis se parecen, como las familias felices de Tolstoi, también presentan elementos diferenciales, como las familias infelices descritas por el ruso. En efecto, los estudios actuales e históricos que ofrecen una larga lista de potenciales causas de las distintas crisis financieras, ponen de relieve que la generación de burbujas en los precios de los activos financieros y sus posteriores pinchazos tienen fundamentos específicos, que coexisten con una variedad de elementos comunes vinculados a expectativas, emociones, tendencia a la imitación, avaricia y temor.

Aunque la literatura ha identificado numerosas causas en el conjunto de las crisis financieras históricas, las más graves han estado asociadas a movimientos internacionales de capital, a expansiones crediticias y a aumentos rápidos y sostenidos en el precio de los activos, en especial en el sector inmobiliario, en los mercados de materias primas y en acciones empresariales de distinta índole. Y esa misma literatura ha puesto de relieve que las crisis financieras han generado importantes costes macroeconómicos y fiscales. En el primer caso, el coste ha sido una paralización e incluso un descenso de la tasa de crecimiento económico durante varios años. En el segundo, un incremento considerable del déficit público y del endeudamiento del Estado como consecuencia de las acciones del Gobierno y de los bancos

centrales para impedir la insolvencia y el colapso del sistema financiero, y también como consecuencia de la reducción paralela de los ingresos fiscales.

La conferencia “Financial Crises in a Historical and Comparative Perspective. Spain and the International Economy” se ocupó especialmente del estudio de las crisis financieras en Europa, centrándose básicamente en España, Francia, Gran Bretaña, Portugal y Suecia, y manteniendo siempre como telón de fondo a EE.UU. Se abordaron muchos de los temas que se encuentran en estos momentos en la agenda internacional, desde el papel de la regulación, la intervención de los bancos centrales, los mecanismos a través de los cuáles se realiza el contagio, etc.

Relación de trabajos presentados

Forrest Capie (City University, Londres): “*200 años de crisis financieras: lecciones aprendidas y olvidadas*”. Comentarista: Bernardo Batiz-Lazo (Bangor University)

El artículo de **Forrest Capie** hace una síntesis de 200 años de crisis financieras en Inglaterra, crisis que fueron frecuentes en el siglo XIX, que desaparecieron durante un siglo, y que han reaparecido en la última

parte del siglo XX. El sistema bancario inglés aprendió a manejar y prevenir las crisis financieras, por lo que disfrutó de un largo periodo de estabilidad. Pero las crisis han reaparecido porque las lecciones se han olvidado. Define las crisis financieras como una perturbación del sistema de pagos, por lo que considera que solo hay crisis financiera cuando vulnera el sistema bancario. Destaca la importancia de la función de la banca central de prestamista de última instancia y plantea que la regulación no es necesariamente la solución y que la banca ha olvidado la importancia de la prudencia.

El comentarista, **Bernardo Batiz-Lazo**, recogió las ideas principales planteadas en el trabajo. Planteó nuevas ideas para abrir el debate, como la necesidad de ligar el planteamiento de crisis bancarias de **Forrest Capie** con otras crisis financieras (crisis monetarias, bursátiles, etc.) o la importancia de la regulación en la estabilidad financiera; y lanzó la pregunta de si hay abuso de la información asimétrica por parte de los bancos. En el turno de preguntas, **Peter Temin** pidió una definición sobre qué medios de pago se consideran al definir

crisis financiera como una perturbación en los medios de pago. **Eugene White** resaltó la desregulación del siglo XIX frente a la regulación del siglo XX y sugirió considerar la multidimensionalidad del problema.

Anders Ogren planteó la importancia de la credibilidad que tuvo la libra como divisa internacional en el siglo XIX, pero que perdió en el siglo XX. **Gerardo della Paolera** preguntó si el Banco de Inglaterra proveyó liquidez al sistema durante la crisis Baring, en la cual el Banco sí fue capaz de enviar una señal muy sofisticada al mercado en su actuación como prestamista de última instancia. **Marc Flandreau** preguntó cuáles son las lecciones olvidadas, que **Forrest Capie** estilizó en las ideas de riesgo moral y prestamista de último recurso.

Marc Flandreau (Graduate Institute, Ginebra): "*Las Actas del 'New Deal' financiero y el negocio de suscripción de deuda extranjera: autopsia de un cambio de régimen*". Comentarista: Larry Neal (Universidad de Illinois)

Marc Flandreau revisó aspectos importantes del debacle de la deuda en el periodo de entreguerras, utilizando un enfoque novedoso que se centra en la organización industrial de la actividad bancaria internacional. Explica cómo la Glass-Steagall Act desintegró el sistema tradicional de intermediación de la deuda soberana extranjera en la Bolsa de Nueva York, que estaba basado en la certificación del intermediario (intercambio personal), y que había sido heredado del régimen de certificación inglés del siglo XIX. La crisis dio una oportunidad a la acción reguladora, cuyo resultado fue la destrucción del régimen tradicional de certificación de la deuda, que redujo el poder de la élite financiera que sostenía el intercambio personal en Wall Street. El efecto de este cambio fue una profunda dislocación del sistema financiero internacional, que provocó la transición del



intercambio personal de probada calidad hacia un intercambio impersonal limitado por la información incompleta, no como proceso natural, sino como ruptura originada por los cambios regulatorios.

El comentarista, **Larry Neal**, centró la discusión en la importancia de la transformación de un sistema de intercambio personal a otro impersonal, y remarcó cómo la Glass-Steagall Act combinó el interés de Glass de implementar la doctrina de las *real bills* (letras de cambio garantizadas por los bienes transados), separando la banca comercial de la banca de inversión, y el interés de Steagall de lograr un seguro de depósito exigido por los banqueros de las ciudades pequeñas.

Concepción Betrán (Universidad de Valencia) y M^a Ángeles Pons (Universidad de Valencia):
"Entendiendo las crisis financieras españolas, 1850-2000: ¿qué determina su severidad?".
Comentarista: Eugene White (Rutgers University)

El artículo expuesto por **Concha Betrán** y **M^a Ángeles Pons** tiene como objetivo estudiar las crisis financieras ocurridas en España en los últimos 150 años. La ponencia cubrió dos objetivos principales. En primer lugar, determinar el número de crisis ocurridas entre 1850 y 2000, considerando crisis monetarias, crisis bancarias, crisis bursátiles y todas sus posibles combinaciones; y medir su severidad mediante el empleo de diversos indicadores. En segundo lugar, conocer los factores potenciales que podrían explicar la intensidad de las crisis en España. Según los resultados obtenidos por las autoras, la variable que más claramente se puede asociar a la severidad de las crisis es el saldo de la balanza por cuenta corriente; resultado muy relevante, ya que no ha sido tenido en cuenta en la mayoría de los trabajos sobre el análisis de la vulnerabilidad financiera.

Vincent Bignon (Banque de France):
"Liquidez, crisis financieras y la tasa de quiebra en el largo plazo: Francia durante el siglo XIX".
Comentarista: Claude Diebolt (Université de Strasbourg)

Los dos trabajos presentados en la sesión 2 analizaban la evolución de variables que nos acercan a distintas facetas de las crisis financieras: por un lado, las crisis de liquidez de las empresas francesas entre 1820 y 1913, y por otro las crisis asociadas a las fluctuaciones del tipo de cambio de la peseta entre 1870 y 1936. Pese a la diferencia del caso de estudio ambos trabajos permitieron la discusión sobre una cuestión común, el papel de los bancos centrales en la gestión de los problemas financieros nacionales entre los siglos XIX y XX. Debatida desde diversas ópticas, esta constituye una de las grandes discusiones del encuentro, ya que las relaciones entre las autoridades monetario-bancarias y los propios reguladores, así como las soluciones de política económica implementadas a lo largo de la historia contemporánea cobran interés mayor en los momentos actuales. Tanto antes como ahora, la actuación de estos dos distintos actores de la política financiera, nacional o internacional, ha sido y es una de las 'Big discussions' de la agenda investigadora.

V. Bignon presentó un trabajo de carácter cuantitativo basado en el análisis de la información disponible relativa a los problemas de liquidez de las empresas en los periodos o ciclos críticos. Así, se analiza en el largo plazo la evolución de los protestos de letras de cambio así como los redescuentos de las mismas por parte del Banco de Francia como indicadores de coyuntura y de eficiencia de la autoridad bancaria para manejar tales situaciones. Uno de los aciertos del trabajo fue la presentación de nueva evidencia estadística que le permite al autor establecer relaciones robustas con el ciclo empresarial y económico, en especial por

lo que hace referencia a los avances en el seno del Banco de Francia para gestionar las crisis de solvencia de las empresas. En este sentido, la principal aportación del trabajo –destacada por la mayor parte de los participantes en el debate que siguió a la presentación del autor– fue precisamente que la virulencia en los efectos de las crisis fue mayor durante la primera mitad del siglo XIX. Así pues, desde 1870 especialmente, el Banco de Francia mostró una mayor diligencia y efectividad en poner en marcha mecanismos tendentes a hacer frente a los problemas para financiar el circulante de las empresas. Esta conclusión, además, es coincidente con resultados de investigaciones relacionadas con la coyuntura y las fluctuaciones de la economía real y la economía financiera francesa para el período de análisis.

Elena Martínez (Universidad de Alcalá) y Pilar Nogues-Marco (Universidad Carlos III de Madrid): “*Presiones en el mercado de divisas y cambios regulatorios en la política de tipo de cambio: España, 1880-1936*”. Comentarista: Matthias Morys (York University)

Este segundo trabajo de la sesión 2ª incidía también en la progresiva mejora de los mecanismos del Banco de España para manejar las crisis de cambio de la peseta, al tiempo que presentaba una de las características propias de la economía española del periodo analizado, concretamente las turbulentas relaciones entre el banco central y los sucesivos gobiernos en el ámbito de la política monetaria. Como se destacó por parte del comentarista, el trabajo combinaba una aproximación cuantitativa –las fluctuaciones del tipo de cambio de la peseta– con otra más cualitativa relativa a las diversas actuaciones del Banco de España en los episodios de crisis de cambio. A este respecto, uno de los principales aciertos del trabajo,



también destacado por los participantes en el debate, fue la caracterización de las relaciones Banco de España-Gobierno, tanto en cuanto a la no inclusión de España en el patrón monetario del oro, como a la creciente preocupación y los cambios en la política de actuación del banco central, muy evidente durante las décadas de 1920 y 1930.

Francisco Comín (Universidad de Alcalá): “*Bancarrota, reestructuración e inflación. Crisis de deuda en España durante los siglos XIX y XX*”. Comentarista: Gerardo della Paolera (World Economic Forum. New Delhi)

El trabajo de **Francisco Comín** analiza en perspectiva histórica la actual crisis de

De acuerdo con el análisis presentado, el Banco de Francia intentó hacer frente a los conflictos internos y las decisiones que suponía un rescate de esa envergadura, a la vez que reducía al mínimo el riesgo moral

deuda pública en España. Con tal objetivo, dado que la crisis estalla cuando el tamaño de la deuda es tal que el Estado no puede atender los servicios de la misma, el autor comenzó analizando la evolución del déficit, el tamaño de la deuda y las cargas que esta suponía para el presupuesto, para identificar las crisis de la deuda. Una vez identificados los episodios críticos, pasó a exponer las soluciones ensayadas en cada caso por el Estado para hacer frente a la imposibilidad del Estado de seguir pagando. Según el autor, las respuestas fueron cambiando a medida que pasaba el tiempo. Así, en un primer momento, la reacción fue repudiar la deuda, fuera abiertamente mediante el no reconocimiento de la deuda emitida por otros gobiernos previos, o de forma encubierta, mediante las reestructuraciones de la deuda decididas unilateralmente por los gobiernos. En una segunda fase, estos arreglos de deuda, que implicaban una reducción del nominal, una rebaja del tipo de interés nominal o un alargamiento del vencimiento de los títulos, fueron pactados con los inversores extranjeros. Además, según explicó el autor, en algunas coyunturas apuradas, los gobiernos españoles dejaron de satisfacer íntegramente los intereses de la deuda. En una última fase, una vez que la mayor parte de la deuda era interna se recurrió a una nueva forma de solucionar las crisis de la deuda, que fue aplicar el impuesto inflacionista, pues el crecimiento de los precios rebajaba el valor real de la deuda y el tipo de interés real. Finalmente, en la última fase en la resolución de la crisis de deuda, se impuso la responsabilidad fiscal ante los

compromisos financieros del Estado. Esta última fase culminó con la integración de España en el euro y el eurosistema.

Pierre-Cyrille Hautcoeur (Paris School of Economics), Angelo Riva (European Business School Paris) y Eugene White (Rutgers University): *“¿Bagehot en el continente? Cómo el Banco de Francia gestionó la crisis de 1889”*. Comentarista: Cristiano Ristuccia (University of Cambridge)

El profesor **Eugene White** expuso un trabajo en el que se analizaba de manera detallada la gestión que el Banco de Francia realizó con ocasión de la crisis registrada en el banco Comptoir d'Escompte, cuya bancarrota estuvo a punto de convertirse en una crisis sistémica. Como adelantó en su introducción, lejos de articularse como una operación de prestamista de última instancia, el Banco de Francia realizó un cuidadoso y bien estructurado rescate. De acuerdo con el análisis presentado, el Banco de Francia intentó hacer frente a los conflictos internos y las decisiones que suponía un rescate de esa envergadura, a la vez que reducía al mínimo el riesgo moral. El trabajo está basado en una riquísima base documental procedente en su mayor parte de los archivos del Banco de Francia. Como se puso de manifiesto tanto en la exposición, como en los comentarios y la posterior discusión, el estudio de esta crisis ofrece un ejemplo perfecto de los peligros del capitalismo de amiguetes (*crony capitalism*) en el que los conflictos de inte-

reses y las relaciones cruzadas no permiten realizar un adecuado control, ni interno ni externo, de los riesgos asumidos por las empresas y, en este caso, por el sistema. El origen de la crisis debe situarse en la especulación realizada en el mercado del cobre, basada en la compra a futuro de la producción de minas diversas alrededor del mundo con objeto de crear un monopolio que permitiera hacer subir los precios. En esencia se trataba de una empresa altamente apalancada que utilizaba productos derivados para especular en mercados de materias primas. Esta operación fue posible gracias al apoyo de varios de los bancos comerciales más importantes, que desatendieron el mandato de prudencia de sus depositantes debido a las conexiones existentes entre la empresa especuladora y los propios directivos de los bancos implicados. La oportunidad de obtener un beneficio de la operación indujo a algunas de las partes en manifiesto conflicto de interés a aprovecharse de las asimetrías de información *vis-à-vis* sus juntas directivas, los accionistas y el público, y utilizar los recursos de sus instituciones para hacer po-



sible la operación. El más implicado fue sin duda el Comptoir d'Escompte (CE), cuyos préstamos constituían la principal fuente de financiación de la empresa especuladora. Había, sin embargo, otros importantes bancos de negocios y casas de banca implicados, pues según puso de manifiesto el autor precisamente lo que distinguió al CE eran las estrechas relaciones personales y de negocios que mantenía con un elevado número de instituciones y directivos de la alta banca de París. Para completar el cuadro, el diseño del aparato supervisor del banco central permitió que también ahí existieran personas informadas de la situación, entre ellos algunos auditores e interventores (*censeurs*) del propio Banco de Francia, cuyo silencio aseguró que el banco central, que tenía en su cartera un cierto volumen de papel de cobre, no tomara precauciones cuando los rumores sobre la solvencia del Comptoir amenazaron con provocar un pánico bancario. Entre ellos había varios de los principales banqueros del momento, como, por ejemplo, Alphonse de Rothschild, cuyos intereses en este caso iban más allá de la banca, pues tenía también una fuerte implicación en el mercado del cobre. Cuando el precio del cobre comenzó a caer, dejando al descubierto la debilidad del sistema, se produjo un rápido aumento de las retiradas de depósitos del CE. El Ministro de Hacienda y los dirigentes del Banco de Francia temían que el contagio ocasionara un pánico bancario, poniendo en peligro una recuperación económica débil. Presionado por el Ministro de Hacienda, que temía las consecuencias políticas de un pánico bancario, el Banco de Francia puso manos a la obra. Pero no siguieron las reglas de Bagehot sobre la manera de frenar el pánico; esto es, solo prestar a una tasa alta de interés y con colaterales de alta calidad para producir suficiente liquidez para calmar el pánico, inyectando liquidez al sistema. Por el contrario, el Banco de Francia orquestó una auténtica operación de rescate que, para mitigar el peligro

El trabajo de Ogren estudia el funcionamiento del sistema de patrón oro en un país de la periferia europea, Suecia, con objeto de analizar en profundidad los mecanismos de ajuste del sistema de patrón oro

de riesgo moral que las intervenciones de este tipo generan, se acompañó de medidas como la purga de funcionarios en los bancos privados y el propio Banco de Francia, cuya inacción había permitido a la crisis desarrollarse, o como la aplicación de severas sanciones para aquellos que fallaron en sus deberes como gerentes o miembros de la Junta. Simultáneamente, el Banco de Francia aprovechó la ocasión para emprender una reforma del sistema bancario francés. La discusión se centró en la pertinencia de las reglas de Bagehot y en destacar los paralelismos con la situación actual y la posibilidad de los sistemas actuales para prevenir este tipo de comportamientos oportunistas.

Anders Ogren (Stockholm School of Economics): "*Capital internacional y el mecanismo de ajuste bajo el patrón oro: Suecia, 1834-1913*". Comentarista: Stefano Battilossi (Universidad Carlos III de Madrid)

El trabajo de **Ogren** estudia el funcionamiento del sistema de patrón oro en un país de la periferia europea, Suecia, con objeto de analizar en profundidad los mecanismos de ajuste del sistema de patrón oro. Con ese objetivo, el autor estima las series de base monetaria y balanza de pagos entre 1834 y 1913, y explica cómo Suecia consiguió mantenerse dentro del patrón oro rompiendo continuamente las reglas del juego. Como Ogren explica, una parte importante de las reservas estaba formada por activos extranjeros, y en particular por bonos extranjeros, lo que permitió una mayor flexibilidad y una mayor independencia a la política monetaria. La principal conclusión

que obtiene es que el acceso a los mercados internacionales de capital fue el principal mecanismo de ajuste y que el anclaje al oro no fue determinante.

Jaime Reis (Instituto de Ciencias Sociais, Lisbon): "*Bagehot para sus seguidores: ¿Cómo gestionó el prestamista de última instancia portugués la crisis después de la I Guerra Mundial?*". Comentarista: Jordi Palafox (Universidad de Valencia)

Jaime Reis analiza el papel de los bancos centrales en países menos desarrollados, centrándose en el caso de Portugal. Para ello, a partir del análisis de Bagehot sobre cuáles deben ser las funciones de un banco central, intenta ver en qué medida el Banco de Portugal se ajustó a ese esquema. La principal conclusión que obtiene es que el banco central portugués no cumplió con dichas funciones: no siempre ayudó a los bancos con problemas, no utilizó el tipo de descuento de la forma en que se esperaba, y fue mucho más exigente con los avales de lo que se esperaba. Como Reis señala, al tratarse de una entidad privada, el banco se vio sujeto a numerosos conflictos de interés, por su interés prioritario de aumentar sus beneficios.

Joaquím Cuevas (Universidad de Valencia): "*Pautas en las crisis del mercado bursátil español, 1850-1936*". Comentarista: Patrice Baubeau (Université Paris X)

El trabajo de **Joaquím Cuevas** realiza

un análisis de largo plazo de las principales crisis bursátiles en España entre 1850 y 1936, centrándose especialmente en dos cuestiones. En primer lugar, el autor obtiene una alta correlación entre la evolución de la Bolsa española y las de los principales países europeos, especialmente entre 1850 y 1890, ya que a partir de ese momento los factores internos parecen ser más importantes a la hora de explicar el comportamiento de dicho mercado. En segundo lugar, el autor establece una relación entre la evolución de los índices bursátiles españoles y la inversión extranjera de capital.

Youssef Cassis (European University Institute): "*Crisis financieras desde 1945: ¿de estabilidad a inestabilidad?*". Comentarista: Olivier Feiertag (Université de Rouen)

Cassis realizó algunas reflexiones generales sobre la necesidad de incorporar al estudio de las crisis financieras algunos aspectos cualitativos que a menudo son ignorados en este tipo de análisis, en particular, la influencia de los aspectos sociales y políticos que están detrás de las mismas, y planteó la idea de considerar las crisis internacionales o globales. Además, señaló la conveniencia de comparar la crisis actual con los problemas a los que se enfrentó la economía internacional en los años cuarenta. Feiertag tenía dudas sobre la diferencia que se puede obtener entre un análisis global de las crisis y un análisis *cross-country*.

Nathan Sussman y Yishay Yafeh (Hebrew University): "*La actual crisis financiera en perspectiva histórica: una visión desde el núcleo*". Comentarista: Larry Neal (University of Illinois)

Este trabajo compara la crisis actual con la crisis de Baring, con objeto de ver la in-



fluencia en las crisis financieras del entorno macroeconómico, y las reacciones del banco central en materia de política monetaria. Hay dos aspectos centrales en este trabajo. Primero, la diferencia en términos de intervención del banco central ya que mientras que en la crisis de Baring, el banco central intervino y consiguió controlar la crisis, en la actualidad la intervención se realizó demasiado tarde, lo que no impidió la caída de Lehman Brothers, y obligó a una intervención masiva. Por otro lado, la influencia del entorno macroeconómico fue decisiva, ya que mientras que en la crisis de Baring Gran Bretaña tenía una fuerte posición exterior, en la actualidad los fuertes déficits por cuenta corriente plantean un entorno totalmente distinto.

LOS DESAFÍOS ECONÓMICOS DEL SECTOR ENERGÉTICO



La sede de la Fundación Ramón Areces acogió el segundo Seminario Internacional organizado por el centro de investigación Economics for Energy, en el que expertos mundiales discutieron sobre los desafíos económicos a los que se enfrenta el sector energético español e internacional. El seminario abordó diversos temas: eficiencia energética y el impacto del cambio climático en el consumo de energía, la seguridad energética, la innovación, las políticas energético-ambientales, y las proyecciones energéticas europeas para 2050 (*Energy roadmap*). El seminario se organizó en dos jornadas con varias sesiones cerradas al grupo de trabajo compuesto por representantes de diferentes sectores procedentes del ámbito privado institucional y académico y finalizó con una conferencia final abierta al público.

POR XAVIER LABANDEIRA (ECONOMICS FOR ENERGY, UNIVERSIDAD DE VIGO)
Y PEDRO LINARES (ECONOMICS FOR ENERGY, UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS)

El trabajo que abrió el *workshop*, presentado por **Maximilian Auffhammer** (Universidad de California, Berkeley), simula el comportamiento futuro de la demanda de electricidad de los hogares en California, teniendo en cuenta factores como el cambio climático, el precio de la electricidad, el aumento de la población o la zona geográfica. En el trabajo se construyen diferentes escenarios que recogen diferentes niveles de precios de la electricidad o de crecimiento de la población para analizar la respuesta de la demanda agregada de electricidad por parte de los hogares, tal y como se recoge en la Figura 1.

Usando los datos de consumos energéticos que se reflejan en las facturas de la electricidad de cada familia, los resultados muestran que un aumento del 30-60% en el precio de la electricidad puede mitigar, considerablemente, los efectos negativos del crecimiento de la población y los efectos del cambio climático, sobre la demanda agregada de electricidad.

Por otro lado, la presentación apuntó que los costes derivados del cambio climático se elevan si se tienen en cuenta las potenciales pérdidas de eficiencia en las centrales de energía, ocasionadas por fenómenos naturales como el aumento del nivel del mar o el riesgo de incendio, a los que se encuentra expuesto el estado de California, dada su situación geográfica.

Incremento de la demanda de electricidad en días calurosos

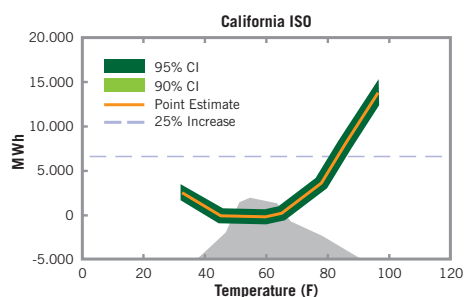


Fig. 1 / Fuente: Maximilian Auffhammer, "Energy efficiency policies".

El estudio pone de manifiesto la importancia de la eficiencia energética en el sector residencial como mecanismo de control de la demanda energética (mediante edificios y electrodomésticos más eficientes, mayor uso de energías renovables, etc.) y la necesidad de diseñar políticas que creen incentivos entre los agentes del control del consumo energético.

Por su parte, **Nils Kok** (Departamento de Finanzas, Universidad de Maastricht), analizó los efectos de la reciente implantación de certificados de eficiencia energética en los edificios. Durante los últimos años, gobiernos de todo el mundo han diseñado diferentes políticas que promueven la eficiencia energética dentro del sector de los edificios, dada la importancia sobre el consumo final de energía que estos representan. Aunque la mayoría de estas políticas van dirigidas a los hogares, Kok resaltó la gran importancia que tienen los edificios comerciales dentro del sector. En concreto durante los últimos años, el número de certificados o etiquetas 'verdes' se han expandido con rapidez en el sector comercial.

La principal pregunta de la presentación se refirió a cómo reacciona el mercado inmobiliario ante este nuevo instrumento de política pública. Sería razonable pensar que el valor de un edificio certificado como 'sostenible' o 'eficiente' aumente debido a menores costes futuros esperados (menos consumo de energía y agua), menor riesgo de obsolescencia y de capital, etc. En un estudio realizado por este autor se estima que el precio de alquiler de un edificio comercial certificado aumenta alrededor de un 3% mientras que el precio de venta lo hace en un 13%, después de controlar por todas las características que diferencian a cada edificio. Se hace referencia a resultados similares en otros países como Australia o Holanda, como se muestra en la Figura 2.

La presentación concluyó subrayando la importancia de este instrumento que no solo aporta información y transparencia en

La segunda presentación relacionada con la seguridad energética fue realizada por Andreas Löschel (Centre for European Economic Research, ZEW), quien presentó un proyecto en el que están construyendo un indicador de seguridad energética para Alemania

el mercado inmobiliario, sino que genera valor e incentivos para invertir en eficiencia energética.

En primer lugar, se analizó el riesgo energético derivado de las fluctuaciones en el precio del petróleo. En su presentación, **Lutz**

Divergencia entre el valor de alquiler de oficinas energéticamente eficientes y no eficientes, Holanda

Source: The Value of Energy Labels in the European Office Market
– Nils Kok & Maarten Jennen – May 2011

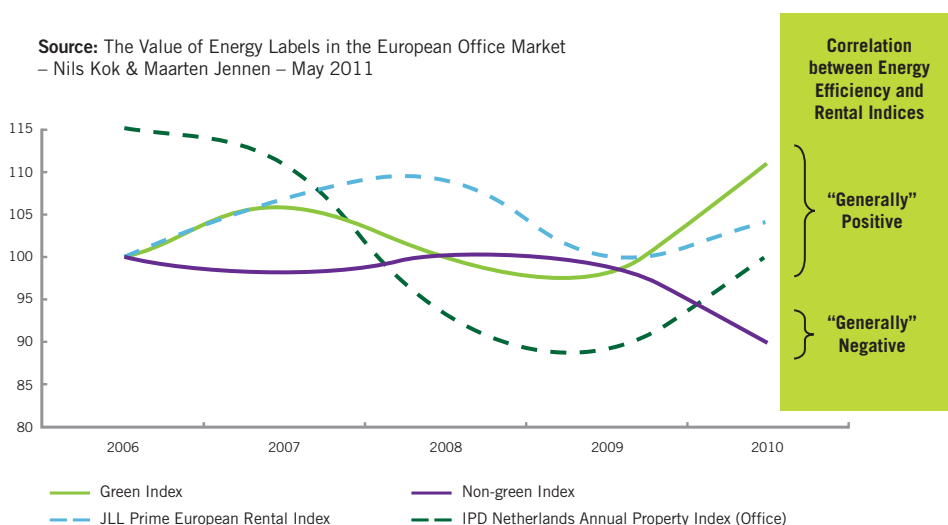


Fig. 2 / Fuente: Nils Kok, "Energy efficient buildings".

Seguridad energética

La seguridad energética se ha convertido en uno de los objetivos prioritarios de la política energética a nivel global. La enorme dependencia energética de muchos países hace que el riesgo asociado al suministro y a las fluctuaciones en los precios energéticos tenga repercusiones importantes sobre la economía. Durante el *workshop*, dos presentaciones abordaron este tema desde distintos puntos de vista.

Kilian (Universidad de Michigan defendió la necesidad de mejorar los métodos de predicción como una manera de reducir el riesgo energético. Con este fin, presentó un modelo de vectores autorregresivos (VAR) que busca predecir el comportamiento del precio del petróleo. El modelo estima el precio del petróleo futuro a partir de escenarios hipotéticos de oferta y demanda de forma que es posible cuantificar los efectos sobre el precio del petróleo de una crisis financiera, aumentos de la inestabilidad de un país productor, etc. Las variables que determinan los precios

del petróleo se agrupan en cuatro grandes grupos: (1) la producción de petróleo, (2) la demanda de petróleo asociada a la actividad económica, (3) la demanda de petróleo asociada a la especulación, y (4) otros efectos sobre la demanda (el tiempo, preferencias...).

A la hora de analizar el pasado, los resultados del modelo muestran cómo en las últimas décadas las fluctuaciones en el precio del petróleo se han debido principalmente a

La segunda presentación relacionada con la seguridad energética fue realizada por **Andreas Löschel** (Centre for European Economic Research, ZEW), quien presentó un proyecto en el que están construyendo un indicador de seguridad energética para Alemania. Este indicador es de gran relevancia dados los cambios que se están produciendo en la estructura energética del país. Al igual que el resto de países de la UE, Ale-

Ejemplo de predicción del precio del petróleo

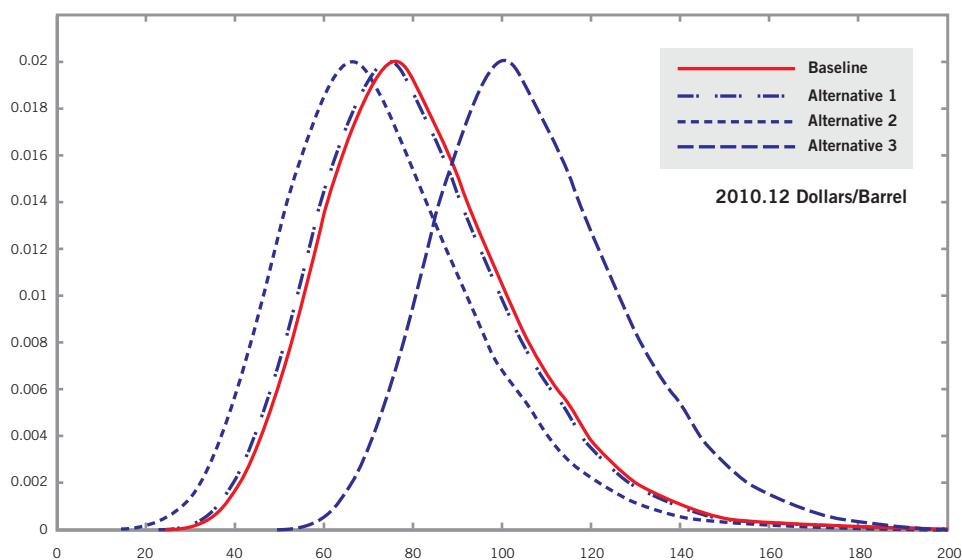


Fig. 3 / Fuente: Lutz Kilian, "Quantifying oil price risks".

cambios en la demanda, y más concretamente a los efectos de la actividad económica. Si miramos al futuro, el modelo muestra cómo la recuperación de la actividad económica a nivel mundial haría aumentar progresivamente el precio del petróleo hasta un 50%. Una nueva crisis financiera haría disminuir el precio casi un 80%, mientras que el parón en el suministro de un país productor de petróleo como Libia llevaría a un aumento del precio de casi un 10%. En la Figura 3 se puede observar uno de los ejemplos mostrados en la predicción del precio del petróleo.

mania tiene como objetivo la reducción en las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) y el aumento de las energías renovables en su mix energético. Además, tras el accidente nuclear de Fukushima, el gobierno alemán se ha comprometido a adelantar el apagón nuclear.

En este nuevo escenario es necesario un indicador energético que permita un seguimiento de los objetivos así como de los posibles riesgos. Un buen indicador energético, además de estar basado en datos accesibles, tiene que ser transparente y comprensible.

En el caso concreto de la seguridad energética, el indicador debe recoger las siguientes dimensiones: (1) el riesgo asociado al precio y su volatilidad, (2) la disponibilidad del recurso (riesgo geopolítico, agotamiento...), (3) la seguridad de la red, (4) la elasticidad de la demanda, y (5) la seguridad asociada a los accidentes y daños físicos. La Figura 4 muestra las previsiones del indicador obtenido para diferentes países.

Indicador Ex ante de seguridad energética

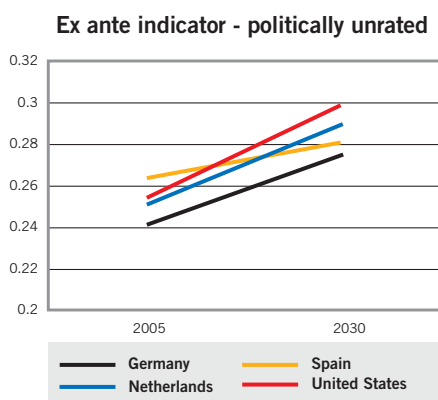


Fig. 4 / Fuente: Andreas Löschel, "Indicators of energy security in industrialized countries".

Innovación energética

En la tercera parte del *workshop* se abordó la innovación en la energía por parte de **Guy Turner** (Bloomberg New Energy Finance), que realizó una revisión global de las inversiones en el campo de energías renovables (tecnologías de energías limpias emergentes), sus costes y su importancia dentro del mix energético. El análisis está fundamentado en una base de datos de Bloomberg que recopila las inversiones actuales en el sector de energía, y mostró que entre 2008 y 2009 las inversiones en energías renovables se mantuvieron sin grandes cambios, si bien en 2009 dieron un salto significativo.

China es uno de los mayores promotores de las renovables y a nivel de tecnologías destacan sus apuestas por la solar, eólica o biocombustibles. Otro actor principal de esta subida es, además de China, Alemania. Estos dos países suman una inversión del 70% del total entre 2009 y 2010. En cuanto a la previsión de los costes de las energías renovables, realizó un repaso de las diferentes tecnologías destacando que la eólica, en su modalidad *off-shore* posee una tendencia creciente con respecto a la energía eólica *on-shore*. Turner avanzó unas perspectivas más sombrías para la evolución de estas inversiones en Europa, por lo menos hasta la próxima década.

Finalmente mostró una proyección para el año 2030 del mix de generación eléctrica bajo dos escenarios, el primero sin precios de tCO_2 emitido y el segundo con un precio de 45€/tCO_2 y en el que la generación a base de carbón es sustituida fundamentalmente por gas, como se muestra en la Figura 5.

David Pérez-Castrillo (Universidad Autónoma de Barcelona), centró su intervención en los incentivos a la investigación y desarrollo en el campo de las energías renovables. Remarcó desde el principio que los beneficios de las renovables no solo se refieren a aspectos ambientales sino que van más allá, por ejemplo mediante la disminución de la vulnerabilidad económica asociada a la dependencia del petróleo, y pueden resolver la falta de acceso a la energía en los países en desarrollo.

Su intervención giró en torno a la manera más eficiente de promover la innovación y la promoción de las energías renovables. Para responder a esta pregunta realizó un repaso comparativo entre las distintas políticas e instrumentos disponibles para promover la I+D+i, centrándose en las diferencias entre instrumentos de mercado con respecto a los de mandato y control. Mientras que los instrumentos de mandato y control fuerzan, por ejemplo, a todas las instalaciones a alcanzar un objetivo de reducción de la con-

Impacto del Mercado de Derechos de Emisión de la UE 0, izquierda: sin precio CO₂; derecha: precio CO₂ de 45 €/t para 2030.

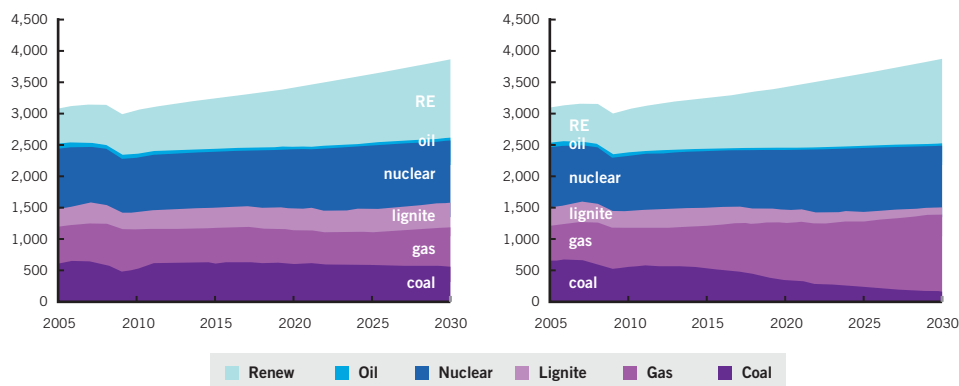


Fig. 5 / Fuente: Guy Turner, "Investments in new energy technologies".

taminación, los instrumentos de mercado, como el Mercado de Derechos de Emisiones de la Unión Europea, proporcionan incentivos a todas las empresas e instalaciones para actuar de manera coste-efectiva teniendo en cuenta el coste marginal de reducción de las emisiones.

Pérez-Castrillo también puso de manifiesto la dificultad de medir los objetivos de estas políticas y mostró datos de inversión pública en investigación y desarrollo. Estos indican un aumento de la inversión en I+D+i en la energía nuclear en los años posteriores a las crisis energéticas de los setenta, así como la preferencia actual por eficiencia energética y renovables, tal y como se muestra en la Figura 6.

Políticas energéticas y climáticas

Alex Henney (EEE Ltd) analizó críticamente la política energética y medioambiental de Gran Bretaña. Comenzó su discurso evaluando los certificados de obligaciones renovables (*renewable obligation certificates*)

implantados bajo el gobierno Blair. Henney argumentó que, debido a una legislación medioambiental poco homogénea, desde ese momento Gran Bretaña estuvo en una posición difícil para asumir la directiva 2020 de renovables. Debido a esto, el analista inglés prevé que Gran Bretaña tendrá dificultades en cumplir con sus ambiciosos retos de reducción de gases de efecto invernadero y de instalación de nueva capacidad renovable para el año 2020.

Henney también mencionó otros problemas en Gran Bretaña relativos a las medidas renovables para reducir las emisiones. Uno de ellos está relacionado con el papel crucial que juega la energía eólica en la estrategia británica para reducir sus emisiones porque la variabilidad del viento provoca un precio de la electricidad más volátil. Además, esta variabilidad requiere mantener unas reservas de generación fósil (mayoritariamente gas) para asegurar un suministro estable, elevando los costes de la energía eléctrica. Los cambios en el sector eléctrico británico también requieren una ampliación de la red. Esta ampliación es costosa y ya provocó protestas locales. También preocupa mucho

las consecuencias de la energía eólica en sus paisajes, tanto para la instalación de molinos como por las líneas adicionales.

Stef Proost (Universidad Católica de Leuven) se ocupó del sector de Transporte y sus posibilidades de conseguir reducciones de CO₂. Proost criticó que la actual tributación sobre los automóviles diesel es demasiado baja con respecto a la de las gasolinas; dijo que los tipos impositivos actuales no reflejan los niveles de emisión de los dos

vación en eficiencia de vehículos (intereses del sector petrolífero, *spillovers* de tecnología, externalidades de las emisiones).

También avisó de que algunas medidas populares de reducción de CO₂, como los coches eléctricos o el cambio modal al tren, ofrecen menor coste-eficiencia a la hora de reducir emisiones que otras medidas más simples, como por ejemplo la imposición en el uso de carreteras (*road pricing*). En este sentido también aseguró que reducir emisio-

Gasto estimado en I+D+i en España en millones de dólares (precios de 2010 y PPP)

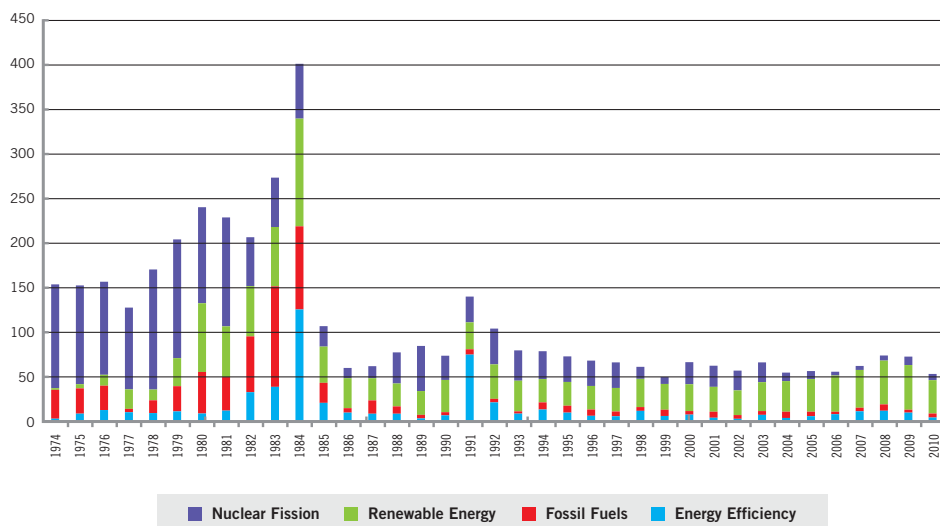


Fig. 6 / Fuente: David Pérez-Castrillo, "Incentives in R&D".

tipos de automóviles, incentivando la tecnología más contaminante, como se refleja en la Figura 7. Además, Proost resaltó que la regulación del sector de Transporte tiene que tener en cuenta otros factores además de las emisiones; incidió en que hay que considerar también la congestión y los ingresos fiscales porque cualquier política dirigida a la reducción de emisiones tiene que ser diseñada para no entrar en conflicto con estos otros retos. Presentó un modelo para ilustrar los conflictos de interés en la inno-

nes en el sector de Transporte es más caro que en otros sectores industriales, porque la regulación actual ya consiguió reducciones relevantes.

Prospectiva energética
y regulatoria a largo
plazo

Pantelis Capros (Universidad Técnica de Atenas) comenzó la segunda jornada ha-

blando sobre el modelo PRIMES de energía que se utiliza para cuantificar los escenarios alternativos para 2050 en la hoja de ruta energética de la Unión Europea. Estos escenarios consideran diferentes políticas y penetraciones de tecnologías, dando resultados con diferentes costes y niveles de emisiones de CO₂ según el mix tecnológico. Su presentación ofreció una revisión de los resultados de distintas proyecciones de futuro además de comparar rutas alter-

vención en la que reflexionó sobre la falta de políticas de reducción de emisiones más allá de 2020. Comenzó con un dato muy llamativo sobre la famosa directiva 2020 de renovables, ya que actualmente se discute aumentar los objetivos de reducción de emisiones para 2020 desde el 20% al 30%, resaltó que la diferencia (10%) equivale a dos semanas de emisiones de China, demostrando el bajo peso relativo de estas políticas europeas a nivel mundial. Su exposición

Porcentaje de diesel en matriculaciones de turismos nuevos

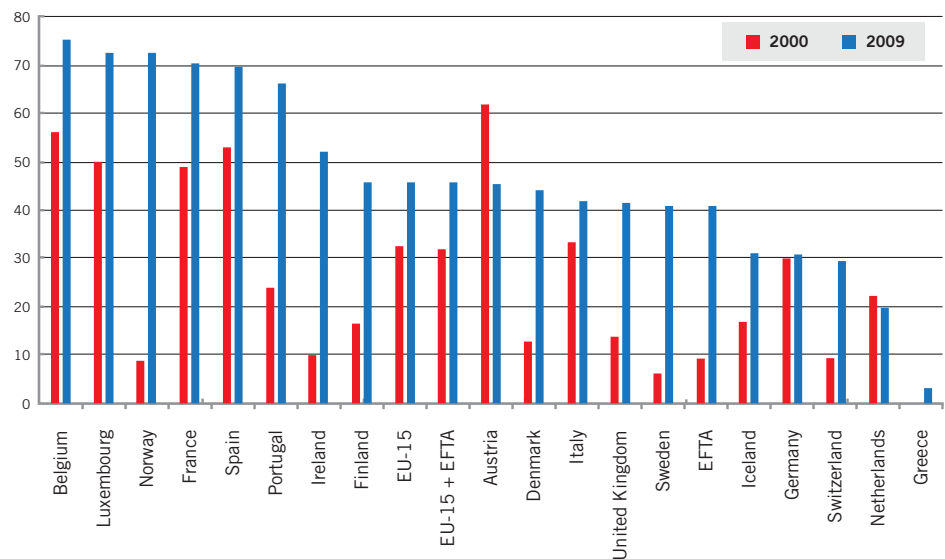


Fig. 7 / Fuente: Stef Proost, "Transport policies".

nativas para reducir hasta el 80% de las emisiones de la UE en 2050. En el modelo PRIMES usado en este análisis, la eficiencia energética y las energías renovables juegan un papel importante en los escenarios de descarbonización. También destacó la importancia que tendrá la electricidad en el sector de transporte y calefacción para alcanzar estos objetivos, tal y como se puede observar en la Figura 8.

Ignacio Pérez-Arriaga (Instituto de Investigación Tecnológica, IIT) realizó una inter-

realizó un repaso crítico de las propuestas europeas para 2050, que pretenden reducir las emisiones entre un 80-95%. Para alcanzar esto, los pilares fundamentales en la hoja de ruta de las políticas europeas de descarbonización son la eficiencia energética y las energías renovables, coincidiendo con las previsiones aportadas por Capros. En este esquema, la electrificación como fuente de energía sustitutiva tendrá una gran importancia en el sector de transporte (electromovilidad) y edificación (calefacción).

Para que se produzcan las inversiones necesarias en las energías limpias es preciso, según Pérez-Arriaga, un adecuado contexto regulatorio, el cual debe cumplir:

- Convertir las energías renovables en inversiones comercialmente atractivas.
- Las políticas deben mantenerse un periodo de tiempo lo suficientemente largo como para que las características financieras del proyecto sean consistentes.

porte y distribución de energía. En el caso de la red de transporte, el problema es la no existencia de un plan de expansión a nivel europeo que además permita a los inversores conocer la forma de asignar los costes y beneficios de la red de manera justa. En el caso de la red de distribución, su diseño, operación y control se deben adaptar a las nuevas tecnologías y también será necesario redefinir los modelos de remuneración e inversión.

Escenario de descarbonización de la UE para 2050, izquierda: escenario de referencia; derecha: escenario de descarbonización

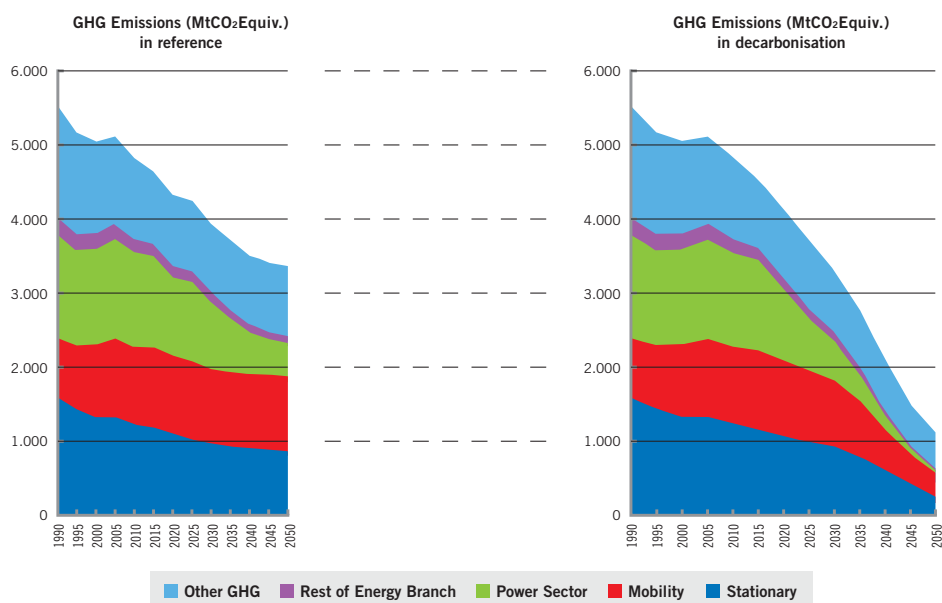


Fig. 8 / Fuente: Pantelis Capros, "PRIMES and the 2050 energy roadmap".

- Debe existir un marco normativo claro y estable.

En este sentido, Pérez-Arriaga alertaba sobre los motivos por los cuales la falta de inversión puede suponer un potencial problema, ya que existe una pobre regulación en muchos países de la Unión Europea, con insuficientes señales económicas y demasiada incertidumbre.

Otros potenciales problemas a los que se refirió son las inversiones en las redes de tras-

Pérez-Arriaga concluyó resumiendo cómo deberían ser las políticas energéticas después de 2020: simples, enfocadas en alcanzar un marco para los precios del CO₂ creíble y estable a largo plazo, centrándose en las subvenciones a la innovación y superando las barreras contra la eficiencia energética.

Las jornadas también contaron con **Valentina Bosetti** (FEEM) como ponente invitada. Su exposición trató sobre el uso de

opiniones de expertos para determinar los costes y capacidad de difusión de las tecnologías bajas en carbono. En su intervención justificó y detalló la metodología empleada para llevar a cabo este tipo de estudios. Además, mostró ejemplos de resultados obtenidos para el caso de los biocombustibles, las baterías para vehículos eléctricos o las tecnologías solares (ver Figura 9).

Bosetti defendió este tipo de aproxima-

y sus consecuencias sobre la economía. En su presentación utilizó un modelo regresivo estructural que se concentra en los factores determinantes de los precios reales del crudo desde 1970, poniendo énfasis sobre los eventos posteriores a 2003. Por otro lado, analizó la relevancia de la especulación del mercado de crudo, el “*peak oil*”, las decisiones de oferta por parte de los productores de petróleo y las fluctuaciones imprevistas

Resultados de consultas a expertos para tecnologías eléctricas solares, coste en 2030 condicionado al gasto en I+D+i

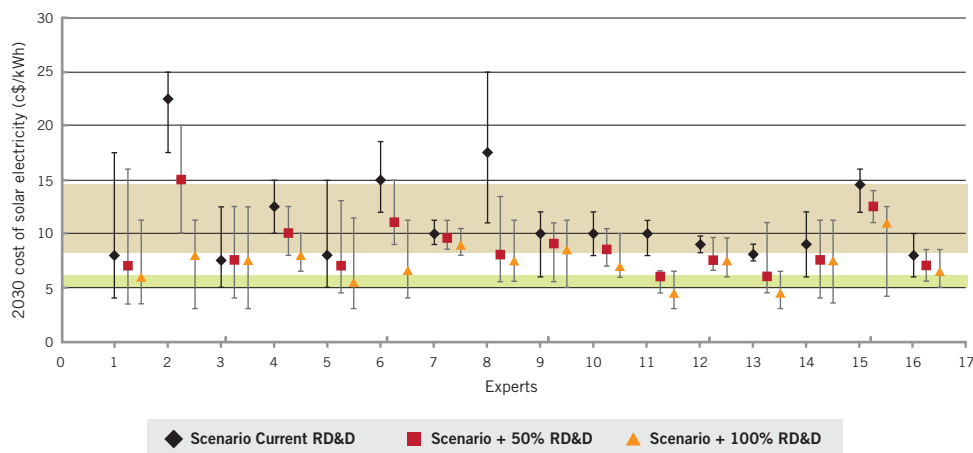


Fig. 9 / Fuente: Valentina Bosetti, “Surveying EU Experts on Energy Technologies”.

ción como la manera de alcanzar una mejor comprensión empírica de los procesos de innovación, así como de las probabilidades de avance y difusión de las tecnologías de bajas emisiones.

Conferencia de Lutz Kilian

La conferencia abierta al público, que cerró el programa del *workshop*, corrió a cargo de **Lutz Kilian**. Kilian disertó sobre el precio del petróleo, indicando los diferentes tipos de *shocks* que pueden influir en este

en la demanda del crudo debida a los ciclos económicos. Por último, también abordó en su exposición las implicaciones de estos *shocks* sobre las políticas monetarias. En la Figura 10 se pueden observar los efectos de diferentes crisis de petróleo.

La conclusión extraída de su ponencia es que el principal determinante de los precios del petróleo es el crecimiento de la demanda en los países asiáticos. Ni la especulación, ni los *shocks* de oferta, ni el denominado *peak-oil*, parecen haber sido los responsables de las subidas de precio hasta el momento. Por tanto, un aumento de la producción o la regulación de la especulación, aspectos

Por tanto, un aumento de la producción o la regulación de la especulación, aspectos sobre los que muchos gobiernos occidentales pretenden actuar, no tendrán efectos perceptibles sobre el precio. En cambio, la recuperación económica sí puede aumentar los precios, creando por tanto un importante dilema

Efecto acumulativo de crisis de petróleo reales, episodios seleccionados

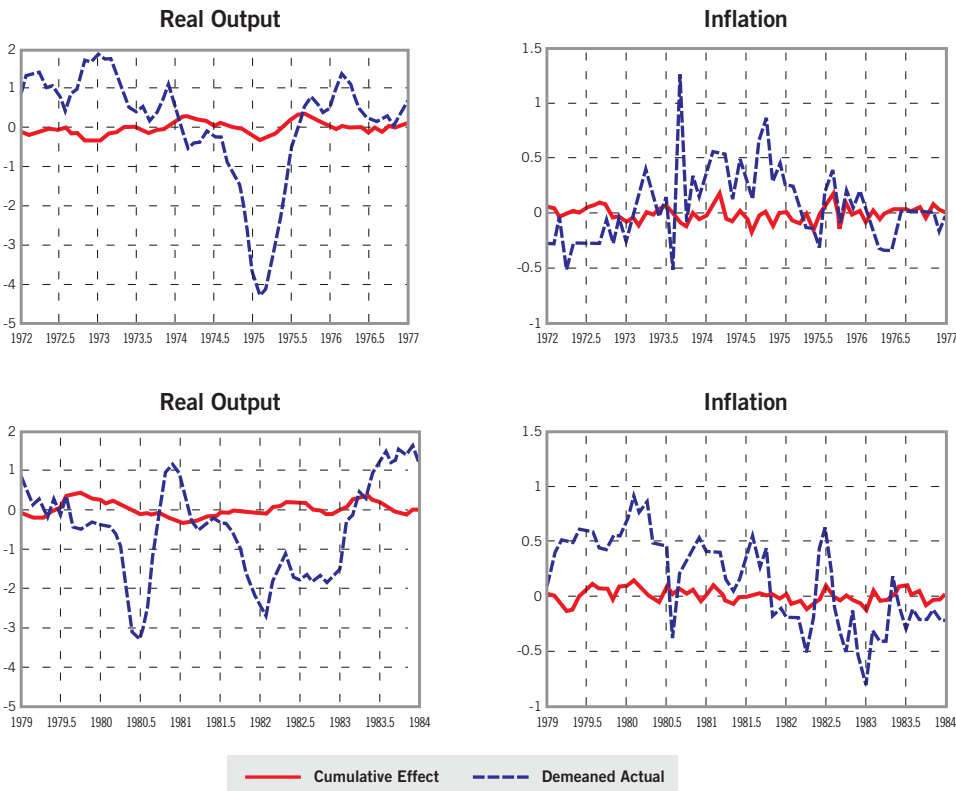


Fig. 10 / Fuente: Lutz Kilian, "The impact of oil demand and oil supply shocks on the real price of oil and on the economy".

sobre los que muchos gobiernos occidentales pretenden actuar, no tendrán efectos perceptibles sobre el precio. En cambio, la recuperación económica sí puede aumentar los precios, creando por tanto un importante dilema. Aunque, en lo que se refiere al posible impacto de los precios del petróleo sobre la economía, lo importante

no es tanto el *shock* de precio, sino la causa subyacente. Por ejemplo, si se deriva de un aumento de la demanda de China, esto podría ser beneficioso por sus efectos sobre las exportaciones. Así, cada vez más parece que el precio del petróleo es más bien una consecuencia del desarrollo económico y no un impedimento para el mismo.

EL FUTURO

DE LA COLABORACIÓN DEL SECTOR PRIVADO CON EL SECTOR PÚBLICO



A pesar de que la colaboración entre el sector privado y el sector público existe desde hace años, la nueva legislación que la regula no está suficientemente desarrollada y la cultura que existe al respecto, tanto en sectores de la Administración como en el sector empresarial, no es siempre la más adecuada a los tiempos actuales, que por la incidencia de la globalización y de los problemas relacionados con la economía, están siendo especialmente difíciles. En este marco se situó la Jornada sobre “El futuro de la colaboración del sector privado con el sector público”, organizada conjuntamente entre la Fundación Ramón Areces y la Asociación de Empresas Contratistas con las Administraciones Públicas (AESMIDE).

POR FRANCISCO LAGUNA SANQUIRICO, DIRECTOR TÉCNICO DE AESMIDE

Las circunstancias económicas y estratégicas marcan y van a marcar profundamente el desarrollo tanto del sector privado y del sector público como de las relaciones entre ellos

Pedro Argüelles Salaverría, Secretario de Estado de Defensa, inauguró la Jornada, destacando que los nuevos retos de la economía del siglo XXI, la crisis del sector público, y algunas disfunciones que arrastra la economía española, hacen necesario repensar en profundidad y con criterios claros la relación entre lo público y lo privado, redefiniendo sus papeles. Lo que a su juicio debe hacerse a partir de tres ideas fundamentales: la necesidad de superar definitivamente la visión de lo público como sustituto de funciones de lo privado, o viceversa; la necesidad de orientar la acción política y económica a la búsqueda de resultados; y la urgencia de dotar al sector privado de una competitividad de la que también se beneficie el sector público.

En lo que respecta al sector público, el Ministerio de Defensa seguirá siendo cliente y seguirá manteniendo una relación comercial intensa con el sector privado. Esta relación incluye no solo contratos industriales de adquisición de material, sino de prestación de servicios o gestión de infraestructuras, básicos en el día a día de las Fuerzas Armadas, y cuya importancia pasa a veces desapercibida para la opinión pública.

En relación con la búsqueda de resultados y la necesidad de crear valor, el Secretario de Estado destacó que se debe lograr una gestión más integral, ordenada y racional de las necesidades, a todos los niveles. En esta dirección, se han dado pasos de cierta importancia. La Dirección General de Asuntos Económicos ha trabajado en la elaboración de nueve guías destinadas a satisfacer esta necesidad, proporcionando al Ministerio criterios claros para convertirse en un actor

más exigente y transparente en la gestión de este tipo de contratos: en el análisis de rentabilidad, en la valoración de riesgos, o en el cálculo de las tasas de retorno, entre otros.

Pedro Argüelles destacó algunas experiencias, como la firma de un convenio con la Fundación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, que proporcionan formación y conocimiento; análisis de modelos de contrato en infraestructuras, equipamiento o servicios; y asistencia para la planificación, tramitación y ejecución de los contratos con el sector privado. Otros buscan resultados prácticos y tangibles, como el "Plan Nogal", que el Ejército de Tierra está diseñando en la actualidad.

Las circunstancias económicas y estratégicas marcan y van a marcar profundamente el desarrollo tanto del sector privado y del sector público como de las relaciones entre ellos. Las dificultades financieras de la Administración Pública para cumplir su cometido suponen la necesidad de abordar no pocas reformas en su relación con el sector privado. Por un lado, debe tomar las decisiones necesarias para devolver la iniciativa al sector privado; para orientar su gestión a la búsqueda de resultados; y para apoyarle en la obtención de una mejor competitividad de la que también se beneficie el sector público.

Por otro lado, abre la puerta a formas de colaboración plena, que maximicen los recursos de la Administración y que sirvan de oportunidad de negocio al sector privado. Obteniéndose así resultados y creando valor para todas las partes, que es el bien común y el fin último de cualquier acuerdo de colaboración público-privado.

La colaboración entre el sector público y el sector privado

La colaboración del sector privado en tareas de la Administración ha tenido en los últimos años un gran incremento, debido en parte, al desarrollo del denominado “Estado del bienestar”, y de la modernización del sector privado. La aceleración que se está produciendo en todos los órdenes de la sociedad hace necesario profundizar en este espíritu de colaboración e impulsar el desarrollo de las fórmulas por las que esta se refrenda. En este sentido es conveniente analizar las características de los diferentes contratos del sector público y en especial el contrato de colaboración que incorpora nuevas exigencias y nuevos procedimientos para la adjudicación.



En la primera Mesa Redonda se analizaron distintos aspectos de la colaboración del sector privado con el sector público, profundizando especialmente en las fórmulas de contratación y dentro de ellas la del “contrato de colaboración” que recoge la vigente Ley 30/2007. **José Luis Graullera**, moderador en esta Mesa, planteó la idea de que el concepto del contratista en calidad de colaborador con la Administración no era nuevo y que el art. 24 del Texto Refundido de la citada Ley lo que hacía era reforzarlo. En línea con este espíritu, AESMIDE viene desarrollando una labor de cooperación en los proyectos de externalización, fundamentalmente en los sectores de la Defensa y la Seguridad del Estado. La externalización se está imponiendo en la medida que la Administración no tiene siempre elementos materiales y recursos humanos suficientes y adecuados para cumplir sus objetivos, y es importante resaltar que este proceso no puede identificarse en absoluto con la “privatización”. Clarificar ambos conceptos y señalar sus diferencias fue uno de los temas planteados.

El subsecretario de Fomento, **Mario Garcés**, abordó el tema de la amplitud de concepto de colaboración, que abarca gran número de fórmulas y que, además, no se trata de un concepto moderno en sentido estricto, ya que desde mucho tiempo atrás se viene aplicando. Se citaron como experiencias proyectos de construcción de infraestructuras en tiempo de los romanos y la hazaña del descubrimiento de América que también se llevó a cabo bajo esta fórmula. En tiempos más modernos, en España han sido muchos los proyectos formalizados en base al concepto de colaboración público-privada.

Centrándose en la actualidad, se recalcó la necesidad de que en los contratos estén claras las condiciones y la posibilidad de intervención del sector público. Respecto a la legislación vigente, se señalaron como virtudes del contrato de colaboración la posi-



bilidad de financiación del sector privado y la ampliación de los plazos. En otro sentido, se señaló como problema que sería positivo solucionar, a la exigencia de que se tenga que justificar que no es posible formalizar el contrato aplicando alguna de las otras fórmulas que contempla la Ley.

Juan López-Doriga Pérez, director general de la AECID, afirmó que la cooperación para el desarrollo es uno de los sectores en los que tiene importancia la alianza público-privada y que en primer lugar se necesita establecer el contexto de la Ayuda Oficial para el Desarrollo en España para indicar cuáles son los principales modelos de actuación, apuntando asimismo los nuevos modelos que se deben generar en el futuro.

A continuación se explicaron los posibles ámbitos de actuación en los países socios de la cooperación y la diversidad de agentes que intervienen dentro del sector privado. Finalmente, se aportaron ideas de cómo la Agencia de Cooperación Española para el Desarrollo va a ir avanzando hacia un modelo más inclusivo, generador de espacios e incentivos para actuar con sus socios de una manera más estratégica.

El profesor **Mariano Magide** desarrolló el tema de las perspectivas y el potencial que plantea el marco legal de la colaboración público-privada en el ámbito de la Defensa. Con carácter general puede afirmarse que en el ámbito del derecho público existen muchos instrumentos para llevar a cabo proyectos de colaboración entre el sector privado y el público, como lo demuestra la construcción y gestión de nuevos hospitales en Madrid, Castilla la Mancha, etc. En todos estos casos se ha hecho evidente que las leyes simples funcionan, que se determine bien el objeto y que es importante que se establezca una relación fluida entre los dos sectores.

A pesar de los antecedentes citados, la Ley 30/2007 ha creado la fórmula de contrato de colaboración que, aunque tiene campo de aplicación, puede encontrar ciertas competidoras en las fórmulas que ya existían como son las concesiones.

El general interventor **Luis Lloret** destacó que el nuevo contrato de colaboración público-privado ha tenido hasta el momento por distintas razones un desarrollo prácticamente nulo en Defensa. Por ello, y teniendo en cuenta la situación económica actual, presupuestaria y de las entidades financieras, pasó a referirse a otras posibilidades de colaboración, que son beneficiosas tanto para las empresas como para la Defensa y que pueden servir de ejemplo a futuros contratos de colaboración. A continuación y de manera sintética citó diversos supuestos de colaboración en el Ejército de Tierra: Contrato de Mantenimiento de simuladores de vuelo; proyecto de la Base

Logística “Nogal”; y futuro contrato de Mantenimiento del carro “Leopardo”. En la Armada: Contrato de Mantenimiento, reparación y *overhaul* de las turbinas de gas; contrato de Mantenimiento, conservación y utilización del Centro de Mantenimiento de Emergencias, supervivencia aeronaval y *offshore*; contrato de Mantenimiento integral de misiles y torpedos; y contrato de Mantenimiento integral de los periscopios de los submarinos. Y en el Ejército del Aire: Proyecto de contrato para el sostenimiento integral del tercer escalón de los aviones C-205 y CN-235.

Por último, citó otras posibles áreas de colaboración que se encuentran en fase de estudio o de realización por diferentes órganos de contratación, que ponen de manifiesto el amplio campo existente, para terminar con la reflexión sobre la posible regulación legal de las colaboraciones que tengan por objeto el mantenimiento de los sistemas de armas que se realizan en centros militares.

La colaboración en las áreas estratégicas del Estado

En base a las consideraciones generales del incremento de la cooperación del sector privado con el sector público, es importante considerar las peculiaridades de esta colaboración en los sectores estratégicos del Estado, como son la Defensa y la Seguridad interior, y el apoyo en las situaciones de catástrofes y peligros. Interesa, asimismo, conocer cómo se plantea y desarrolla esta colaboración en otras naciones. El teniente general **Villanueva**, moderador de esta Mesa, insistió sobre la valoración ya comentada en la primera Mesa, sobre la externalización como fórmula contraria a la privatización, y citó diversos ejemplos desarrollados en países de nuestro entorno, como Alemania, Reino Unido y Francia, terminando con la exposición del

proyecto “Nogal”, planteado como una fórmula eficaz de la gestión logística en el Ejército de Tierra español, para el que se están terminando los estudios previos necesarios.

Carlos Dueñas, subdirector general de Planificación, Operaciones y Emergencias de Protección Civil, fundamentó su exposición en el impulso que ha tenido el sistema de protección civil desde la Ley 2/1985 y que la situación actual exige la máxima eficiencia en la aplicación de los recursos disponibles. Citó como iniciativas importantes de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, la relacionada con la aplicación de nuevos medios tecnológicos para la localización de incendios y seguimiento de su posible evolución, y el establecimiento de acuerdos con los órganos competentes del Ministerio y de las Comunidades.

Respecto al primero, se había logrado la integración de productos de distintas procedencias para obtener un resultado útil, de sensores instalados en soportes satelitales distintos, ubicados en los satélites heliosíncronos “Aqua” y “Terra” y otro en el satélite geoestacionario “Meteosat”, que incorporan los datos automáticamente a un simulador de incendios forestales que facilita datos en tiempo real e informa de la predicción de la evolución de los incendios forestales, si se mantienen determinados factores. Este proyecto lo ha contratado la Dirección bajo la fórmula “llave en mano” y le permite difundir los datos a los restantes organismos competentes. Respecto al segundo ejemplo, el Ministerio del Interior ha establecido un Acuerdo de Ayuda Mutua y Colaboración con los organismos competentes de las Comunidades, en línea con la iniciativa de la Unión Europea de establecer un sistema análogo entre los Estados miembros.

Otro de los sectores estratégicos estudiados fue el de la Seguridad y en concreto el de la colaboración de la seguridad privada con los órganos responsables de la seguridad pública. **José Manuel Pérez Pérez**, subdirector general del Gabinete Técnico

Como novedad importante se citó el Proyecto de Nueva Ley de la Seguridad Privada, que facilitará tareas que no estaban suficientemente contempladas, como las funciones del personal, las actividades de videovigilancia, intervenciones en espacios públicos, etc.

de la Dirección General de la Policía, indicó que, aunque la Seguridad es competencia del Estado, es evidente la necesidad de esta colaboración que está teniendo un notable incremento en los últimos tiempos, debido a la diversidad de áreas y situaciones en las que la sociedad moderna exige una mayor seguridad que rebasa las posibilidades de la Administración. Como novedad importante se citó el Proyecto de Nueva Ley de la Seguridad Privada, que facilitará tareas que no estaban suficientemente contempladas, como las funciones del personal, las actividades de videovigilancia, intervenciones en espacios públicos, etc. El Ministerio de Educación regulará los módulos de formación adecuados y se atenderá con mayor rigor contra el intrusismo. Asimismo, la Autoridad Pública podrá permitir que la seguridad privada refuerce, y en caso necesario supla, a la pública y asuma servicios de naturaleza preventiva. Para regular la colaboración con el Cuerpo de la Policía Nacional y Seguridad se está redactando el “Plan Azul de Seguridad”, que facilitará la actuación en sectores tan sensibles como el turismo o la atención a los Centros de Estancia Controlada de Extranjeros.

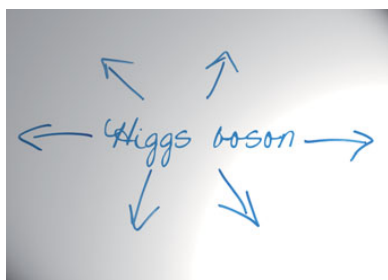
Michael Carlton, jefe de Financiación Público-Privada del Ministerio de Defensa británico, se centró en el área de la Defensa, resaltando la amplitud que rige en la colaboración del sector privado, que puede llevarse a cabo desde los proyectos más simples a los más complejos. Explicó cómo en Gran Bretaña se entiende el término PFI cuando existe financiación privada, diferenciándolo del PPP, en el que la colaboración no la abarca. En todo caso, hay que entender que la fórmula PFI es solamente un sistema y no un

modelo de colaboración. Resaltó las posibilidades y ventajas de esta colaboración y expuso cuadros significativos del volumen de diferentes proyectos, así como realizaciones que pueden servir de ejemplos del alcance y de las peculiaridades de estas fórmulas en el sector de la Defensa en el Reino Unido.

Por último, en la conferencia de clausura, **Elvira Rodríguez**, presidenta de la Comisión de Economía y Competitividad del Congreso, tras felicitar a la Fundación y a AESMIDE por su labor y referirse al debate sobre la colaboración público-privada que lleva años planteándose en diversos foros, expuso de forma sintética la compleja situación por la que está pasando España, en la que han coincidido factores de crisis internacionales y factores propios del desarrollo de la economía española. Trazó un esquema de la evolución de los acontecimientos que están incidiendo en los dos últimos años y de las exigencias que suponen para nuestra economía. Por último, expuso las medidas más importantes que se están adoptando, justificando su necesidad así como la importancia de llevar a cabo una labor de reformas integrada y global, donde tenemos que trabajar todos juntos para superar la situación de crisis.



DESDE LA NEURONA A LAS REDES, DESDE LOS MODELOS DE CEREBRO HASTA LA NEURORREGENERACIÓN



El descubrimiento del bosón de Higgs señala un punto culminante de la física de partículas y del entendimiento de los bloques que constituyen la materia. Sin embargo, la conformación de la misma dista mucho de ser entendida. Se trata del

problema de las interacciones entre los muchos constituyentes que la forman, el cual es abordado desde la física estadística y la teoría de sistemas complejos. El estudio del sistema nervioso central plantea algo muy similar: el conocimiento experimental y teórico de las neuronas individuales es bastante detallado; sin embargo, la preocupación mayor de la neurociencia contemporánea consiste en entender cómo las interacciones entre las mismas dan origen a las funciones del cerebro. La actualidad e importancia de este problema fue tratada en un Simposio Internacional auspiciado por la Fundación Ramón Areces los días 4 y 5 de julio en Madrid, y coordinado por el Grupo Especializado de Física Médica de la Real Sociedad Española de Física (RSEF).

POR JOSÉ LUIS MUÑIZ, DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS,
MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS (CIEMAT) Y PRESIDENTE DEL GRUPO
ESPECIALIZADO DE FÍSICA MÉDICA DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FÍSICA (RSEF).

Como telón de fondo siempre estuvo la neurona y su visualización microscópica desde los tiempos de Ramón y Cajal, seguramente nuestro Nobel científico más sobresaliente, cerrando el ciclo junto a nuevas propuestas novedosas de terapias regenerativas para el sistema nervioso

El simposio “Neurociencias Madrid 2012: desde la neurona a las redes, desde los modelos de cerebro hasta la neuroregeneración” se compuso de dieciséis ponencias que incluyeron variados aspectos relacionados con este campo de naturaleza netamente interdisciplinaria. Efectivamente, como es

paisajes neuronales tal y como se observan en la actualidad.

El sistema nervioso central (SNC) está constituido por miles de millones de células especializadas, las neuronas (figura 1a), en transmitir impulsos nerviosos (una actividad eléctrica transitoria). Tiene una capacidad

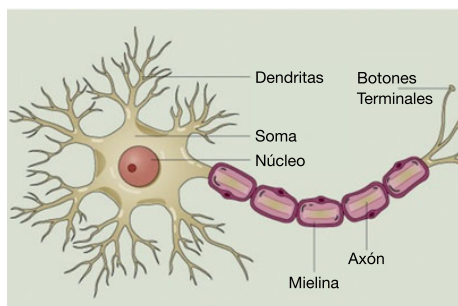


Fig. 1a / Estructura general de una neurona.

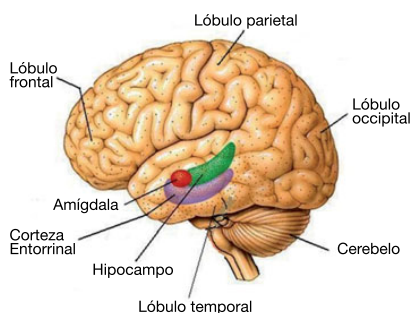


Fig. 1b / Esquema anatómico del cerebro.

natural se pudo ver especialmente desde la física, al ser la organizadora la RSEF, pero la medicina, la biología y la ingeniería fueron también las protagonistas.

Hubo ponencias de neurofisiología, de psiquiatría, de tecnologías biomédicas, de neuroinmunología, de terapias celulares para enfermedades neurodegenerativas y de la neuroregeneración en sí misma. Como telón de fondo siempre estuvo la neurona y su visualización microscópica desde los tiempos de Ramón y Cajal, seguramente nuestro Nobel científico más sobresaliente, cerrando el ciclo junto a nuevas propuestas novedosas de terapias regenerativas para el sistema nervioso. En efecto, pudimos apreciar ya los

extrema para procesar enormes cantidades de información recibidas fruto de nuestra experiencia y rápidamente genera respuestas a los diferentes estímulos y situaciones.

Es el sistema más complejo que conocemos (Ref. 1) en el que simultáneamente, se encuentra activada lo que llamamos nuestra mente. Nuestra mente y nuestro cerebro están indisolublemente ligados: cada función mental se lleva a cabo en circuitos especializados en diferentes regiones del cerebro. Es más, se trata de un sistema con una disposición topográfica, ya que la información tiene valor cualitativo en función de la neurona de origen y la/s de destino de tales impulsos: los impulsos o potenciales de acción son



Fig. 2a / Redes complejas en el cerebro.

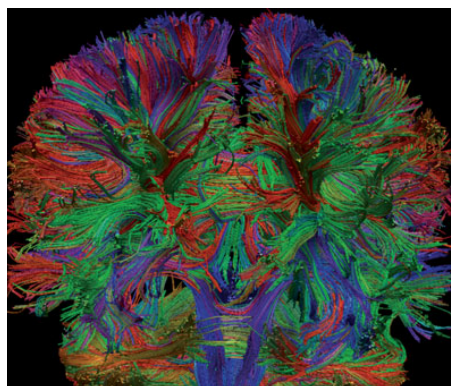


Fig. 2b / Imagen de una tractografía cerebral.

casi idénticos y lo que presta información es dónde se generan y hacia dónde se conducen (Ref. 2).

Estos circuitos, además de estar constituidos por el mismo tipo de unidades celulares, usan unas moléculas muy concretas para generar las señales dentro y entre las neuronas. Estas moléculas tan específicas son fruto de millones de años de evolución pero, algunas de ellas, pueden también encontrarse en organismos unicelulares, pluricelulares muy simples, además de emplearlas nosotros también en nuestra vida diaria tanto en la relación del medio en que vivimos como en nuestra actividad mental (Ref. 3).

Desde la neurona a las
redes, Desde los modelos
de cerebro hasta la
neurorregeneración

El simposio celebrado en la sede de la Fundación Ramón Areces estuvo compuesto, como se ha dicho, de dieciséis ponencias en las que se apreció la complementariedad, más aún, sinergia, desde todos y los muy diversos planteamientos recogidos.

Comenzó el ciclo con la presentación titulada *La neurona de Jennifer Aniston* y contó con el **Dr. Rodrigo Quíroga**,

profesor de Bioingeniería de la Universidad de Leicester (Reino Unido). En su charla nos mostró la existencia de neuronas que responden a conceptos elaborados (como caras u objetos), y cómo estas pueden interrelacionarse en redes para la consolidación de las memorias asociadas. Particularmente, destacó cómo lo hacen las del hipocampo y la corteza que lo rodea (el lóbulo temporal medio, figura 1b) a diversos tipos de estímulos y procesos cognitivos. Mostró la respuesta a fotos y objetos muy familiares (imágenes diversas de actores, políticos, familiares, etc.) para los pacientes de epilepsia focal en la etapa preoperatoria. Estos sujetos llevan implantados electrodos subdurales (figura 2a y 2b) para la localización y posterior resección del foco epiléptico y se prestaron a hacer experimentos muy simples durante ese periodo en el hospital. Las neuronas del hipocampo tienen una representación considerablemente selectiva, abstracta y explícita de conceptos, como sostuvo el profesor Quíroga, y este tipo de representación es clave para la formación de asociaciones, memorias y el flujo de la conciencia. Asimismo hizo alusión al relato visionario de Jorge Luis Borges, *Funes el Memorioso* (Ref. 4), en el que muchas de estas nociones fueron ya conjeturadas. También quedan plasmadas en un libro del mismo ponente llamado *Borges y la Memoria* (Ref. 5).

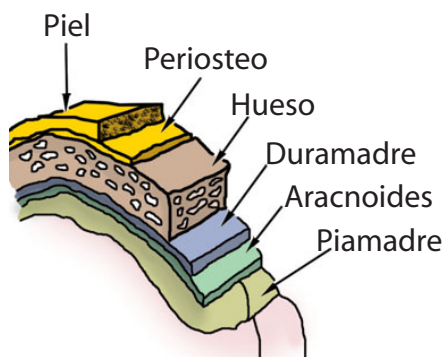


Fig. 3a / Esquema de las capas desde cuero cabelludo, superficie craneal y de las meninges hasta llegar al cerebro.

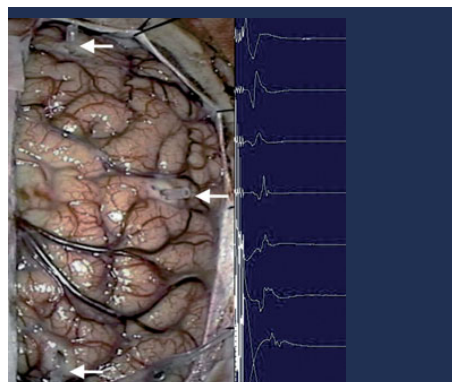


Fig. 3b / Electrocorticografía (ECoG) o técnica de medida de electroencefalografía (EEG) pero con electrodos subdurales en la superficie cerebral que básicamente se usa antes de la resección de un foco epiléptico.

El **Dr. Ernesto Pereda** del Depto. de Física Básica, Universidad de La Laguna (Tenerife), introdujo las distintas herramientas para analizar la conectividad funcional, un concepto clave para entender la interacción entre los constituyentes del cerebro. En su charla, que tuvo por título *Estudio de la conectividad funcional en registros de alta densidad: cuando más es menos*, destacó que frecuentemente en los registros de electroencefalografía (EEG) y magnetoencefalografía (MEG) (ver figuras 4a, b, c y d) la información que se obtiene puede ser redundante o que sufra de la no correspondencia entre la conectividad entre los sensores que se usan para obtener dichos registros, con conectividad integral de los grupos funcionales que generan las señales que miden. Ambos problemas fueron críticamente revisados, y se plantearon posibles soluciones para estudiar estos registros. Se fundamenta en la idea del análisis conjunto de las señales obtenidas para determinar esa conectividad pero de una manera global y con información ni superflua ni ambigua en cuanto a lo que se está realmente midiendo.

Son destacables, además, las contribuciones de la Imagen Médica (IM) y se observó desde los aspectos básicos de su generación, hasta el empleo práctico ya en la psiquiatría en la ponencia *Aplicaciones clínicas de la Im-*

gen Médica en la psiquiatría/salud mental del **Dr. Celso Arango**, del Centro de Investigación Biomédica en Red de Salud Mental (CIBERSAM) y jefe del Servicio de Psiquiatría del Hospital Universitario Gregorio Marañón (Madrid).

Resaltó la importancia de la neuroimagen para la investigación y para la clínica por las posibilidades que ofrece para hacer estudios *in vivo* del funcionamiento normal y patológico del cerebro.

Técnicas como la resonancia estructural, espectroscopia, tractografía (figura 2b), resonancia magnética funcional (fMRI) (figura 5a), tomografía por emisión de positrones (PET) (figura 5b) o magnetoencefalografía (MEG) (figura 4b) han ayudado a conocer los patrones de funcionamiento anómalo con distintos circuitos implicados en enfermedades como la esquizofrenia, depresión o trastorno por estrés postraumático.

Estas técnicas permiten evaluar factores de riesgo y pronósticos así como facilitar el diagnóstico diferencial. La combinación de ellas con otros métodos como la genética o el estudio de factores ambientales se presenta como el futuro de la investigación en el campo de la psiquiatría, afirmó el profesor Arango. Concretamente, destacó las mejoras del conocimiento de cómo actúan



Fig. 4a / Paciente sometido a una prueba ordinaria EEG en el hospital. Lleva la configuración de puntos de medida 10/20.

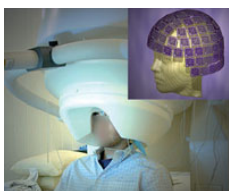


Fig. 4b / Paciente en una prueba de MEG con el esquema de sensores del casco en la figura insertada.

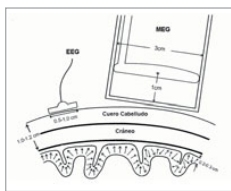


Fig. 4c / Esquema comparativo EEG y MEG en cuanto a dimensiones espaciales.



Fig. 4d / Principio físico en el que se basa la generación de señales para MEG.

los psicofármacos en el cerebro, y de la psicoterapia modificando el patrón de activación y metabolismo de distintos circuitos cerebrales. También destacó la influencia de los cambios progresivos cerebrales, cómo se asocian a un peor pronóstico después de un primer episodio psicótico. Este aspecto fue completado posteriormente en otra charla impartida por otro ponente también del CIBERSAM.

El uso de la IM es cada vez más necesario para el estudio y seguimiento de las enfermedades neurodegenerativas y tan devastadoras como la enfermedad de Alzheimer, como nos mostró el **Dr. Juan Antonio Hernández Tamames** en *Neuroimagen por resonancia en enfermedades neurodegenerativas y neurológicas*, quien realiza sus investigaciones coordinadamente en el Laboratorio de Neuroimagen del Centro de Tecnología Biomé-

dica (Universidad Politécnica de Madrid), Laboratorio de Análisis de Imagen Médica (Universidad Rey Juan Carlos) y un centro dedicado como es la Fundación CIEN - Fundación Reina Sofía (Madrid).

La utilidad de las técnicas de IM puede también mostrarnos los efectos y cambios estructurales en el cerebro como consecuencia de los primeros episodios de psicosis en cerebros adolescentes, cuando este todavía se encuentra en una etapa de maduración. La detección precoz de estos procesos es esencial para que las terapias que se administren sean de mayor eficacia, como argumentaron los expertos del CIBERSAM. Un episodio psicótico juvenil sin terapia temprana puede evolucionar fácilmente a una esquizofrenia en el futuro, como afirmó el **Dr. Joost Janssen** del CIBERSAM/Hospital Universitario Gregorio Marañón (Madrid), en su charla

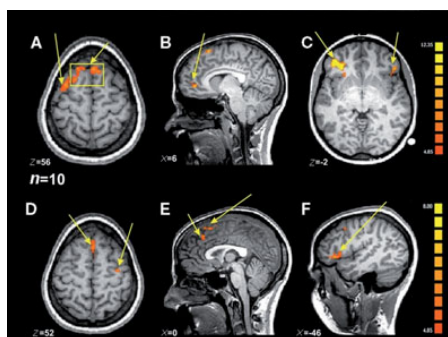


Fig. 5a / Resonancia magnética funcional (fMRI).

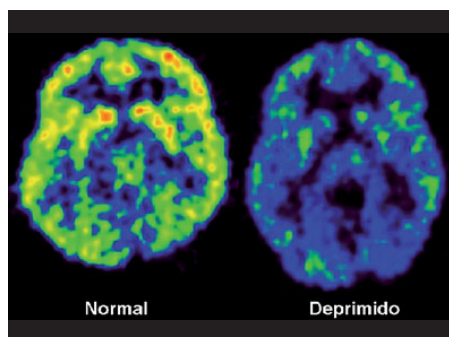


Fig. 5b / Tomografía por emisión de positrones.

titulada *Neuroimagen estructural en adolescentes con psicosis y autismo* (Ref. 6).

Hubo una especialmente interesante, *Interfaces cerebro-máquina: aplicaciones básicas y clínicas*, a cargo del **Dr. José Carmena** del Department of Electrical Engineering & Computer Sciences, Helen Wills Neuroscience Institute, University of California, en Berkeley, Estados Unidos. Trató de las novedades en el reciente campo de las interfaces cerebro-máquina y sus aplicaciones para las minusvalías severas (figura 6). Habló extensamente de plasticidad sináptica y de cómo nuestros cerebros pueden aprender a operar con prótesis mecánicas adaptadas a la carencia de miembros o servir en la recuperación de las funciones motrices en individuos que están muy discapacitados. Es fruto de una colaboración netamente interdisciplinaria en la que intervienen necesariamente ingenieros electrónicos, biólogos, físicos y/o médicos que se encuadraría dentro del campo de la biónica (Ref. 7).

El **Dr. Juan Antonio García Merino**, del Servicio de Neurología/Unidad de Neuroinmunología del Hospital Puerta de Hierro-Majadahonda (Madrid), habló de las



Fig. 6 / El cosmólogo Stephen Hawking, enfermo de Esclerosis Lateral Amiotrófica, usando las interfaces cerebro-máquina para poderse comunicar.

patologías neurodegenerativas del grupo de enfermedades autoinmunes. Su charla se tituló *Inmunología y Sistema Nervioso: conceptos básicos y aspectos clínicos* y fue a modo de clase magistral sobre su especialidad. Incluyó patologías como la esclerosis múltiple (EM), la miastenia o el síndrome Guillain-Barré, entre otras de las que su Servicio tiene una amplísima experiencia clínica y científica.

Remarcó la gran complejidad de ambos sistemas y que sus interacciones dejaban atrás el privilegio inmune del sistema nervioso que se suponía hace bien poco. Aquella idea se fundaba en la existencia de las barreras hematoencefálica y hemato-neural que cerraban el acceso de células y componentes humorales a su interior. Sin embargo, ahora ya se considera que el sistema nervioso está bajo vigilancia inmune y, de hecho, puede participar activamente en reacciones inmunitarias. Las enfermedades mencionadas anteriormente surgen precisamente cuando se altera la regulación que preserva la integridad de estas interacciones. En su presentación habló detalladamente de esa interacción y comentó los mecanismos cuya alteración conduce a las enfermedades neuroinmunes.

Se trataron otras patologías en las que científicos desarrollan su actividad en diversos centros dedicados a las neurociencias a lo largo de España. Se hizo mención al ictus isquémico y se presentaron terapias celulares para su tratamiento, *Células Madre neuronales. Caracterización electrofisiológica y desarrollo de una terapia celular para el tratamiento del ictus isquémico*, a cargo de la **Dra. Josefina María Vegara Meseguer** de la Universidad Católica San Antonio (Murcia).

Incluyó una mención explícita a técnicas electrofisiológicas basadas en la biofísica como el *patch-clamp* (figuras 7a y 7b) para las medidas de los potenciales de membrana.

En el mismo campo de las terapias celulares, el **Dr. Jonathan Jones**, del Centro Mixto Universidad Miguel Hernández-CSIC

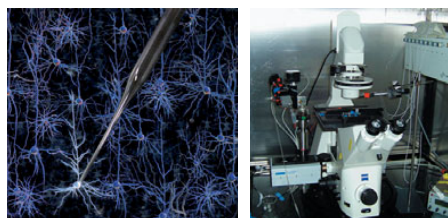
En el mismo campo de las terapias celulares, el Dr. Jonathan Jones, del Centro Mixto Universidad Miguel Hernández-CSIC (Elche), presentó las de trasplante de células mononucleadas de médula ósea en segmentos torácicos de la médula espinal de pacientes en pacientes de Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA)

(Elche), presentó las de trasplante de células mononucleadas de médula ósea en segmentos torácicos de la médula espinal de pacientes en pacientes de Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA). Su charla estuvo muy orientada a la difícil pero necesaria transferencia a la clínica de los hallazgos de su laboratorio: *Terapia celular en Esclerosis Lateral Amiotrófica: del laboratorio a la clínica*. Cabe señalar que de la ELA tenemos presente que la padece el conocido físico británico Stephen Hawking (figura 6), aunque la supervivencia media desde el diagnóstico está realmente entre dos y cinco años y, en su caso, ha sido ampliamente rebasada. Él, además, hace uso para comunicarse de interfaces semejantes a las que se habló en la charla del Dr. Carmena. Las terapias que presentó el Dr. Jones en estos momentos ya se encuentran en la fase II de los ensayos clínicos para que sean transferidos a la clínica con seguridad.

Hubo un capítulo especialmente dedicado al grupo de enfermedades que se agrupan bajo nombre de Epilepsia. Tuvieron

cabida tanto los estudios que se hacen en el laboratorio con los modelos en animales de experimentación como nos mostró la **Dra. Liset Menéndez de la Prida**, del Instituto Cajal (CSIC) de Madrid, que enfatizó en los ritmos cerebrales: *Ritmos cerebrales buenos y malos: estudiando la dinámica neuronal normal y epiléptica* (Ref. 8), aunque se insistió en los casos más refractarios, que son resistentes a los fármacos. Hablamos de aquellos casos que dejan ya la opción de la intervención quirúrgica para la resección del foco. Como ya se ha mencionado, estos pacientes suelen estar ingresados un par de semanas en el hospital con electrodos subdurales implantados (figuras 3a y 3b) para localizar lo mejor posible la zona que debe extraerse en la operación. Esta técnica de EEG recibe por esa razón el nombre de Electrocorticografía (ECoG). Una correcta localización de este es pues esencial, aunque se analizaron también aquellos en los que continúan produciéndose crisis post-operatorias. Se presentó la propuesta de localización fuera del foco, como nos mostró el **Dr. Guillermo Ortega** del Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de La Princesa (Madrid). Su charla se tituló *Redes complejas y epilepsia del lóbulo temporal. Focalizando fuera del foco la causa de las crisis focales*. Lanzó la propuesta de que esas cirugías tendrían que estar orientadas a destruir las propiedades de sincronizabilidad de la red límbica en lugar de eliminar la zona epileptogénica (Ref. 9).

En todos los casos, en el camino, siempre nos encontramos con el análisis de series temporales de origen neurofisiológico, y hubo una especial atención al modo y a



7a

7b

Fig. 7a / Imagen de cómo se realiza el *patch-clamp* en el laboratorio.

Fig. 7b / Instrumental empleado para la técnica de *patch-clamp*.

los problemas que se presentan en su análisis físico-matemático. Se habló de las de EEG pura, pero también en combinación con técnicas de IM como la fMRI.

También se dedicó un capítulo a métodos que registran los campos magnéticos generados, la MEG, a cargo de la **Dra. Nazareth P. Castellanos** y titulada *Estudio de la recuperación del daño cerebral mediante MEG*. Esta investigadora, perteneciente al Laboratorio de Neurociencia Cognitiva y Computacional del Centro de Tecnología Biomédica (CTB), de Madrid, nos habló de la plasticidad cerebral y su capacidad de compensar los daños que se producen. Mencionó la entrada en juego de mecanismos de reorganización funcional de las redes cerebrales entre las distintas áreas del cerebro poniendo de manifiesto nuevamente esa plasticidad. Revisó el concepto de conectividad funcional haciendo alusión a dependencias estadísticas entre series temporales neurofisiológicas simultáneamente registradas en distintas áreas usando MEG (figuras 4b, 4c y 4d). Hizo alusión a las correlaciones observadas en su laboratorio en pacientes con daño cerebral y las mejoras que se obtienen tras la rehabilitación desde el punto de vista de la recuperación cognitiva y de los patrones de conectividad funcional con la puesta en marcha de procesos de reorganización de las redes neuronales en el cerebro (Ref. 10).

La MEG es además un reto tecnológico al involucrar la necesidad de disponer de novedosos instrumentos de medida que son extremadamente sensibles y en unas condiciones experimentales muy particulares. Superconductividad, salas blindadas al ruido, etc.

Un punto también extremadamente interesante estuvo dedicado al sueño en aquella fase en la que comenzamos a experimentar la pérdida de la consciencia que conforma el ciclo del sueño humano, como nos presentó **Enzo Tagliazucchi** de la Goethe-University Frankfurt (Alemania). Su charla se llamó *Sueño, consciencia y complejidad* y se refirió a

ese estado de pérdida de consciencia cuando nos quedamos dormidos. También se habló de la actividad del cerebro cuando no está haciendo una tarea que exige una concentración extrema: *La física del dulce far niente. ¿Qué hace el cerebro cuando no hace nada?*

Y es que, como señaló el **Dr. Dante Chialvo** de UCLA (Estados Unidos), hay una gran evidencia (tanto teórica como experimentalmente) a favor de la hipótesis de que el cerebro, como sistema dinámico, se encuentra al borde de una inestabilidad entre el orden y el desorden (punto crítico) (Refs. 11, 12 y 13).

Se concluyó con dos charlas en las que se mencionaron términos como Conectoma o Sinaptoma (Ref. 14) y el proyecto “Cajal Blue Brain” por parte del **Dr. Javier de Felipe** del Instituto Cajal (CSIC) y Laboratorio Cajal de Circuitos Corticales (Centro de Tecnología Biomédica, CTB) de Madrid, que representa ya la actual visión de la neurona refiriéndose en todo momento a Ramón y Cajal: *Visualización microscópica del cerebro desde los tiempos de Cajal hasta nuestros días*.

La última ponencia estuvo a cargo del **Dr. Jesús Vaquero** del Servicio de Neurocirugía, Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda de Madrid. En su ponencia titulada *Nuevas perspectivas en neuroregeneración: terapia celular aplicada a la discapacidad neurológica* describió de manera muy realista, deshaciendo también las falsas esperanzas, las propuestas actuales de la terapia con células madre adultas. Más concretamente, del estroma de la médula ósea. Estas pueden constituir una propuesta para tratar de paliar la discapacidad neurológica, más concretamente, en las lesiones del cerebro y de la médula espinal de causa traumática. En efecto, se ha descubierto que existen zonas, en el cerebro adulto, donde se mantiene la posibilidad de formar nuevas células nerviosas contra lo que tradicionalmente se pensaba. Los resultados de la investigación preclínica en este campo pueden

justificar el inicio de ensayos clínicos ya en pacientes, bajo estrictos controles éticos y metodológicos como es natural.

El simposio se cerró con una mesa redonda donde fue enfatizada la necesidad de convocar y reunir periódicamente a los científicos que trabajan en distintas áreas de la neurociencia. El claro ejemplo dado por los ponentes mostró el gran potencial que reviste, por ejemplo, la formación en Física para la investigación del cerebro, desde

el conocimiento fundamental que aporta la mecánica estadística hasta la aplicación de avanzadas técnicas experimentales de electrofisiología y la neuroimagen. Sin embargo, el interés por el cerebro va más allá: se trata de la lente con la que vemos el mundo y sus regularidades, las cuales las leyes de la Física intentan describir y explicar. En palabras del reconocido astrofísico y divulgador **Carl Sagan**, “somos la manera que el Universo tiene para conocerse a sí mismo”.

REFERENCIAS

1. **Hermann Haken**, “Brain Dynamics Synchronization and Activity Patterns in Pulse-Coupled Neural Nets with Delays and Noise”. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002, 2007.
2. **Eric R. Kandel**, “Principles of Neural Science”.
3. **Eric R. Kandel**, “In Search of Memory. The Emergence of a New Science of Mind”.
4. **Jorge Luis Borges**. “Funes el memorioso”. En: *Obras completas*. Buenos Aires, Emecé. 1974, pp. 485-490.
5. “In Retrospect: Funes the Memorious”, *Nature* Vol 463, 4, February 2010.
6. **J. Janssen et al.**, Brain morphology and neurological soft signs in adolescents with first-episode psychosis. *Br J Psychiatry*. 2009 Sep; 195(3):227-33.
7. **Aaron C. Koralek, Xin Jin, John D. Long, Rui M. Costa & José M. Carmena**, “Corticoatrial plasticity is necessary for learning intentional neuroprosthetic skills”. *Nature* 483, (15 March 2012) pp. 331-335.
8. **José M. Ibarz, Guglielmo Foffani, Elena Cid, Marion Inostroza, and Liset Menéndez de la Prida**, “Emergent Dynamics of Fast Ripples in the Epileptic Hippocampus”, *The Journal of Neuroscience* 30(48), (December 1, 2010): pp. 16.249 –16.261.
9. **Guillermo J. Ortega, Liset Menéndez de la Prida, Rafael G. Sola, and Jesús Pastor**, “Synchronization clusters of interictal activity in the lateral temporal cortex of epileptic patients: Intraoperative electrocorticographic analysis”, *Epilepsia*, 49(2):269–280, 2008.
10. **Nazareth P. Castellanos et al.** “Alteration and reorganization of functional networks: a new perspective in brain injury study”. *Frontiers in Human Neuroscience* 5 pp. 1-13 (2011).
11. **Enzo Tagliazucchi**, Pablo Balenzuela, Daniel Fraiman, Pedro Montoya, Dante R. Chialvo, “Spontaneous BOLD event triggered averages for estimating functional connectivity at resting state”. *Neuroscience Letters* 488, (Issue 2), 20 January 2011, pp. 158–163.
12. **Olaf Sporns, Dante R. Chialvo, Marcus Kaiser and Claus C. Hilgetag**, “Organization, development and function of complex brain networks”, *TRENDS in Cognitive Sciences* Vol.8 No.9 September 2004.
13. **Dante R. Chialvo**, “Emergent complex neural dynamics”. *Nature Physics* 744–750 (2010).
14. **Javier de Felipe**, “From the Connectome to the Synaptome: An Epic Love Story”. *Science* 330, 1198 (2010).

POR QUÉ EL PETRÓLEO Y LOS ACEITES PRINGAN TODO



¿Por qué gotas de líquidos diferentes mojan diferentemente –valga la redundancia– sobre un mismo sustrato? ¿Por qué gotas idénticas, de un mismo líquido, tal como una disolución acuosa, sobre diferentes sustratos mojan diferentemente? He aquí algunas preguntas directas y sencillas –cuyas respuestas parecen obvias pero eso solo es en apariencia– que se trataron en una jornada organizada por la Fundación Ramón Areces y la Editorial Springer-Verlag con motivo del número especial de la revista *European Physical Journal-Discussion and Debate sobre “Wetting and Spreading Science: Quo vadis?”*, volumen 197, agosto de 2011.

POR MANUEL GARCÍA VELARDE,
INSTITUTO PLURIDISCIPLINAR, UCM Y
FUNDACIÓN UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO

Fenómenos *interfaciales* y mojado por doquier

No debiera decirse, sin más, que hay líquidos que mojan y otros que no, pues, en general, su mojado (parcial o total) depende por un lado del sólido (material que lo compone, “limpieza” o rugosidad de su superficie, propiedades elásticas internas, porosidad), por otro del medio ambiente (si la humedad es tal que el aire está o no sobresaturado) y, por supuesto, de cuál sea el líquido. Y como al esparcirse mojando, el líquido desplaza al aire, resulta que, esencialmente, todo se decide por la interacción entre las superficies líquido-aire y líquido-sólido, cuando el espesor del líquido anda por los cien nanómetros o menos (nm es la miliaresíma parte del metro o millonésima de mm). A esa distancia aparecen fuerzas “superficiales”, pues los átomos o moléculas de una y otra superficie y de éstas con las del líquido se “sienten”. Pero antes de discutir eso, en detalle, hablemos de superficies o entre-caras y mencionemos algunos fenómenos *interfaciales* que permiten imaginar la relevancia de la tensión *interfacial* entre dos medios, comúnmente denominada “tensión superficial” cuando consideramos una superficie líquida abierta al aire. Tal magnitud es crucial para entender el mojado en nuestra vida, en nuestro entorno y en la industria.



Fig. 1 / Salamanquesa

Una cucharadita de 2 a 3 mililitros de aceite puede, como demostró B. Franklin hacia 1773, cubrir una superficie de dos mil metros cuadrados, colocándose *molecularmente esparcido* (el aceite además de inmisible flota en ella y esa flotación permite separar el aceite de oliva virgen dejando abajo el alpechín). Por ese espectacular esparcimiento cabe estimar el tamaño de una molécula en unos dos nanómetros y medio (25 Ångstrom).

Una cucharada sopera de polvo de carbón vegetal “activado” ofrece una superficie atracadora, o sea adsorbente, de cinco kilómetros cuadrados. Por eso se suele usar para filtrar agua “sucia”, atrapar bacterias, combatir la diarrea o la flatulencia (la “activación” se consigue quemando madera primero en atmósfera sin aire y después volviendo a quemarla en presencia de vapor de agua).

Un centímetro cúbico de agua esparcido en gotas de una millonésima de centímetro de diámetro provee una superficie líquida abierta al aire de seis millones de centímetros cuadrados.

El intercambio O_2/CO_2 (oxígeno reemplazando al anhídrido carbónico) en nuestros pulmones ocurre en una superficie de cien metros cuadrados. Ese proceso lo regula la tensión superficial permitiendo la expansión adecuada de las vías pulmonares en la inspiración, algo que por déficit de una proteína tensoactiva (debido a no segrega-

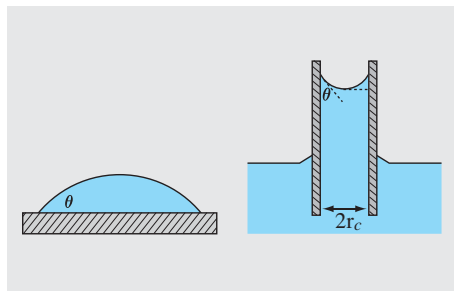


Fig. 2 / Al mojar el líquido al soporte (gota sobre sólido o líquido trepando por un capilar) aquél desplaza al aire. θ define el ángulo de conjunción de las tres fases o medios, líquido, sólido y aire

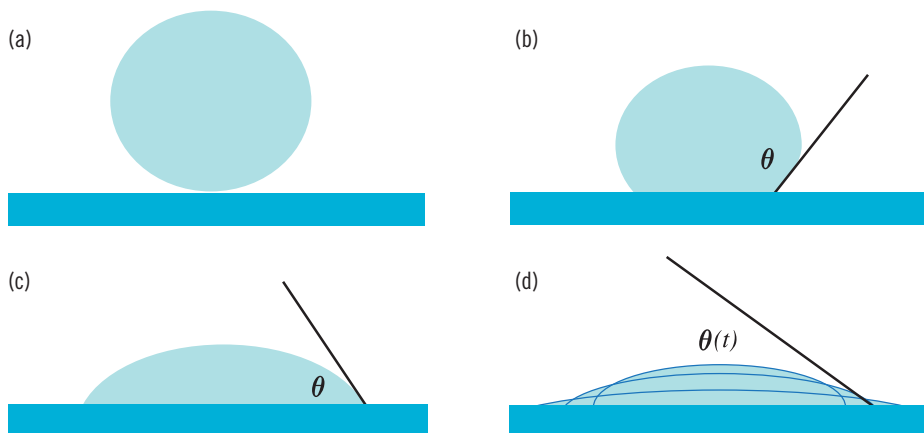


Fig. 3 / Esparcimiento y mojado de una gota: **3a.** Mojado nulo: $\theta \rightarrow \pi$; **3b.** Mojado prácticamente nulo; **3c.** Mojado parcial y **3d.** Mojado completo ($\theta \rightarrow 0$)

ción de fosfolípidos al nacer) no ocurre en algunos prematuros o en adultos que tengan el síndrome de deficiencia respiratoria (*respiratory distress syndrome*).

Caracterización del mojado

Tomemos para fijar las ideas el caso de una gota depositada sobre una superficie sólida, plana y lisa, con sus variantes de mojado: *nulo*, *parcial* (incompleto o humectación limitada), y *completo* o *total*. Se define como *ángulo de conjunción* del líquido con el sólido al ángulo que, por convenio, se toma por el interior de la gota. En términos prácticos cabe afirmar que si dicho ángulo supera, digamos, los noventa grados, el líquido realmente no moja al sólido (se suele decir que una superficie es *higrófoba* (hidrófoba) cuando sobre ella las gotas de agua superan el ángulo de conjunción recto). Ese valor es solo una referencia ingenieril para nuestra inspección visual. En el caso de mojado *completo* las condiciones son tales que no hay posible equilibrio termodinámico entre una gota y el substrato sólido, a menos que aquella se esparza totalmente.

Ejemplos típicos de líquidos que no

mojan a sólidos son mercurio sobre vidrio limpio y aceites (líquidos *apolares*) sobre teflón®. Claramente la humectación no es solo cuestión del sólido, pues una gota de agua (y por extensión de cualquier disolución acuosa que es un líquido *polar*) moja al mismo vidrio. Una superficie de vidrio realmente limpia tiene una energía superficial tan alta que es capaz de adsorber un sinnúmero de vapores contaminantes directamente del aire por lo que pierde su “limpieza” rápidamente (de otro modo el vidrio limpio es *higrófilo* (hidrófilo) debido a su superficie de sílice, sus numerosos oxígenos que forman fácilmente enlaces de hidrógeno con la superficie del agua), pero con el teflón®, al que se supone no moja, en la rea-

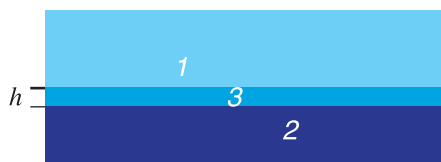


Fig. 4 / Exagerada visión de una película líquida, sólida o vacío (3) entre otros dos medios, digamos sólidos (1 y 2), que también pueden ser sólido y aire o aire ambos con líquido en medio. Hablamos de mojado *completo* si comparamos con la figura precedente

lidad forma un ángulo de conjunción entre 120° y 140°; conviene señalar que una superficie de teflón® no es perfectamente lisa, sino que algo de porosidad exhibe. Tampoco depende solo del líquido, pues el aceite suele mojar al vidrio. Los aceites son particularmente complejos, ya que suelen tener impurezas o suficientes oxígenos y enlaces de hidrógeno que atrapan agua, por lo que yendo de puros a impuros les puede llevar de no mojar a mojar, al menos parcialmente, a un sustrato sólido dado. Así pues, el mojado y desparramo parecen depender tanto del líquido como del sólido involucrados (lo mismo diríamos de otro líquido). Y de la atmósfera ambiente ¿qué? Hemos dejado de lado la posibilidad de superficies sólidas rugosas o que el líquido penetre en el sólido por ser este poroso. Una superficie rugosa o áspera pero no porosa también producirá alteraciones en el ángulo de contacto “ideal” de un sólido con un líquido específico. En un poro húmedo, un líquido como el agua al mojar se adhiere y desliza a lo largo de sus paredes con lo que la curvatura es *convexa* hacia el líquido en vez de ser *cóncava* como en una gota. Eso permite que un capilar pueda ser usado como prototipo o “modelo” de un poro. Apuntemos además que casi todos los líquidos orgánicos (química con C) se esparcen bien sobre el agua llegando a formar películas mono-moleculares mientras que el agua se esparce bien sobre muy pocos líquidos orgánicos. Hay que tener cuidado con la idea de que los líquidos orgánicos se esparcen bien sobre el agua formando capas mono-moleculares. Dos ejemplos clásicos son el benceno y algunos alcoholes. El benceno se esparcirá completamente sobre la superficie de agua destilada pero retraerá si el agua se satura con benceno. También, algunos alcoholes con miscibilidad limitada con el agua forman una capa higrófila sobre la cual el exceso del alcohol formará una gota.

El mojado puede alterarse mediante tensioactivos cuyas moléculas suelen tener

“cabeza” higrófila (iónica o no) y “cola” higrófila. Ácidos grasos, alcoholes y algunas proteínas naturales o sintéticas, jabones, y detergentes son típicos tensioactivos.

¿Por qué gotas de líquidos *diferentes* mojan *diferentemente* –valga la redundancia– sobre un mismo sustrato? ¿Por qué gotas *idénticas*, de un mismo líquido, tal como una disolución acuosa, sobre diferentes sustratos mojan *diferentemente*? He aquí algunas preguntas directas y sencillas –cuyas respuestas parecen obvias pero eso solo es en apariencia–.

Un problema básico: emergencia de la dinámica cuántica (microscópica) a nivel fenomenológico (macroscópico) y su incidencia en nuestra vida y en la ingeniería

Cuando la distancia entre dos moléculas es de uno o muy pocos *nm*, sus electrones externos (carga negativa) se repelen (repulsión de Coulomb-Born). Al ir separándose, la distribución eléctrica, incluso de moléculas neutras, se deforma por esa repulsión dando lugar a dipolos (carga positiva separada de la negativa como una flechita de negativo a positivo) que tienen tendencia a atraerse, aunque pudiera ser repulsiva, pues la fuerza (Van der Waals-London-Casimir; VdWLC, en siglas) depende también del lí-

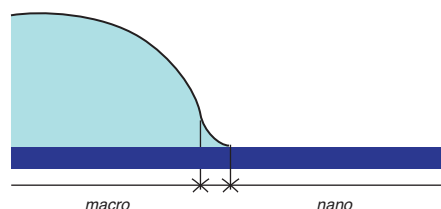


Fig. 5 / La gota (*macroscópica*) se esparce sobre el soporte formando una fina película líquida *nanométrica* (invisible al ojo) cuyo comportamiento, que depende del *trío* aire-líquido-soporte sólido, es crucial para entender y predecir el proceso de mojado

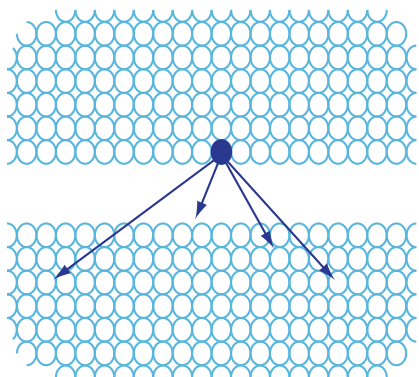


Fig. 6 / Interacciones moleculares de una superficie frente a otra, que han de considerarse según sea el espesor del espacio que las separa y el material, aire u otro, que lo ocupa

quido (la interacción decae más lentamente entre partículas coloidales o superficies que entre moléculas). Y a lo anterior hay que añadir que si las paredes son sólidas y cargadas, digamos, negativamente, las moléculas del líquido tienden a pegar su parte positiva a los sólidos, y así las superficies antes mencionadas tienden a no juntarse por la repulsión entre las partes externas negativas de las capas eléctricas pegadas a los sólidos (interacción de Debye entre capas dobles eléctricas). Por otro lado, las moléculas tienen forma, ocupan espacio y tienden a apilarse “ordenadamente” formando capas casi rígidas, haciendo que las superficies sólidas tiendan también a no juntarse (repulsión estructural). Y si el líquido es una disolución polimérica, las moléculas pueden estar estiradas o apelotonadas, lo que también hace que las superficies sólidas tiendan a no juntarse, a repelerse. O sea, que cuando dos superficies están separadas menos de cien manómetros, hay que mirar “con lupa” las fuerzas “superficiales” entre ellas, para un líquido dado. Lo que decimos es válido, en lo que adecuadamente corresponda, cuando se considera una película líquida entre dos sólidos, esparcida sobre un sólido o flotando en el aire. Sumadas las mencionadas fuerzas superficiales dan lugar a presión o

fuerza (por unidad de superficie) que puede ser positiva (repulsiva) o negativa (atractiva) o una y otra sucesivamente, según el espesor del líquido o separación entre superficies.

Preclaros científicos nos han precedido en el entendimiento del mojado: Leonardo da Vinci, Young, Laplace, Gauss, Lord Rayleigh, Dupré, Van der Mensbrugghe, Plateau, Neumann, Marangoni, Gibbs, Maxwell, Frumkin, Derjaguin, Landau, Levich, Overbeck, Verwey, Langmuir, Adamson, Defay, Prigogine, Ivanov, Marmur, Ruckenstein, de Gennes, Starov, Pomeau, Pismen, Casimir, E. M. Lifshitz... Los dos últimos generalizaron el trabajo de Planck que dio origen a la *Mecánica Cuántica* al considerar discreta, cuantificada la distribución de la radiación encerrada en una caja en equilibrio termodinámico. Casimir consideró una caja rectangular de paredes conductoras, inmersa y encerrando cualquier radiación, elucidando la posible fuerza atractiva (aunque puede también ser repulsiva) entre paredes originada por las fluctuaciones cuánticas del “vacío” electromagnético, que no es la nada sino un medio con valores dados de *permitividad* eléctrica y *permeabilidad* magnética, cuyo producto da el cuadrado de la velocidad de la luz, como constante universal de valor igual cualquiera sea su color, como muy bien entendió y usó Einstein. De los trabajos de Derjaguin, Landau, Verwey y Overbeck surge la teoría DLVO (siglas) que permitió el

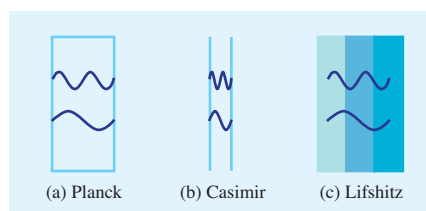


Fig. 7 / Planck: “calor” en caja negra llena de ondas que por su discretización dio origen a la *Mecánica Cuántica*. Casimir: caja rectangular de paredes conductoras. Lifshitz: caja de paredes contenido arbitrarios. De la energía de los modos electromagnéticos/fluctuaciones deriva la fuerza (VdWLC atractiva o repulsiva) entre las superficies confrontadas

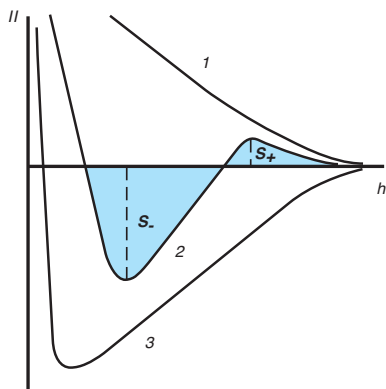


Fig. 8 / Forma cualitativa de la presión DLVO o de Derjaguin $\Pi(h)$ como combinación de diversas componentes ($h \leq 10^2 \text{ nm}$): 1- mojado completo, 2- mojado parcial y 3- mojado nulo. Cuando hay mojado *parcial* (curva 2) el valor del ángulo final de conjunción de las tres fases sólido-líquido-vapor/aire en equilibrio termodinámico— depende de la diferencia entre las áreas S_- (atractiva) y S_+ (repulsiva)

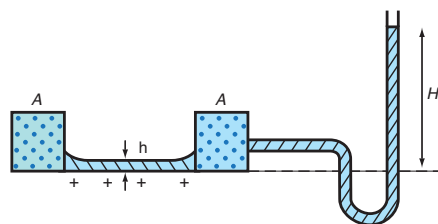


Fig. 9 / Aparato propuesto por Derjaguin, Churaev y Sheludko para obtener con un manómetro la presión de Derjaguin, $\Pi(h) = -\rho g H$, midiendo h y H (que puede ser negativa); $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ es la aceleración de la gravedad; y ρ es la densidad del líquido. A es un contenedor poroso. Se habla de presión en el líquido, de espesor h , o de fuerza (atractiva o repulsiva) entre las superficies, una abierta al aire y otra hacia el sólido

desarrollo de la ciencia e ingeniería de los coloides (pinturas, pegamentos...). Es un caso en el que por ser cuatro no hubo posibilidad de Premio Nobel, ya que la hoja de candidaturas solo admite hasta tres nombres.

Estableció Ostwald que las gotas “gordas” tienden a seguir engordando a expensas de otras más pequeñas si se aproximan (“al que más tiene más se le dará” que decía San Mateo), pero ¡no siempre!, dicen la teoría DLVO y la experiencia. Por ejemplo, dos gotas de mercurio de desigual diámetro así harían en el aire, pero no si están inmersas en parafina líquida, por mucho que se aproximen.

Casos curiosos: del helio líquido a la salamandresa pasando por la hoja de loto

Casos curiosos de mojado *completo* o *nulo* son, respectivamente, el del helio líquido (aun antes de ser superfluido) sobre un cubilete de cobre y el del agua sobre la hoja de loto u otras. El primero moja tanto que espontáneamente acaba por salirse del vaso.

Se debe a su muy baja *permitividad* eléctrica, como igual ocurre con el petróleo, que por el octano y otros componentes pringa todo. En el helio, en apariencia, la presión repulsiva DLVO o de Derjaguin (Fig. 8, curva 1) trata de alejar tanto las superficies líquido-aire y líquido-sólido, que cuanto más líquido haya más se esparce mojando completamente las paredes (en realidad, eso se debe al mucho atractivo del helio por la pared sólida).

En el caso de la hoja de loto, ocurre que tiene tantos filamentos (*papillae*) atrapando el aire que el agua no tiene oportunidad de

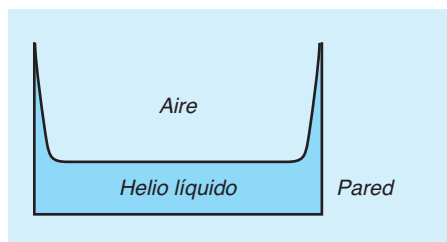


Fig. 10 / Mojado completo extraordinario del helio líquido (incluso sin ser superfluido) hasta salirse del cubilete



Fig. 11 / Flor y rocío dan belleza y evidencia de que el agua no siempre moja

mojarla (superhigrófila). Caso contrario es la hoja de la planta carnívora *Nepenthes* que usa la microtopografía interna de su copa para facilitar el mojado completo con una delgadísima película líquida (higrófila y oleofóbica) por lo que fácilmente artrópodos resbalan hasta el fondo donde son digeridos.

Y así llegamos a la salamandesa. Ocurre que sus patas acaban en pies con numerosísimas *espátulas* mórvidas que gracias a la presión DLVO no dejan que líquido alguno

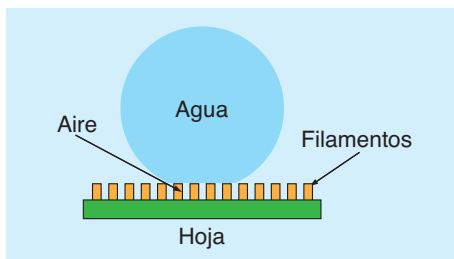


Fig. 12 / Difícilmente el agua moja las hojas. Hoja (arriba) y modelo exagerado (abajo)



Fig. 13 / Pata y pie de salamandesa (*gecko*, en inglés): *pie-* a ojo; *setae*-microscopio (más de diez mil por mm²); *spatulae*-microscopio electrónico

se interponga entre ellas y la pared (Fig. 8, curva 3) de tal modo que esa fuerza atractiva VdWLC, adherente, consigue compensar ampliamente su peso. De ahí que hayan surgido super-pegamentos capaces de sustentar hasta varios centenares de kilos, uno de los cuales, apropiadamente, se ha denominado “Gecskin”.

Substratos porosos y untado de las tostadas

Finalmente, recordemos el moje del pan en aceite o desparramo del aceite sobre una tostada. En casa, oliva virgen extra ¡siempre!, no importa que sea de arbequina o empeltre (quizá los más “suaves”) o de picual o cornicabra (quizá los más “fuertes”) pues los hay para todos los gustos y con diversas denominaciones de origen. Recientemente se ha podido establecer una *ley universal* si el mojado es total. Usando variados aceites de silicona de diferentes viscosidades (fluidez), los experimentos se hicieron con tostadas de celulosa, por ser membrana porosa cuya densidad de agujeros (porosidad) y tamaño

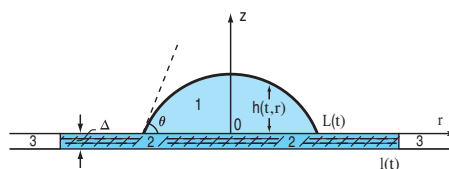


Fig. 14 / Exagerada visión de una gota de aceite (1) de altura inicial h esparciéndose, hasta que el ángulo inicial de conjunción, θ , se hace cero, sobre una tostada seca (3) de espesor a la que imbe hasta una longitud/diámetro L_{max} en un tiempo t_{max} . Lo que no entra se queda en superficie, primero expandiéndose hasta una longitud/diámetro $L_{max} = L(t < t_{max})$ y luego se retrae hasta una longitud/diámetro $L(t_{max}) < L_{max}$ (hasta anularse)

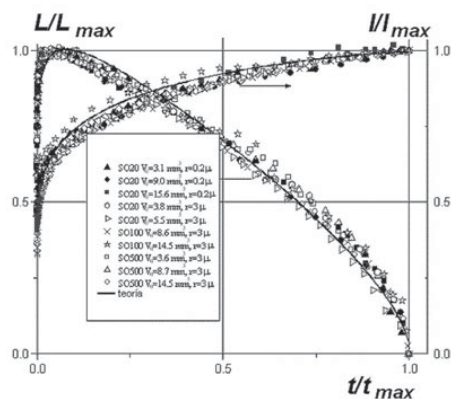


Fig. 15 / Leyes universales del esparcimiento en el transcurso del tiempo de una gota de aceite sobre una tostada seca (véase figura precedente) a la que moja completamente imbibiéndola. Imbibe –al final dentro de la tostada $l(t_{max}) < l_{max}$ – a la vez que se esparce hasta $L_{max} = L(t < t_{max})$, para luego encogerse hasta $L(t_{max}) < L_{max}$ (hasta anularse)

de los mismos puede controladamente variarse a placer.

Así, esperando a que una gota de aceite se esparza sobre la tostada, cualesquiera fueren aceite, porosidad, distribución y tamaño de agujeros de la “tostada”, cualquiera fuere la duración total del proceso (segundos, minutos, horas), al final todos los datos caen sobre unas mismas curvas universales, como predice la teoría y se puede observar en la figura si, adecuadamente, como manda la Física, se toman como unidades no segundos u horas y centímetros, sino t_{max} , l_{max} y L_{max} respectivamente.

De las contribuciones al número especial y metodología utilizada en su elaboración como proceso con discusión y debate

Treinta y seis investigadores de Europa, Israel, Estados Unidos y Australia contribuyeron a veinte capítulos especialmente preparados para el número de la Revista. Todos los manuscritos fueron reenviados a

todos los contribuyentes para su discusión. El proceso conllevó tres rondas de va-y-ven que dieron lugar a veintiocho contribuciones al debate. Lo que condujo a un total de 48 capítulos con 345 páginas de texto con numerosas ilustraciones y gráficas. La temática discutida cubrió desde cuestiones básicas de mecánica de fluidos, matemática aplicada y física fundamental, aún no completamente esclarecidas con soluciones lejos del consenso unánime, hasta la problemática del paso del laboratorio a la realidad, tal como es el rompecabezas planteado por la disparidad entre experimentos de mojado *in vitro* e *in vivo*, que afecta a usuarios de lentes de contacto blandas.

Gracias a la colaboración entre la **Fundación Ramón Areces** y la editorial **Springer-Verlag**, la primera representada por don Raimundo Pérez-Hernández y Torra (director), y por los profesores Federico Mayor Zaragoza (presidente del Consejo Científico) y Julio R. Villanueva, y la segunda representada por el Dr. Christian Caron (coordinador editorial), tuvo lugar una Jornada en la que varios de los autores (T. D. Blake y J. de Coninck de la Universidad de Mons, J. Henderson de la Universidad de Leeds, A. Nikolov del IIT de Chicago, L. Pismen del Technion de Haifa, Y. Pomeau de la ENS de París, V. M. Starov y U. Thiele de la Universidad de Loughborough, y T. Svitova de la UC en Berkeley) y dos invitados externos (A. Acrivos y C. Maldarelli del City College de NY) animadamente argumentaron y discutieron entre ellos y con la audiencia, sobre diversos aspectos de la temática desarrollada en la revista, a veces, de nuevo, sin llegar a acuerdo o consenso alguno sino mostrando la disparidad de criterios que persiste en interpretaciones de experimentos y cuestiones básicas de teoría. Con el acuerdo de volver en un futuro no lejano (un par de años) sobre algunos de los aspectos no elucidados ni en la reunión, ni en el número especial de la Revista, se cerró la Jornada.

EL CONSUMIDOR Y LA CLASE MEDIA CONVERGENTE EN 2015



Con motivo de la entrega de Diplomas a la Tercera Promoción del Curso Experto en Dirección de Empresas de Distribución Comercial, de la Cátedra Fundación Ramón Areces de Distribución Comercial, celebrada en el paraninfo de la Universidad de Oviedo, José Luis Nueno, profesor en el Departamento de Márketing en el IESE, pronunció la conferencia titulada *El Consumidor y la Clase Media Convergente en 2015*. El profesor Nueno dividió su exposición en tres partes: una primera en la que reflexionó sobre la clase media global convergente, una segunda donde analizó las implicaciones para la distribución y una última donde planteó diferentes consideraciones finales. Recogemos aquí un resumen de las principales reflexiones realizadas por el profesor Nueno en su intervención.

Dentro de quince años, en 2025, el número de niños y adolescentes será de aproximadamente 2.500 millones, siendo la proporción de países desarrollados frente a países menos desarrollados de uno a nueve (es decir, por cada niño que haya en el mundo desarrollado habrá nueve en el mundo menos desarrollado)

Actualmente nos encontramos ante un hito en la historia del consumo, ya que se estima que en el período comprendido entre 2005-2015 habrá 1.200 millones de personas en el mundo que entren a formar parte de la clase media. Esto significa que existe una convergencia entre una clase que asciende (los países emergentes) y una clase que desciende (los países ricos); los países emergentes empiezan a consumir y los países desarrollados disminuyen su consumo. Son cinco las variables a tener en cuenta:

1. Demografía. Por cada persona que forma un hogar en los países ricos hay nueve personas en los países emergentes que lo hacen. El mercado está ahí, en esos países. Además, el perfil demográfico del mundo desarrollado es de 2:6:2 (dos niños y adolescentes, seis adultos trabajadores y dos ciudadanos *senior* jubilados), mientras que del mundo menos desarrollado el perfil es de 3:6:1, donde cabe destacar que, de los tres niños y adolescentes, uno o dos trabaja, y que los ciudadanos *senior* suelen ser mujeres. Dentro de quince años, en 2025, el número de niños y adolescentes será de aproximadamente 2.500 millones, siendo la proporción de países desarrollados frente a países menos desarrollados de uno a nueve (es decir, por cada niño que haya en el mundo desarrollado habrá nueve en el mundo menos desarrollado). La situación en 2035 en el mundo Norte será 2:4:4, por lo que por cada seis personas que no trabajan habrá cuatro trabajando. Sin embargo, en el mundo Sur la estructura será 2:6:2. Para mantener una tasa de dependencia estable (entendida esta como número de personas

dependientes/adultos en edad de trabajar), Europa debería admitir 1.300 millones de inmigrantes en 2050.

2. Sostenibilidad. España ha sido un país que ha crecido muy rápido, el consumo aumentó durante veinte años sin precedentes. En palabras del profesor Nueno, somos un país que tenemos de todo, pero todo sin pagar. La sostenibilidad se puede definir como la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de satisfacción de necesidades de generaciones futuras. Nuestros padres vivieron mejor que nuestros abuelos, nosotros vivimos mejor que nuestros padres, pero nuestros hijos no se sabe si vivirán mejor que nosotros. Sin los privilegios de una enseñanza pública de calidad, sin sanidad pública, sin prestaciones por desempleo, se deja de ser una clase media. Además, en situaciones de crisis, ello puede conllevar hostilidad y desconfianza de una clase media algo más empobrecida hacia la empresa y las marcas. No obstante, la empresa es el principal vínculo para la creación de empleo. Necesita invertir, no contaminar, desarrollar actividades de Responsabilidad Social Corporativa y analizar las oportunidades de innovación que presenta un mercado con una clase media de menor poder adquisitivo.

3. Tendencias. La sociedad en general y las empresas en particular deben dar una respuesta eficiente a las siguientes preguntas que en el entorno actual se plantean de manera insistente los consumidores: ¿Qué es relevante para una clase media desposeída y empobrecida? ¿Por qué tengo que comprar algo hoy si lo puedo usar gratis o comprar

más barato mañana? ¿Por qué he de comprar una marca que no cambia cuando yo tengo que cambiar?

4. Era de lo barato. El descuento ha supuesto una revolución industrial y psicológica. Antes, las prendas de moda baratas eran feas, ahora son divertidas, cómodas y además las empresas pueden ofertar un amplio y profundo surtido de estas categorías de productos. Muchas empresas detallistas desarrollan marcas de distribuidor de primer precio para atender este mercado, pero al mismo tiempo también se posicionan en el mercado con una amplia cartera de productos que incluye marcas de distribución denominadas *premium* (productos selectivos con una mayor relación calidad-precio que pretenden competir con las marcas de fabricante líderes y al mismo tiempo aportar innovación y no solo imitación).

5. Digitalización. La digitalización cambia el panorama de *márketing*. Los consumidores pueden acceder a más cantidad de información, pueden controlar y conocer lo que las marcas hacen y ofrecen, las empresas invierten en nuevas modalidades de comunicación teniendo presente las redes sociales, Internet favorece las campañas de comunicación boca-oído (*word of mouth* en la red). La digitalización también cambia la investigación de mercados y el estudio de las opiniones y necesidades del consumidor. Las nuevas técnicas de investigación se centran en el escuchar y observar, en la difusión de información en redes sociales, en las oportunidades que ofrecen las comunidades virtuales y las comunidades de marca, en la neurociencia, en paneles con audímetros conectados al ordenador, en *márketing* móvil.

Implicaciones para la Distribución

Los compradores relevantes de 2020-2050 ya han nacido, podemos ver cómo son, su género, lo que gastan, cómo viven...

Desde esta perspectiva, el profesor Nueno matiza y profundiza algunas de las cuestiones comentadas en la primera parte de su conferencia con el objetivo de establecer diferentes implicaciones para las empresas de distribución comercial. En particular, sus comentarios se refieren a:

1. Demografía. Existe la necesidad de servir a diferentes segmentos de clientes mediante estrategias centradas tanto en actuaciones de bajo precio como en ofertas de productos y servicios *premium*. Un posicionamiento intermedio entre estas dos alternativas puede que no sea válido. Centrarse en una sola de ellas tampoco parece la mejor solución, sobre todo cuando el *target* es móvil. Por tanto, hay que reconocer la polarización del mercado, el cliente fluctúa de una parte a otra dependiendo de la situación de compra y de la categoría de producto o servicio. Reconocer este mix estratégico supone riesgo, pero la empresa debe adoptar las decisiones apropiadas para cambiar estancamiento por riesgo.

2. Era del descuento. El segmento de compradores relevantes en 2015 ha nacido en la era del descuento. La era de lo barato se ha redefinido. El concepto barato y feo no tiene futuro. El *low cost* debe combinarse con bonito, en mayor medida en un mundo competitivo donde el consumidor no admite establecimientos comerciales feos porque no estará educado ni acostumbrado a este tipo de alternativas. Por tanto, hay que ser exclusivo y original, las estrategias *premium* y el *low cost* deben reconciliarse. No obstante, ser exclusivo no implica ser excluyente. En este sentido, el profesor Nueno avala sus reflexiones comentando ejemplos como los de Carrefour Planet, El Corte Inglés o Tesco donde, sin perder de vista la relevancia del precio, se desarrolla toda una serie de actividades de *Márketing* de Experiencias. En cualquier caso, son estrategias que se realizan para captar nuevos segmentos de consumidores y para fidelizar a los clientes actuales. El *Márketing* de Experiencias implica crear

la vivencia adecuada del producto a través de los tipos de comunicación que hay con el cliente, dando por hecho que el producto posee las características y beneficios apropiados, y que es de calidad. Las empresas de distribución deben estar preparadas para adoptar formatos múltiples en el futuro, combinando *showroom* en la tienda física y ofreciendo sensaciones nuevas en el ámbito digital que facilitan el intercambio de información (con la empresa y con otros consumidores) y la compra. En la actualidad, el diseño interno de una tienda física permite una experiencia más agradable y espectacular. Por ejemplo, Bon Marché, dispone de más espacio, cuatro veces más surtido de calzado, es accesible y facilita la gestión de los sentidos en la producción de experiencias, las cuales pueden ser una fuente de placer, de ahí su vinculación con el término de satisfacción. Para esta empresa, la huida hacia la unicidad y la diferenciación está justificada.

En la misma línea argumental, el profesor Nueno comenta otros ejemplos reales donde la tendencia hacia secciones perfectamente delimitadas con apoyo a diferentes marcas y vivencias dominan la tienda física. El futuro de las tiendas por departamentos empieza a parecerse a un centro comercial con franquicias córner; en definitiva un *flagship* de lujo (por ejemplo, Harrod's Selfridge's, donde existe un elevado nivel de diferenciación entre los córners). Se busca una diferenciación a través del dominio de las secciones.

3. Era digital. El segmento de compradores relevantes en 2025 ha nacido en la era digital. Ello implica admitir la existencia de canales de comunicación y distribución múltiple "empresa-consumidor" y "consumidor-consumidor". Reconocer las posibilidades de las estrategias multicanal facilita que muchas empresas (por ejemplo, Privalia) sean más eficientes y consigan mejores resultados que un establecimiento exclusivamente físico. Además, el alto índice de utilización de los dispositivos móviles

se ha revelado como un medio unipersonal, directo e interactivo cuyas posibilidades de comunicación, distribución y relación son realmente sorprendentes. En general permite interactuar con el consumidor final de una forma rápida, eficaz y fácilmente medible. En el futuro, los desarrollos de la *web 2.0* no darán tanta importancia a la información estática, los usuarios se convertirán en los protagonistas participando en la creación de contenidos y la distribución de los mismos entre los integrantes de redes sociales y comunidades virtuales. Como consecuencia de esta interacción entre tecnología, contenidos y personas se generan nuevas oportunidades de negocio para las empresas de distribución comercial. Una de las principales características del medio digital es que los resultados se pueden medir con precisión en todas las fases de la comunicación y la búsqueda de información, incluyendo la transacción. Por ejemplo, a medida que un cliente se adentra en la *web* de Amazon y realiza compras de libros y búsquedas y consultas de obras que son de su interés, el sistema va recopilando información sobre el cliente y relacionándola con la de otros clientes que con anterioridad llevaron a cabo búsquedas y compras parecidas. De esta forma, en un breve espacio de tiempo, el sistema es capaz de hacerle recomendaciones sobre libros que van a ser de su interés. El cliente percibe un valor de la información que recibe de la librería Amazon y enfatiza su experiencia de compra, incrementando su lealtad.

Llega un momento en que el tamaño de la tienda física no es tan relevante, ya que se complementan los locales pequeños con la venta *online*. La tienda digital no extingue a la tienda real, sino que se pueden obtener complementariedades y sinergias. Para el profesor Nueno, un buen ejemplo de esta reflexión es el caso de Burberry, que ha tenido una rápida evolución en la actividad del *e-commerce*, integrando la tecnología en sus "escaparates virtuales". Destina el 60% de su

Debido al cambio de las actitudes de los consumidores, las empresas de distribución deben aumentar su compromiso social si desean tener notoriedad y valor de marca entre los consumidores

presupuesto de comunicación a medios sociales, en definitiva al *Marketing 2.0*, y es la marca con más fans en Facebook, millones de personas siguen sus pasarelas y desfiles de moda por Internet. Otros ejemplos son los de Neyman Marcus o Dyer que apuestan por tiendas más pequeñas, un *showroom* y un espacio de entretenimiento social para que sus clientes puedan ir de compras en sus tiendas o bien realizar las transacciones *online*: ventas *flash*, *consumer insight*, mejorar la disponibilidad y el aprovisionamiento del surtido y ser más rápido y receptivo al reto de desarrollo de contenidos por el consumidor. Los *retailers* y marcas deben aceptar los medios sociales, formar al personal en estos nuevos medios de comunicación y distribución, pero también tienen que diseñar normas para que los empleados los utilicen manteniendo la integridad.

4. Sostenibilidad. El segmento de compradores relevantes en 2035 va a nacer en la era del consumo sostenible. Debido al cambio de las actitudes de los consumidores, las empresas de distribución deben aumentar su compromiso social si desean tener notoriedad y valor de marca entre los consumidores. Se tiene la necesidad de ser relevante para una clase media desposeída mientras se captan clientes jóvenes. El profesor Nueno afirma que la Relevancia será la “5ª P” de Marketing, teniendo en cuenta dos vertientes: la relevancia en innovación y la relevancia en medios. En resumen, hay que establecer la exigencia de fidelizar clientes pero también de ser el dueño de este posicionamiento de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) en la mente de los consumidores.

Consideraciones finales

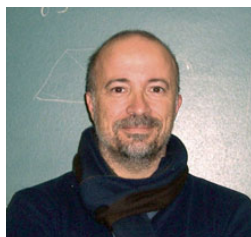
Como conclusión a su conferencia, el profesor Nueno plantea la necesidad para las empresas de distribución de dar respuesta a una serie de cuestiones: ¿Qué pasaría si los clientes que ha perdido los hubiera perdido para siempre? ¿El análisis de las bases de datos de sus clientes, en cuanto a edad y tendencias de consumo, es un reflejo de la situación social del país? ¿Puede cambiar mi empresa? ¿En cuánto tiempo? ¿Qué porcentaje del presupuesto de comunicación destino al comercio *online* y medios sociales y a la actividad *offline*? ¿Dónde están comprando los clientes perdidos? ¿Con qué parte de la oportunidad digital se está quedando? ¿Está el *e-commerce* (*pure players* o pares a través de los medios digitales) capturando sus clientes? ¿Su *retailing* es lo suficientemente múltiple? ¿Su organización, su actividad de RSC, contemporánea y presente, se corresponde con la imagen de sostenibilidad que desea transmitir?

José Luis Nueno finalizó su conferencia afirmando que lo que está claro es que nunca hubo tantas oportunidades como hasta ahora. El cambio es la llave de la oportunidad.



UN DERIVADO DE LA VITAMINA B CONSIGUE QUE CREZCAN RATONES ENANOS

Por Jesús Pintor



Un fármaco experimental derivado de la vitamina B6 (denominado de forma abreviada PPADS) ha conseguido que ratones afectados por la acondroplasia (enanismo) crezcan un 31%, alcanzando un tamaño de 5 centímetros al mes de edad, solo un 15% menos de lo que mide un ratón adulto normal, según un

trabajo de investigación que está siendo financiado por la Fundación Ramón Areces. El catedrático de Bioquímica de la Universidad Complutense de Madrid, Jesús Pintor, investigador principal del proyecto, nos aproxima al descubrimiento.

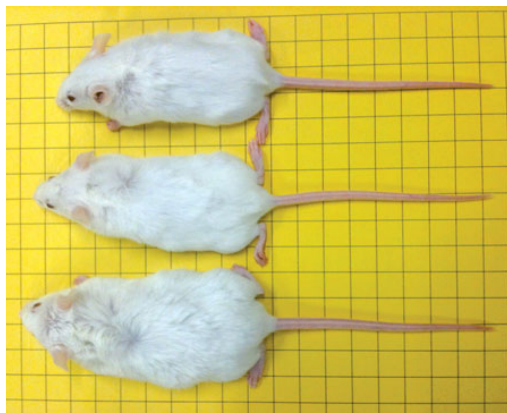
Los resultados de este proyecto experimental, denominado Nezumi PASO, acerca las posibilidades de que exista, en un periodo razonable de tiempo, un tratamiento para esta enfermedad del crecimiento. En la actualidad no existe ninguno, aunque se están comenzando ensayos clínicos con una molécula llamada Promabín.

Nuestro optimismo radica en que el experimento financiado por la Fundación Ramón Areces presenta sustantivas novedades sobre otros realizados referente a esta enfermedad. La más significativa es que se ha trabajado directamente con ratones a los que se les ha insertado el gen humano que provoca la acondroplasia, lo que sugiere que podría tener buenos resultados en huma-

nos. La segunda, y no menos importante, es que se trata de un método de muy sencilla aplicación y que no requiere técnicas sofisticadas, tan solo la administración de una inyección subcutánea.

EFFECTOS A PARTIR DE LA CUARTA DOSIS

Los efectos de la sustancia PPADS han resultado sorprendentes en los ratones. El tratamiento comenzó a los dieciséis días del nacimiento de los animales y a partir de la administración de la cuarta dosis del medicamento —cada espécimen recibía dos inyecciones semanales— los ratones acondroplásicos han comenzado a experimentar cambios; es decir, han comenzado a crecer más

[illegible]

de cuántas personas están afectadas por ella en el mundo. Tiene su origen en un problema genético y se caracteriza por acortamiento de los huesos largos, macrocefalia (cabeza más grande de lo normal), frente prominente, nariz plana, abdomen y nalgas prominentes y manos cortas.

La línea de investigación desarrollada desde hace varios años por el grupo que dirijo se ha centrado en la búsqueda de una molécula capaz de regular el proceso de formación de los huesos en las personas afectadas por la acondroplasia (que se interrumpe antes que en el resto y de ahí que frene el crecimiento). El PPADS podría ser la solución.

BIO

Jesús Pintor Just se licenció en Biología en 1989 por la Universidad Complutense de Madrid y en 1993 obtuvo el título de doctor por la misma Universidad. Ha realizado diversas estancias en centros extranjeros como la Universidad Johann Wolfgang Goethe de Frankfurt, en Alemania (1990), el Instituto Bogomoletz de Kiev, en Ucrania (1992) y el University College London en Londres, en Reino Unido (1994) (Becado por la Fundación Ramón Areces). Actualmente es profesor titular de la Universidad Complutense de Madrid en el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular IV en la Escuela Universitaria de Óptica y tiene la acreditación a catedrático de universidad. Entre 1990 y 1993, su actividad investigadora se centró en el estudio de la presencia de diadenosina polifosfatos en células neurosecretoras y terminales nerviosas, así como en la descripción de sus receptores.

ACONDROPLASIA, EL TRASTORNO DE CRECIMIENTO MÁS COMÚN

La acondroplasia es la enfermedad del crecimiento más común, prácticamente es la responsable del 97% de los casos de enanismo. Está considerada como enfermedad rara y no existe un censo



EL ORIGEN DEL FUEGO DE LA COMUNIDAD DE CIENTÍFICOS ESPAÑOLES EN REINO UNIDO (CERU)

Por Lorenzo Melchor



La Comunidad de Científicos Españoles en Reino Unido (CERU) se constituyó en 2011, a iniciativa y con el apoyo de la Oficina de Asuntos Culturales y Científicos de la Embajada de España en Londres, como una red social de científicos e investigadores españoles que trabajan en Reino Unido, y hoy ya con personalidad jurídica propia. Entre sus objetivos destacan favorecer el

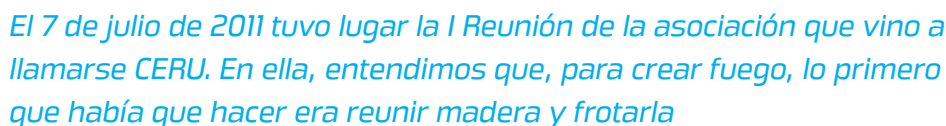
diálogo con las instituciones de I+D+i de España, así como entre las instituciones de I+D+i de España y Reino Unido, y divulgar la labor del científico y de la sociedad del conocimiento. La CERU cuenta desde sus inicios con el patrocinio de la Fundación Ramón Areces. El Dr. Lorenzo Melchor Fernández, ex becario postdoc de nuestra institución y presidente de CERU, cuenta el origen de esta comunidad.

“¿Cuántos científicos españoles hay y dónde están trabajando en Reino Unido?” Esta pregunta se la hizo, en mayo de 2011, el ministro consejero de la Oficina de Asuntos Culturales y Científicos de la Embajada de España en Londres, Fidel López Álvarez, a José Ignacio Fernández Vera, por aquel entonces director de Relaciones Institucionales del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) y que, subvencionado por la Fundación Roviralta, actuaba como asesor científico en la Embajada.

Mientras tanto: “España nos forma pero no nos consolida. ¿Cómo podríamos todos los que

estamos aquí, en Reino Unido, influir en el futuro científico de España y de sus relaciones con Reino Unido?”. Esta pregunta me la hacía yo, durante mi primera experiencia postdoctoral en The Institute of Cancer Research (ICR) de Londres; estancia realizada gracias al apoyo de la Fundación Ramón Areces (2008-2009) y del programa europeo Marie Curie (IEF, 2009-2011).

Quiso la casualidad que la Embajada, a través de José Ignacio, se pusiera en contacto con un pequeño grupo de científicos entre los que nos contábamos la Dra. Antonia Tomás Loba, que ya regresó a España, y yo. Ambas partes, la diplomática



Pero sobre todo, nuestros objetivos están hoy mucho más definidos. A saber:

La CERU como agente mediador de las instituciones de I+D+i de España y Reino Unido: a pesar de no dejar de ser una forma de diálogo y, por tanto, de poder situarse en el punto anterior, este objetivo plantea, por su importancia, el papel crucial que la CERU puede desempeñar para tender puentes de colaboración entre instituciones y organismos de I+D+i de ambos países. A saber: desarrollo de colaboraciones entre organismos gubernamentales, establecimiento de programas de mecenazgo entre bancos y empresas privadas con instituciones públicas, empresas de biotecnología de un país que planean establecerse en el otro, y un largo etcétera.



Hoy la madera de la CERU empieza a prender. Disponemos de perfil en Facebook, Twitter (<http://www.twitter.com/comunidadCERU>) y LinkedIn (<http://linkd.in/comunidadCERU>)

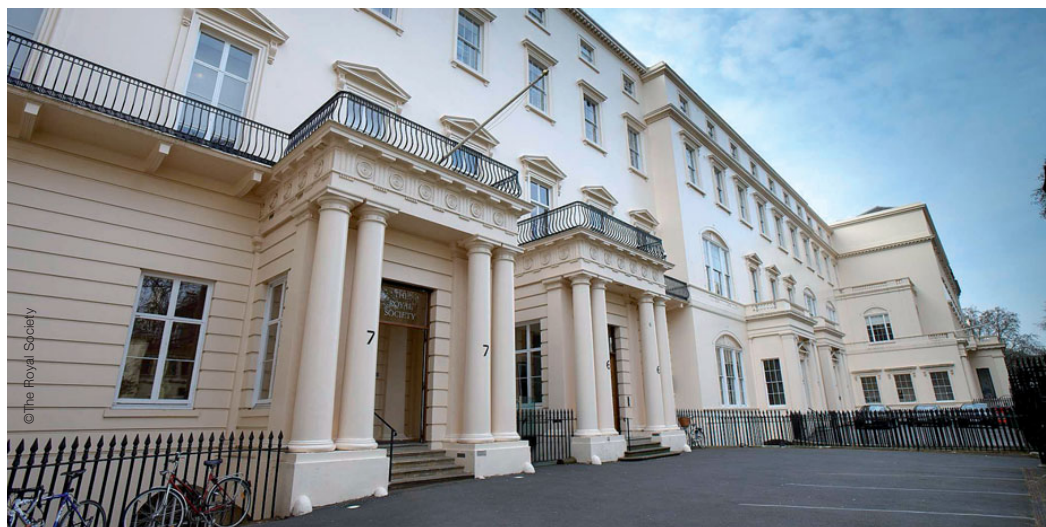
La CERU como agente divulgador de la labor del científico y de una sociedad del conocimiento: resulta crucial hacer la ciencia accesible a la ciudadanía. La CERU lo hará a través de una relación especial y cuidada con los medios de comunicación y las redes sociales; y del desarrollo de eventos científicos tales como seminarios, jornadas o incluso, en un futuro, la Semana de la Ciencia Española en Reino Unido.

Estoy seguro de que los primeros homínidos que fueron capaces de crear fuego se sintieron realizados y animosos. Nosotros, los científicos e investigadores españoles de Reino Unido, nos sentimos hoy igual al calor que nos ofrece el abrigo de la Oficina de Asuntos Culturales y Científicos de la Embajada, el patrocinio de la Fundación Ramón Areces y, sobre todo, el fuego de nuestra CERU.

BIO

Lorenzo Melchor Fernández es doctor en Biología Molecular y Bioquímica por la Universidad Autónoma de Madrid en 2008. Premio de Doctorado de la convocatoria 2008/09. Licenciado en Biología por la Universidad Complutense de Madrid en 2003, realizó su primera experiencia postdoctoral en The Institute of Cancer Research (ICR) de Londres gracias al apoyo de la Fundación Ramón Areces (2008-2009) y del programa europeo Marie Curie (IEF, 2009-2011). Actualmente es investigador postdoctoral en The Institute of Cancer Research en Sutton (Surrey, Reino Unido). Pertenece al Grupo de Hemato-Oncología, dirigido por el profesor Gareth J. Morgan. El proyecto de investigación que realiza es “Caracterización de la heterogeneidad clonal del mieloma múltiple”. Segunda estancia postdoctoral.

La Fundación Ramón Areces copatrocina el primer encuentro científico España-Reino Unido en la Royal Society



Sede de la Royal Society en Londres

Con el título de "Networking Nations: Scientific opportunities in the UK and Spain", la Royal Society acogió el pasado 28 de noviembre la primera reunión científica entre España y Reino Unido. Esta reunión se enmarca en los objetivos estratégicos de la prestigiosa institución científica británica para fomentar la cooperación internacional y mundial mediante el fortalecimiento de sus vínculos con las academias europeas, instituciones y gobiernos.

Este primer encuentro España-Reino Unido, que fue inaugurado por la directora de la Royal Society, Dra. Julie Maxton, y por el secretario general de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ro-

El contenido de las reuniones es elaborado por un equipo mixto de científicos de los países participantes

mán Arjona, ha sido organizado a iniciativa de la Embajada de España en Londres y en estrecha coordinación con la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, y contó con los patrocinios de la Fundación Ramón Areces y de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, así como con la colaboración de la Comunidad de Científicos Españoles en Reino Unido (CERU).

Estos encuentros científicos reúnen a líderes de la ciencia en todas las disciplinas para forjar nuevos vínculos con sus homólogos de países diferentes, y para explorar oportunidades de colaboración internacional y multidisciplinar. Los participantes están invitados a presentar y discutir los temas de investigación más urgentes o estimulantes en las fronteras de su campo, y para identificar problemas científicos nuevos y

emergentes en el horizonte de los conocimientos actuales. El contenido de las reuniones es elaborado por un equipo mixto de científicos de los países participantes.

En este primer encuentro científico España-Reino Unido, participaron los investigadores españoles Avelino Corma, Juan Adánez, Jorge Villagra, Manel Esteller, Joan Grimalt, Elías Fereres, Diego Rubiales y Javier Díaz Jiménez, y los británicos Karen Wilson, Scout E. Le Vine, Boris Adryan, Paul Williams, Tiina Roose y Marina Ranga. Sus intervenciones versaron sobre investigaciones en la frontera del conocimiento de la ciencia y que

constituyen las líneas prioritarias de la ciencia española:

1. Energía segura, limpia y eficiente.
2. Transporte inteligente, sostenible e integrado.
3. Salud, cambio demográfico y bienestar.
4. Eficiencia de los recursos y materias primas en la lucha contra el cambio climático.
5. Seguridad alimentaria, agricultura sostenible, investigación marina y marítima, y bioeconomía.
6. Cambios sociales, la cultura científica, el espíritu empresarial, la innovación y las actitudes colectivas.

La Fundación Ramón Areces colabora con el IPCC

La Fundación Ramón Areces ha copatrocinado la reunión para la creación del nuevo informe de evaluación del Grupo Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) de la Organización de Naciones Unidas (ONU), encuentro que se celebró el pasado mes de noviembre en Vigo.

Durante esta cita, los 281 autores principales y coordinadores de revisión del Grupo III del IPCC, provenientes de 56 países de todo el mundo, evaluaron las opciones para mitigar el cambio climático mediante las emisiones de gases de efecto invernadero. En la organización de este encuentro han colaborado también el centro de investigación Economics for Energy y la Universidad de Vigo. El acto estuvo avalado por la Oficina Española de Cambio Climático del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, y contó con el apoyo de la Xunta de Galicia, el Concello de Vigo, el Centro Vasco de Cambio Climático, la Fundación Barrié y la Fundación José Manuel Entrecanales.

Este documento informará a los gobiernos sobre las estrategias de respuesta en el ámbito de

Este documento informará a los gobiernos sobre las estrategias de respuesta en el ámbito de la mitigación del cambio climático, sin carácter prescriptivo



Dos momentos de las reuniones de Vigo

la mitigación del cambio climático, sin carácter prescriptivo.

El IPCC es el principal organismo mundial para la evaluación del cambio climático y su objetivo fundamental es realizar informes de evaluación a partir de la información científica, técnica y socioeconómica más relevante.

Convenio Fundación Ramón Areces - London School of Economics



Raimundo Pérez-Hernández y Torra
y Simon Flemington

La Fundación Ramón Areces y la London School of Economics and Political Science han firmado un Convenio de Colaboración para la promoción de la investigación científica, la formación de capital humano y la difusión del conocimiento. El convenio ha sido firmado en la Embajada de España en Londres, en presencia del embajador Excmo. Sr. D. Federico Trillo, por Raimundo Pérez-Hernández y Torra, en representación de la Fundación Ramón Areces, y por Simon Flemington, en representación de la London School of Economics and Political Science.

Con este convenio, que tendrá una duración de tres años, ambas instituciones formalizan la

La presencia de profesorado de la LSE en España también proporcionará la oportunidad de organizar conferencias públicas en paralelo al programa *Masterclass*

colaboración iniciada en diciembre de 2011 y se traduce en la puesta en marcha de dos grandes programas conjuntos: "LSE Masterclasses in Social Sciences", y "Programa de Conferencias LSE / Fundación Ramón Areces".

"LSE Masterclasses in Social Sciences" reunirán, en colaboración con la Fundación Ramón Areces, a profesores reconocidos internacionalmente y abarcará cuatro grandes temas: "Felicidad, bienestar y una nueva agenda de política sanitaria"; "Reformas estructurales, trabajo y futuro del mercado laboral"; "El futuro para Europa-Asia, América y la economía global" y, por último, "Movilidad, innovación y competitividad en la Enseñanza Superior".

Esta *Masterclass* está dirigida a jóvenes (aproximadamente 25-40 años) profesionales, estudiantes de postgrado/postdoctorales, investigadores, funcionarios responsables de políticas y analistas.

La presencia de profesorado de la LSE en España también proporcionará la oportunidad de organizar conferencias públicas en paralelo al programa *Masterclass*. Se organizarán dos eventos de conferencias al año con visitantes de primer nivel de la LSE. El esquema del programa se centra en cuatro temas relacionados entre sí en el ámbito de las Ciencias Sociales que tienen un gran impacto e implicaciones sociales en el mundo de hoy.

Acuerdo con la FECYT

El director de la Fundación Ramón Areces, Raimundo Pérez-Hernández y Torra, y el director general de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), José Ignacio Fernández Vera, han firmado un convenio de colaboración

entre ambas fundaciones con el objeto de impulsar la visibilidad de la ciencia española.

El primer acto en el que ambas entidades han colaborado ha sido la organización del "Día de la Ciencia Española en Reino Unido" que se celebró por primera vez el pasado 28 de noviembre en la sede de la Royal Society de Londres.

Ayudas 2012 a la investigación en Ciencias Sociales

La Fundación Ramón Areces ha adjudicado un total de 432.000 euros a doce nuevos proyectos de investigación en el ámbito de las Ciencias Sociales en las áreas de Economía internacional, Economía pública, Economía de la salud, Economía laboral, Economía industrial, Distribución comercial, Economía de la educación e Historia económica.

A la convocatoria de este año se presentaron 87 proyectos procedentes de universidades y centros de investigación de todo el territorio nacional

A la convocatoria de este año se presentaron 87 proyectos procedentes de universidades y centros de investigación de todo el territorio nacional. Las doce investigaciones seleccionadas se realizarán en el Consorcio Markets Organizations and Votes in Economics de Barcelona; Universidad de Navarra; Centro de Estudios Monetarios y Financieros



Foto de familia con los investigadores adjudicatarios

(CEMFI) de Madrid; Universidad Autónoma de Madrid (2 proyectos); IE Business School de Madrid (2 proyectos); Universidad de Alicante; Instituto de Análisis Económico, CSIC, de Barcelona; Universidad de Almería; Universidad Complutense de Madrid y Universidad Carlos III de Madrid.

Las asociaciones de fundaciones de España y Alemania analizaron el impacto de la crisis en el sector fundacional



A la izquierda los representantes de la AEF, a la derecha de la BDVS

La sede de la Fundación Ramón Areces acogió la reunión de representantes de las Juntas Directivas de la Asociación Española de Fundaciones (AEF) y de la Asociación Alemana de Fundaciones (Bundesverband Deutscher Stiftungen — BDVS)

para debatir los efectos de la crisis en el sector fundacional y analizar posibles soluciones.

Esta situación demanda, en opinión de los reunidos, la adopción de medidas eficaces para concentrar los recursos, capacidades y conocimientos de estas fundaciones; especialmente ante el actual incremento de las necesidades sociales.

Los participantes reconocieron la necesidad de contribuir al fortalecimiento de Europa y del papel que las fundaciones pueden tener en este ámbito. En este sentido, ambas entidades se comprometieron a identificar fundaciones de ambos países para el desarrollo de proyectos de colaboración.

Jaime Terceiro, Premio de Economía Rey Juan Carlos



Jaime Terceiro en la Fundación Ramón Areces

El profesor Jaime Terceiro Lomba, presidente del Consejo de Ciencias Sociales de la Fundación Ramón Areces, ha sido galardonado con el Premio de Economía Rey Juan Carlos, en su XIV edición.

El Premio Rey Juan Carlos, de carácter bienal, fue instituido en 1986 por la Fundación José Celma Prieto a fin de reconocer la trayectoria científica o profesional de personalidades españolas o latinoamericanas en el ámbito de la Economía.

El jurado, al conceder este premio a Jaime Terceiro, ha tenido en cuenta su dilatada trayectoria académica y, especialmente, la labor profesional que ha realizado como presidente ejecutivo de Caja Madrid, no solo como gestor, sino también por el análisis crítico que formuló sobre

Terceiro alertó en publicaciones y conferencias sobre la necesidad de definir los derechos de propiedad de las Cajas de Ahorros y clarificar su formulación jurídica, para desarrollar mejor su actividad financiera

el gobierno corporativo de las cajas de ahorros, anticipando problemas futuros. En este análisis alertó, en publicaciones y conferencias, sobre la necesidad de definir sus derechos de propiedad y clarificar su formulación jurídica, para desarrollar mejor su actividad financiera. También propuso aumentar la transparencia y rendición de cuentas, señalando que de no llevar a cabo estas reformas se originarían graves riesgos en la gestión de las cajas de ahorros.

Jaime Terceiro nació en 1946; es ingeniero y doctor ingeniero aeronáutico, con premio extraordinario, por la Universidad Politécnica de Madrid; licenciado en Ciencias Económicas, con premio extraordinario, por la Universidad Autónoma de Madrid, y catedrático, desde 1980, de Econometría y de Análisis Económico en la Universidad Complutense de Madrid.

Asumió la presidencia del Consejo de Ciencias Sociales de la Fundación Ramón Areces —al que pertenecía como consejero— en julio de 2011 en sustitución del exgobernador del Banco de España, Luis Ángel Rojo, fallecido en el mes de mayo del mismo año.

Ha sido vicerrector primero de la Universidad Complutense. Es académico de número de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas. Trabajó en el Departamento de Simulación y Control de Messerschmitt-Bölkow-Blohm (MBB) en Múnich. Ha sido director general del Banco Hipotecario de España. Durante nueve años fue presidente ejecutivo de Caja Madrid y de su Corporación Financiera. Ha sido y es consejero independiente de diversas empresas cotizadas y no cotizadas.

En esta edición, formaron parte del jurado Aurelio Menéndez, José Ramón Álvarez Rendueles, Andreu Mas-Collel, Juan Velarde, Rodolfo Martín Villa y Gonzalo Anes. De conformidad con los estatutos, el presidente del jurado ha sido el gobernador del Banco de España, Luis M. Linde.

Homenaje al profesor Julio R. Villanueva



En el centro de la foto el profesor Julio R. Villanueva conversa con el alcalde de Salamanca

La Universidad de Salamanca rindió un afectuoso homenaje al profesor Julio R. Villanueva, vicepresidente del Consejo Científico de la Fundación Ramón Areces, con motivo de la inauguración oficial de la nueva sede del Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG), de titularidad conjunta con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), del que fue fundador el profesor R. Villanueva.

El profesor R. Villanueva fundó el Instituto de Biología Funcional y Genómica

El acto contó con la presencia de la secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, Carmen Vela; el rector de la Universidad de Salamanca, Daniel Hernández Ruipérez; el presidente del CSIC, Emilio Lora-Tamayo; el director del IBFG, Ángel Durán; María Josefa García Cirac, presidenta de las Cortes de Castilla y León; Javier Galán Serrano, subdelegado del Gobierno en Salamanca; Antonio Figueras, vicepresidente de Investigación Científica y Técnica del CSIC; Ángel de los Ríos, director general de Universidades e Investigación de Castilla y León; los alcaldes de Salamanca y Villamayor, Alfonso Fernández Mañueco y Ángel Luis Peralvo; y José María Medina, consejero de la Fundación Ramón Areces.

El Instituto cuenta con las infraestructuras y equipos necesarios para realizar sus múltiples proyectos de investigación. Destaca la adquisición reciente de un microscopio confocal 'spin-

ning disk' con módulo de FRAP que ofrece ventajas específicas en el trabajo de investigación de células *in vivo*. Esto convierte al IBFG en el primer y único centro de investigación de Castilla y León que dispone de un equipo de estas características. Esta nueva herramienta se suma al parque de equipos de microscopía del centro, ampliamente utilizados en su trabajo de biología celular.

Una de las funciones esenciales del IBFG es la de formación de personal investigador. Atendiendo a su naturaleza mixta (USAL/CSIC), acercar la investigación a la Universidad y la Academia al CSIC, fue labor pionera de su fundador el profesor Julio R. Villanueva, catedrático de Microbiología y exrector de la USAL, para así potenciar una universidad investigadora.

El Instituto ofrece docencia de postgrado actual y de alta calidad y dispone de un amplio laboratorio y aula de postgrado. Desde su creación, en él se han realizado más de 180 tesis doctorales y más de 100 trabajos de grado, alcanzando en los últimos tiempos un promedio de siete lecturas de tesis doctorales anuales.

Julio R. Villanueva se doctoró en Farmacia por la Universidad Complutense de Madrid y en Bioquímica por la Universidad de Cambridge. Ha ocupado diversos puestos relacionados con la investigación y ha desarrollado una activa labor de formación de científicos españoles en estos campos. Es autor de más de 300 trabajos científicos.

Encuentro de becarios con el cónsul general en Nueva York



Foto de grupo

Un grupo de 60 becarios de las fundaciones Ramón Areces, La Caixa, Fulbright, Cajamadrid, Rafael del Pino y Barrié se reunió en Nueva York con el cónsul general, D. Juan Ramón Martínez Salazar, en su residencia. Los becarios que acudieron al acto están estudiando cursos de máster,

doctorado y postdoctorado al más alto nivel académico en universidades como Columbia, City University o New York University en ámbitos como Derecho, Cine, Historia del Arte, Economía, Relaciones Internacionales, Administración de Empresas, Música, Biología, Ingeniería y Arquitectura, entre otros. También asistieron al acto el cónsul cultural, D. Íñigo Ramírez de Haro, el jefe de la Oficina Comercial, D. Ángel Martín Acebes, la cónsul adjunta, Dña. María de los Reyes Fernández y el asesor técnico docente, Jesús Álvarez.

Todos los becarios expresaron su sentimiento de responsabilidad por el hecho de haber tenido el privilegio de formarse en algunas de las mejores universidades del mundo gracias a una beca.

Enfermedades infecciosas emergentes, nueva jornada Fundación Ramón Areces-Nature Publishing Group



Cartel de la jornada

El próximo 7 de febrero de 2013 celebraremos en la sede de la Fundación la 5 Edición del Ciclo de Conferencias y Debates en Ciencias que organizamos conjuntamente con Nature Publishing Group. En esta edición, fruto del convenio firma-

do entre ambas instituciones, el tema de debate entre científicos será las enfermedades infecciosas emergentes. Estas nuevas pandemias del siglo XXI, causadas por microorganismos, como virus, bacterias, hongos y protozoos, son actualmente una de las amenazas más graves para la salud pública, ya que provocan más muertes en el mundo que cualquier otra causa única. Además del sida, la gripe o la hepatitis C, desde 1970 aparece al menos una nueva enfermedad infecciosa al año. Y en los últimos cinco años, los expertos de la OMS han detectado 1.100 epidemias. De esta manera, si emergiera un virus pandémico claramente transmisible, no se podría evitar la propagación y esta afectaría aproximadamente al 25% de la población mundial.



Victoria Zunzunegui



Ahmed H. Zewail



Ralph J. Cicerone



Adela Cortina



Leonardo Padura



Dagmar Schäfer



José María Ordovás



Sylvia Hilton



Sir Robert Skidelsky



Som Mittal



Dolors Vaqué



Şevket Pamuk



Ignacio Cirac



Vicente Ortún



Richard R. Schrock



José Antonio Marina

**Accede a sus conferencias
y 600 más en
fundacionareces.tv**

FUNDACIÓN RAMÓN ARECES

www.fundacionareces.es
www.fundacionareces.tv



Vitruvio, 5
28006 Madrid
España