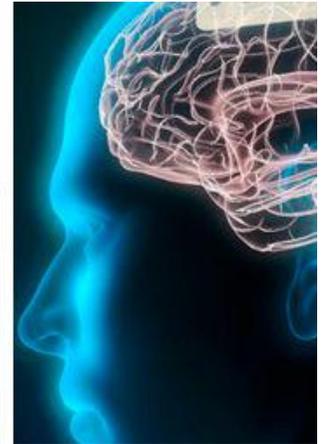


RETOS GLOBALES: PERSPECTIVAS DESDE LA CIENCIA



XX aniversario
Residencia de Investigadores

Septiembre 2019

El inicio de las actividades de la Residencia de Investigadores CSIC-Generalitat de Catalunya en 1998 puso de manifiesto la voluntad del CSIC y de la Generalitat de Catalunya de que este consorcio pudiese contribuir al desarrollo de nuestro sistema de investigación y desarrollo.

La Residencia de Investigadores ha intentado a lo largo de sus 20 primeros años de funcionamiento responder al reto de convertirse en un espacio de reflexión y diálogo, donde la Ciencia, propia y ajena, tenga un papel protagonista.

Devenir un espacio de acogida, un punto de encuentro de científicos y otros agentes del sistema de I+D así como de personas e instituciones culturales, ha supuesto que, a lo largo de estos primeros cuatro lustros, se hayan llevado a cabo múltiples y variados encuentros científicos y culturales. Un especial énfasis se ha puesto en la promoción del conocimiento entre la ciudadanía a través de la organización por parte de la propia Residencia de un buen número de ciclos de conferencias, como los titulados «Desafíos científicos del s. XXI», «Lunes de Ciencia», «Proteómica», «Nanociencia y Nanotecnología», «Biomedicina para un nuevo siglo», etc.

Un número más que significativo de científicos han impartido conferencias y han participado a lo largo de estos años en los referidos ciclos y en muchos otros, así como en muchas reuniones específicas para el desarrollo de proyectos de investigación. Por ello y con motivo de estos 20 primeros años de la Residencia de Investigadores algunos de ellos han tenido la amabilidad de seguir compartiendo su experto conocimiento a través de esta obra, que tiene por finalidad contribuir a un mejor conocimiento del estado actual y futuro de nuestra Ciencia y, por lo tanto, de nuestra sociedad. Los textos, concisos en sí mismos, quieren ayudar a poner de manifiesto, una vez más, la importancia de la Ciencia para el progreso colectivo general.

Desde aquí queremos agradecer, ferviente y cálidamente, a todos los autores sus contribuciones, las cuales, a buen seguro, nos ayudarán a todos a comprender mejor el futuro de algunos de los grandes temas y ámbitos que perfilarán, si es que no lo están haciendo ya, nuestra realidad futura.

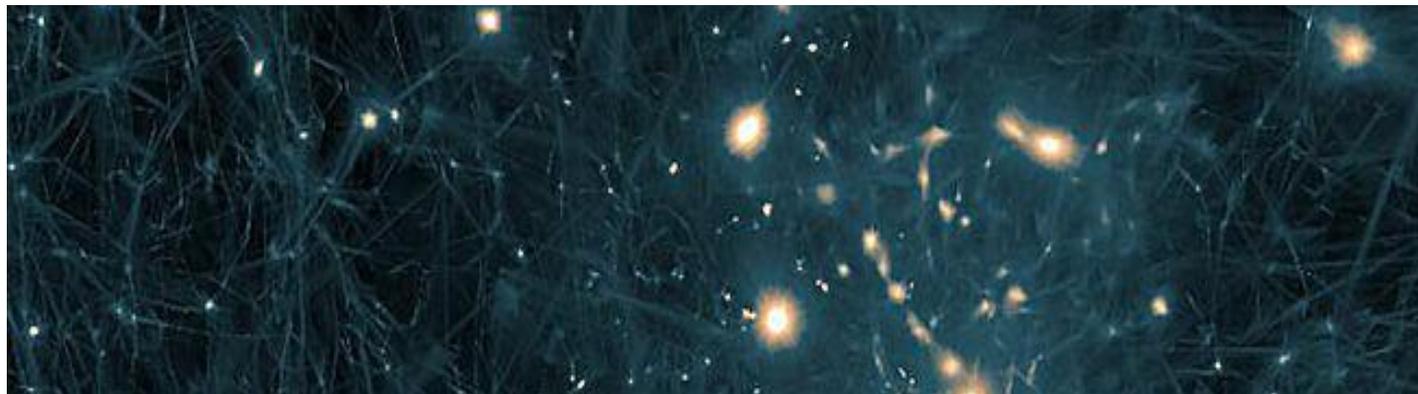
El esfuerzo colectivo y mancomunado de personas e instituciones ha hecho posible conseguir y superar los objetivos iniciales, por lo que, aquí y ahora, sólo cabe agradecer la generosidad de tantas personas e instituciones que han hecho posible que, hoy, la Residencia de Investigadores sea un agente destacado en nuestro sistema de I+D en el ámbito de la cultura científica, así como un ágora de encuentro y reflexión de científicos y gestores culturales. En este sentido, el CSIC y la Generalitat de Catalunya, como instituciones comprometidas con el avance científico y, por ende, con la mejora del bienestar colectivo, quieren agradecer al equipo de dirección y de gestión de la Residencia, encabezado por el Dr. Francesc Farré hasta 2017, así como a la empresa concesionaria del servicio de alojamiento RESA —hoy SIRESA— su esfuerzo y su compromiso.

Dr. LUIS CALVO CALVO (Coord.)

Director



MATERIA



LA NUEVA QUÍMICA



Dra. GEMMA FABRIAS

*Instituto de Química Avanzada de
Cataluña (IQAC)*

A lo largo de los años, la química ha impulsado importantes avances que han contribuido al bienestar del ser humano. En el futuro, las ciencias químicas continuarán desempeñando un papel clave en la solución de nuevos retos socioeconómicos. Algunas áreas en las que se prevé que la química tenga una elevada influencia son la mejora y el mantenimiento de la salud, la conservación de los recursos naturales y el avance en energías alternativas.

En el campo de la salud, la química del siglo XXI impulsará nuevas técnicas de detección aplicables al desarrollo de métodos y dispositivos de diagnóstico no invasivo, sistemas de predicción de susceptibilidad a enfermedades y dispositivos inteligentes reactivos que combinen diagnóstico y terapia. Por otra parte, la investigación química pondrá al alcance herramientas analíticas sensibles para la identificación de biomarcadores para el diagnóstico precoz y conducirá a nuevas herramientas químicas para el seguimiento de la respuesta a los tratamientos (por ejemplo, nuevos agentes de contraste y moléculas para monitorización no invasiva in vivo).

Aplicando aproximaciones químicas se impulsará el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas o terapias más efectivas y se contribuirá a la medicina personalizada. Hay que mejorar el diseño de moléculas pequeñas que interfieran con las interacciones entre macromoléculas (por ejemplo, entre proteínas y ADN), comprender las bases químicas de la toxicología para diseñar fármacos más efectivos, desarrollar sistemas de vehiculización de fármacos y su destino a las células diana, y aplicar la biología de sistemas para identificar nuevas dianas terapéuticas. Estas metas se beneficiarán de los avances en la química teórica y computacional, el descubrimiento de nuevas reacciones químicas y la llegada de la síntesis química robotizada para la obtención de grandes colecciones de compuestos de pequeño peso molecular.

Además de los campos tradicionales, otro ámbito emergente de creciente interés en que la química puede aportar herramientas cruciales es la definición de las bases moleculares de la comunicación química interespecífica de los microbiomas de nuestro organismo, que conducirá a nuevas estrategias de mejora de la salud. Por otra parte, conocer las bases químicas del envejecimiento ayudará a formular intervenciones que puedan alargar nuestra salud, favoreciendo un envejecimiento saludable. Finalmente, la química ayudará a desarrollar nuevas estrategias para combatir el fenómeno de la resistencia a los agentes infecciosos.

La alimentación saludable es esencial para el mantenimiento de la salud. La producción y acceso a los alimentos es otro desafío social, económico y técnico, que conlleva abordar problemáticas como la agricultura bajo la presión de un entorno cambiante, la disponibilidad limitada de tierra y la lucha contra plagas y enfermedades. Las ciencias químicas jugarán un papel clave contribuyendo a conocer la química que controla la comunicación entre las especies cultivadas y otros organismos (por ejemplo, organismos simbióticos del suelo e insectos) para un mejor suministro de nutrientes y una aproximación bioracional al control de plagas y patógenos. Además, la implementación de nuevos métodos de análisis sensibles y específicos será crucial en el control de alimentos (seguridad alimentaria).

Aunque ha solucionado problemas socioeconómicos importantes, el uso incontrolado y extensivo de compuestos químicos ha perjudicado al medio ambiente y es la principal causa del cambio climático. Paradójicamente, la química lucha contra estos efectos adversos. Así, los químicos desarrollan herramientas y técnicas de detección y medida de la contaminación del aire, el agua y el suelo y han contribuido a demostrar que nuestro clima ha cambiado con el tiempo. La química tiene un papel importante en el desarrollo de soluciones tecnológicas para afrontar la contaminación atmosférica, tales como nuevos catalizadores para reducir el monóxido de carbono, los hidrocarburos no quemados y los óxidos de nitrógeno de los tubos de escape de los coches y fotocatalizadores que degradan los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles. La investigación en combustibles (por ejemplo, combustibles bajos en azufre y combustibles a partir de energías renovables), baterías para vehículos eléctricos y pilas de combustible para vehículos de hidrógeno participará en el impulso de tecnologías de transporte más limpias. La química contribuirá a la preservación del agua poniendo a punto nuevos métodos de tratamiento que resulten menos costosos y que requieran menos consumo de energía (por ejemplo, nuevos materiales para membranas de purificación o compuestos químicos para eliminar impurezas específicas), así como implementando nuevas técnicas de la química analítica para evaluar rápidamente la calidad del agua. En el futuro, la química ayudará a entender y abordar nuevos retos medioambientales, como son los microplásticos y los efectos sobre la salud humana y del entorno de las diferentes sustancias químicas a las que estamos expuestos (exposoma). La nueva química desarrollará sistemas de detección sensible de sustancias químicas y nutrientes funcionales específicos para el suelo, proporcionará medios seguros y beneficiosos para devolver el carbono y los nutrientes (particularmente el fósforo) a las tierras productivas, disminuyendo así el uso de fertilizantes, e implementará sistemas de detección y eliminación de metales pesados del suelo.

Finalmente, los avances en la fotoquímica, la electroquímica, la química magnética y la química de la catálisis impulsarán el uso de recursos energéticos sostenibles a través del descubrimiento de nuevas fuentes de energía y mejorando la eficiencia de generación, almacenado y transmisión. Algunas oportunidades incluyen la producción de hidrógeno por fotólisis del agua, la utilización de energía solar, la captura y transformación del CO₂ y el uso de nuevos materiales para el almacenamiento eficiente de energía (por ejemplo, el antimonene).

Como conclusión, la química ha cambiado nuestra manera de vivir y ha aumentado nuestra calidad de vida, pero el uso incontrolado y extensivo ha generado problemáticas importantes que la propia química intenta resolver. Por lo tanto, si bien esta ciencia continuará siendo crucial para encontrar soluciones a los desafíos de largo alcance mencionados anteriormente, es imprescindible comprometerse con los principios de la sostenibilidad, de modo que satisfacer las necesidades actuales de la sociedad no limite el bienestar de las generaciones futuras.

MICROELECTRÓNICA



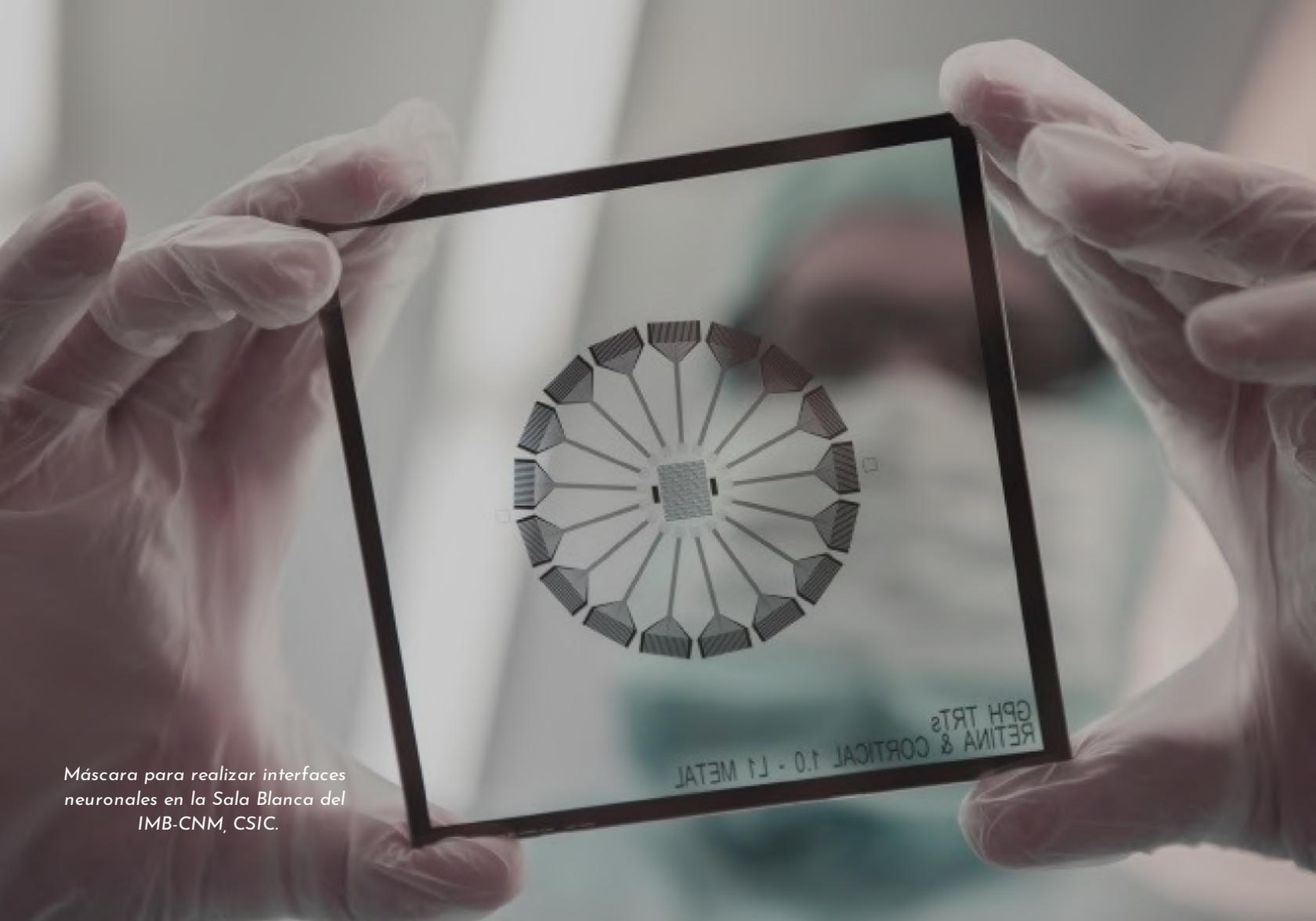
Dra. ROSA VILLA

*Instituto de Microelectrónica de Barcelona-
Centro Nacional de Microelectrónica
(IMB-CNM)*

Nadie pone en duda que muchos de los avances de la medicina actual están directamente relacionados con los avances de la microelectrónica. Lo primero que pensamos cuando hablamos de microelectrónica es la imagen de los denominados Chip que son circuitos integrados realizados en sustrato de silicio fabricados en instalaciones denominadas salas Blancas como las que tienen el CSIC en el Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CNM). Gracias a ellos se han podido realizar equipos médicos con unas prestaciones impensables hace unos años así como dispositivos implantables que han mejorado la calidad de vida de muchas personas con déficits sensoriales o motores (implantes cocleares, bombas de insulina, marcapasos etc.).

Pero los avances de la microelectrónica van más allá de seguir mejorando estas prestaciones. Como ejemplo de ello su reciente aportación a uno de los grandes retos científicos de los últimos años que es poder llegar a conocer mejor el funcionamiento del sistema nervioso. Nuevos materiales como el grafeno, material 2D que presenta un conjunto de propiedades físico-químicas junto con otras como biocompatibilidad, transparencia y flexibilidad ha permitido pensar que sería ideal para interaccionar con el sistema nervioso.

En el IMB-CNM, en colaboración con otros grupos tecnológicos y biomédicos, se han desarrollado interfaces neurales que incorporan un número elevado de puntos activos o transistores basados en grafeno que permiten registrar múltiples señales neuronales a la vez y en un amplio rango frecuencial, ofreciendo una información cerebral no accesible hasta ahora. Estas nuevas interfaces neuronales flexibles realizadas con tecnologías microelectrónicas van a proporcionar no solo un mejor conocimiento del cerebro, sino que además ya se perfilan ensayos clínicos para poder diagnosticar y tratar enfermedades neurológicas como la epilepsia.



Máscara para realizar interfaces neuronales en la Sala Blanca del IMB-CNM, CSIC.

NANOTECNOLOGÍA Y NANOCIENCIAS



Dr. PABLO ORDEJÓN

*Instituto Catalán de Nanociencia y
Nanotecnología (ICN2)*

En 1959, el profesor Richard Feynman (una de las personalidades científicas más carismáticas e influyentes del siglo XX, que nació hace más de cien años, en mayo de 1918) impartió una conferencia en Pasadena (California) en la que indagaba sobre las posibilidades científicas y tecnológicas que estarían a nuestro alcance si fuéramos capaces de manipular la materia a escalas muy pequeñas. Casi cincuenta años después, en estos momentos, la nanociencia se ha consolidado como una de las áreas científicas con una actividad más efervescente, interdisciplinaria y con más potencial de aplicación tecnológica: la nanotecnología.

Pero ¿qué significa “manipular la materia a escalas muy pequeñas”? Nos referimos a resolver (ver) la estructura de un material a escalas microscópicas, hasta el límite de los propios átomos. Son medidas inimaginablemente pequeñas: para llegar a ellas, tenemos que ampliar la imagen en la misma proporción que lo deberíamos hacer para ver un objeto de unos pocos centímetros a la distancia que separa Barcelona de Sevilla. Pero necesitamos no sólo ver, sino también crear nuevos materiales haciendo que los átomos se enlacen entre sí en formas nuevas, fabricar (nanofabricar) estructuras cuyos componentes tengan un tamaño ínfimo, y diseñar y construir nanodispositivos que hagan una cierta función con estos componentes tan pequeños.

Todo esto ya es posible, y constituye un área científica (la nanociencia) de un interés extraordinario, que se fundamenta en el comportamiento radicalmente diferente que tienen los materiales cuando sus estructuras tienen un tamaño tan pequeño. A estas escalas, los efectos cuánticos dominan las propiedades de la materia, y hacen que aparezcan propiedades físicas y químicas inesperadas; ¡y eso es, sin duda, lo que a los científicos más nos excita!

Las posibles aplicaciones prácticas son virtualmente infinitas. Al proporcionar la posibilidad de diseñar nuevos materiales, la nanotecnología tiene la capacidad de influir en cualquier producto o proceso industrial. Las aplicaciones en el área de materiales para la generación y almacenamiento de energías limpias son un ejemplo paradigmático de ello. El tamaño de los dispositivos permite la integración de un gran número de ellos en muy poco espacio, lo que permite, por ejemplo, desarrollar procesadores más rápidos, potentes y de menor consumo, o memorias con más capacidad de almacenamiento. La nanotecnología tiene un potencial enorme de interaccionar con la biología, ya que nos da la capacidad de manipular la materia precisamente a las escalas a que ocurren los procesos biológicos básicos para la vida. Las aplicaciones en medicina, como nuevos fármacos y nuevos métodos de diagnóstico, ya son una realidad, pero probablemente son sólo el comienzo de una interacción mucho mayor, que nos permitirá que en el futuro la nanociencia actuar modifique los procesos biológicos a nuestra voluntad.



Figura: Ejemplo de nanotecnología: dispositivo basado en sensores de grafeno para la detección de ataques de epilepsia, desarrollado por el grupo del profesor ICREA José A. Garrido en el ICN2, y sus colaboradores (Rosa Vila, CNM-IMB-CSIC y CIBER-BBN, y María Victoria Sánchez Vives, ICREA y IDIBAPS).

LOS NANOMATERIALES FUNCIONALES AVANZADOS: LA CLAVE DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL



Dr. XAVIER OBRADORS

*Instituto de Ciencia de Materiales de
Barcelona (ICMAB)
Unidad de excelencia Severo Ochoa*

Las dos primeras revoluciones industriales se pueden clasificar sobre todo como revoluciones energéticas: el carbón primero y el petróleo y la electricidad después modificaron drásticamente la influencia de la fuerza de trabajo en las actividades humanas convirtiendo los recursos naturales disponibles en la fuente principal de transformación tecnológica. Las consecuencias socioeconómicas en el orden mundial de estas dos revoluciones industriales son ampliamente conocidas; podríamos decir que estas revoluciones marcaron el devenir de las sociedades “avanzadas” desde el siglo XVIII hasta los años 1970-80.

Las dos últimas décadas del siglo XX fueron ya profundamente marcadas por el que se ha reconocido como el sustrato tecnológico de la tercera revolución industrial: las tecnologías de la información y la comunicación.

Pues bien, así como las primeras eras de la humanidad se identifican con el material que marcaba la tecnología dominante (Edad de piedra, edad de bronce, edad del hierro), las revoluciones industriales mencionadas tienen su raíz en cambios paradigmáticos en el conocimiento científico que siempre exigían disponer de unos nuevos materiales que convirtiesen en “accesible” lo que el laboratorio había demostrado que era “posible”. Los desarrollos en ciencia de materiales necesarios en las dos primeras revoluciones industriales derivaron de un aumento incremental de los conocimientos hijos de las tradiciones artesanales (metalurgia, cerámica, etc.) a las que se añadirían nuevos descubrimientos basados en la experimentación y en el avance de las disciplinas científicas básicas (física, química).

La tercera revolución industrial, por lo contrario, ya es hija de un nuevo paradigma científico rompedor aparecido durante el primer tercio del siglo XX: la mecánica cuántica. Sería impensable desarrollar la microelectrónica de la segunda mitad del siglo XX sin los nuevos materiales semiconductores y el amplio espectro de nuevos conocimientos en física del estado sólido y en ciencia de materiales generado en este periodo. El impacto socioeconómico de esta nueva tecnología ha sido sin duda colosal.

¿Cuál podría ser el nuevo paradigma científico y cuáles los nuevos retos sociales que nos hacen pensar que estamos a las puertas de la cuarta revolución industrial? En primer lugar deberíamos mencionar, como mínimo, tres nuevos grandes retos sociales a los que la humanidad se enfrenta en el siglo XXI:

1. La universalización de las herramientas de la comunicación, la automatización y el conocimiento (internet de las cosas, robótica, inteligencia artificial, “big data”, etc.).
2. La transición energética hacia un modelo libre (o bajo) en carbono que sea sostenible en recursos y que detenga el cambio climático antropogénico.
3. La extensión a escala planetaria de una mejor calidad de vida que aumenta la esperanza de vida para una población previsible de 10.000 millones de habitantes.

No parece que haya ninguna duda de que estos retos, y la interacción entre ellos, requieren una gran dosis de conocimiento científico para enfrentarse a ellos con éxito. También parece imparable la necesidad de convertir en globales los beneficios de los nuevos conocimientos científicos, lo que precisa, entre otras cosas, conseguir costes asumibles manteniendo una relación respetuosa con el medio ambiente.

El análisis de las áreas científicas emergentes con capacidad para generar nuevos paradigmas tecnológicos ha impulsado a la Unión Europea, por ejemplo, a definir algunas “Key Emerging Technologies” (Kets), entre las que se encuentran los “nuevos materiales”, la “nanotecnología” y las “manufacturas avanzadas”. Cabe preguntarse por qué creemos que estas tres áreas científicas están siendo consideradas como Kets, a parte de su potencial impacto socioeconómico. Existen para ello razones científicas diversas, pero destacaré aquellas que me parecen más relevantes. En primer lugar, los “nuevos materiales” y la “nanotecnología” basan su potencia transformadora en las nuevas capacidades para observar, fabricar y entender (y por tanto predecir) las propiedades de los materiales a escala nanométrica. Estas nuevas capacidades han cambiado completamente la manera de enfrentarse a la resolución de demandas tecnológicas, a la vez que se minimizan los recursos necesarios y se analiza el ciclo de vida. La escala nanométrica es aquella que mejor define el escenario en el que se desarrollan un gran número de fenómenos físicos, químicos y biológicos, y por esta razón estas disciplinas, junto con la ingeniería, son cooperadoras necesarias.

Podríamos decir que se ha definido un escenario completamente nuevo en el que la comprensión de los fenómenos, facilitada por la disposición de herramientas para visualizar la estructura (microscopios electrónicos, radiación de sincrotrón) y las propiedades a nanoescala (espectroscopias de proximidad), nos permite desarrollar nuevas metodologías para fabricar materiales con dimensiones nanométricas. Estos nuevos nanomateriales muestran propiedades completamente novedosas, presentan prestaciones muy mejoradas en sus aplicaciones prácticas e impulsan una economía ecológica (minimización de recursos naturales y economía circular).

Por ejemplo, en los nanomateriales las propiedades de la superficie o las interfaces son muy relevantes debido a que tienen una relación superficie / volumen muy elevada. En muchos casos, además, las leyes físicas que controlan las propiedades están definidas por la mecánica cuántica, y por esta razón su dimensionalidad (0 D, 1 D, 2 D, 3 D) y las dimensiones determinan sus propiedades si estas son similares a las distancias características del fenómeno físico.

Finalmente, podemos usar herramientas muy potentes de simulación numérica que nos ayudan a entender los experimentos en nanoescala y a imaginar cómo podríamos construir un nuevo nanomaterial.

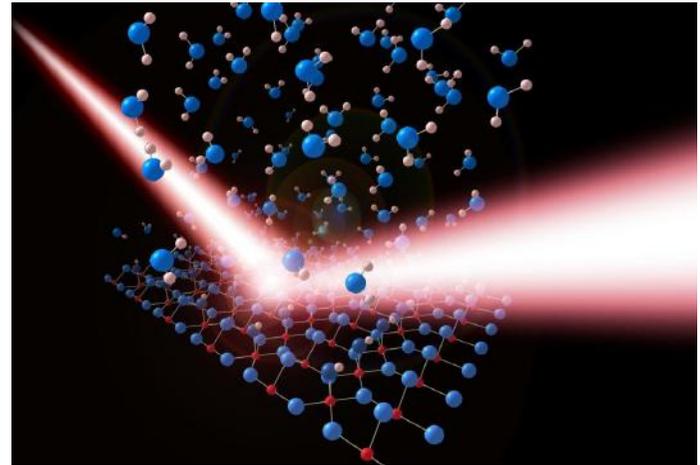
En definitiva, ya no basta con definir la composición de un material para utilizarlo, ahora son más relevantes la forma, la dimensión y la estructura interna a escala nanométrica para predeterminar sus propiedades. Tenemos pues ahora una capacidad adicional para diseñar los materiales y sus correspondientes dispositivos. Además, las metodologías de nanofabricación se han diversificado enormemente y ya se puede elegir entre las aproximaciones “top-down” y “bottom-up” en función de los parámetros relacionados con la manufactura a gran escala (cantidad, relación coste / prestación, materias primas a utilizar, etc.). El progreso logrado en las metodologías “bottom-up”, en las que el autoensamblaje y los precursores moleculares permiten conseguir costes cada vez más reducidos, constituye un nuevo paradigma para la manufactura avanzada. Las previsiones actuales nos dicen que el proceso de desarrollo y manufactura de los materiales se acelerará en buena medida con la inclusión de las metodologías asociadas al “big data”, o sea la generación masiva de datos experimentales sobre nuevos materiales y el uso de las capacidades de la inteligencia artificial para acortar los largos períodos necesarios para conseguir introducir un nuevo material en el mercado.

Por ejemplo, los nanomateriales para las tecnologías de la información tienen el reto de ser más “smart” a la vez que son menos ávidos de energía para funcionar y se pueden adaptar a las diferentes demandas funcionales y los correspondientes niveles de demanda respecto al coste. Aquí los campos como la electrónica de óxidos, la electrónica molecular, la espintrónica o los materiales cuánticos marcan nuevos caminos muy prometedores. Es especialmente destacable la fuerte influencia que estas nuevas tecnologías están teniendo en otros retos sociales (biosensores, eficiencia energética, etc.).

Los nanomateriales para la transición energética cubren una extensa gama de funciones: generación de energía (fotovoltaica, termoeléctrica, eólica, combustibles solares), almacenamiento (baterías, supercondensadores), transmisión eléctrica (“smart grids”, superconductores) o mejora de la eficiencia (LEDs, aislantes, motores eléctricos, etc.). Estos materiales están llamados a transformar los medios de transporte, mejorar la calidad de vida (polución en las grandes ciudades, etc.), facilitar la implementación del Internet de las cosas y transformar en renovable todo el ciclo energético basado en combustibles fósiles.

Finalmente, la nanomedicina tiene como objetivo contribuir a personalizar el ciclo completo de diagnóstico y el tratamiento médico para hacerlo más eficiente, menos agresivo y más accesible. Esta disciplina se construye con la aportación de infinidad de nuevos nanomateriales funcionalizados hechos a medida o de dispositivos que permiten crear nuevas herramientas para la teranóstica (terapia y diagnóstico), así como la monitorización funcional in vivo, la implantación de los biomateriales para la reparación de tejidos u órganos, etc.

En definitiva, los nanomateriales ya no son sólo curiosidades de laboratorio, se han convertido en la clave para construir una gran multiplicidad de nuevas tecnologías transversales que afectan prácticamente toda la manufactura industrial. Su capacidad de modificar el “modus operandi” de la mayoría de los sectores industriales es muy elevada y por lo tanto son productos estratégicos para el futuro de las sociedades basadas en el conocimiento. Las tecnologías de la información, la robótica, la energía, el transporte, los recursos naturales, la preservación medioambiental, la medicina, la farmacia, la construcción, los deportes, el ocio, etc. recibirán cada vez más el influjo de los nanomateriales. No hay duda, pues, que para alcanzar los grandes retos sociales y medioambientales del siglo XXI mencionados anteriormente hay que extraer el máximo partido de los nanomateriales funcionales (hacer más con menos). El reto es extraordinario, pero si lo conseguimos, seguro que en el futuro se definirá este período histórico como el de la cuarta revolución industrial.



Fuente: Nanocrisales fotónicas de celulosa sobre el esqueleto de una hoja. La foto está hecha con una cámara digital. La hoja se obtiene posándola en hidróxido de sodio, y los diferentes colores se obtienen variando la geometría y espaciado de la nanoestructura de los cristales fotónicos. Los diferentes patrones interactúan de manera diferente con la luz incidente. Autor: Cristiano Matricardi (ICMAB-CSIC). Artículo: Nature Photonics, 2018 (DOI: 10.1038/s41566-018-0152-1). Fotografía ganadora del FOTICMAB 2018.

Fuente: Moléculas de agua reaccionando a la superficie de óxido de titanio (TiO₂(110)). Imagen obtenida por difracción de rayos X con radiación sincrotrón. La interacción a nivel molecular del TiO₂ con el agua es esencial para entender la reacción fotocatalítica de "water splitting", o "rotura" de la molécula de agua para obtener hidrógeno. La difracción de rayos X de superficie se usa para determinar la estructura que forma el agua a la superficie del catalizador, el TiO₂: a la primera capa hay una red ordenada de moléculas hidroxilo (OH), y a la segunda capa hay agua molecular. Autores: Xavier Torrelles y Hadeel Hussain (ICMAB-CSIC). Artículo: Nature Materiales, 2017 (DOI: 10.1038/NMAT4793). Fotografía participando al FOTICMAB 2017

BREVES CONSIDERACIONES SOBRE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Dr. RAMÓN LÓPEZ MÁNTARAS

Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial (IIIA - CSIC)

A pesar de los impresionantes logros recientes de la Inteligencia Artificial (IA) como el software AlphaGo que batió ampliamente al mejor jugador del mundo de Go, actualmente todavía nos encontramos con importantes dificultades para que una máquina sea capaz de llevar a cabo tareas sencillas como comprender realmente frases en lenguaje natural o interpretar el significado de lo que percibe a través de sus sensores. La comprensión profunda del lenguaje y de las escenas visuales sólo es posible si, entre otras cosas, tenemos conocimientos de sentido común.

La adquisición de conocimientos de sentido común es el principal problema al que se enfrenta la IA. Poseer sentido común es el requerimiento fundamental para que las máquinas actuales den el salto cualitativo de tener IA especializada y empiecen a tener IA de tipo general, similar a la inteligencia humana. Hay millones de conocimientos de sentido común que las personas usamos fácilmente y que nos permiten saber cómo es y cómo funciona el mundo en que vivimos.

Posiblemente la lección más importante que hemos aprendido a lo largo de los sesenta años de existencia de la IA es que lo que parecía más difícil (diagnosticar enfermedades, jugar al ajedrez, a Go...) ha resultado ser relativamente fácil y lo que parecía más fácil (entender el significado del lenguaje, interpretar una escena...) ha resultado ser tan difícil que aún no lo hemos conseguido. Las capacidades más complicadas de alcanzar son aquellas que requieren interactuar con entornos no restringidos: percepción visual, comprensión del lenguaje, tomar decisiones con información incompleta, etc. Diseñar sistemas que tengan estas capacidades requiere progresos en todas las áreas que componen la IA, es decir en sistemas de percepción, razonamiento, aprendizaje y de tratamiento del lenguaje. Además, también debemos diseñar sistemas que integren todos estos componentes, ya que la integración es un paso previo fundamental para conseguir algún día inteligencias artificiales de tipo general.

A pesar de todas estas dificultades, las tecnologías basadas en la IA ya están comenzando a cambiar nuestras vidas en aspectos como la salud, la seguridad, la productividad o el ocio, y a medio plazo tendrán un gran impacto en la energía, el transporte, la educación y en nuestras actividades domésticas.

Entre las actividades futuras, creo que los temas de investigación más importantes seguirán siendo el aprendizaje automático, los sistemas multiagente, el razonamiento espacial, la planificación de acciones, el razonamiento basado en la experiencia, la visión artificial, la comunicación multimodal persona-máquina y la robótica humanoide.

En cuanto a las aplicaciones, las más importantes serán aquellas relacionadas con la web, los videojuegos, los robots autónomos, la salud y la ayuda a la toma de decisiones en la empresa, las finanzas, etc. La economía y la sociología también utilizarán cada vez más modelos de IA, en particular modelos basados en agentes para simular interacciones entre grandes cantidades de agentes y predecir, por ejemplo, posibles situaciones de crisis. La creatividad artística se intensificará gracias a la IA.

En cualquier caso, por muy inteligente que llegue a ser la futura IA, de hecho siempre será diferente a la inteligencia humana ya que la inteligencia depende del cuerpo en el que está situada. Esto es así debido a que el desarrollo mental que requiere toda inteligencia compleja depende de las interacciones con el entorno y estas interacciones dependen a su vez del cuerpo, en particular del sistema perceptivo y del sistema motor. El hecho de ser inteligencias ajenas a la humana y por tanto ajenas a los valores y necesidades humanas nos debería hacer reflexionar sobre posibles limitaciones éticas al desarrollo de la IA.



LOS RETOS DE LA ROBÓTICA SOCIAL Y COLABORATIVA



Dra. CARME TORRAS

*Instituto de Robótica e Informática
Industrial (IRII) (CSIC-UPC)*

La investigación en robótica ha evolucionado mucho en los últimos 20 años, y el foco se ha desplazado de la mecánica, cinemática y control de los manipuladores industriales a las capacidades de percepción, aprendizaje e interacción con personas de los llamados robots sociales.

Esto plantea una serie de nuevos retos tecnocientíficos. La instrucción de estos robots debe ser fácil e intuitiva para que usuarios no expertos puedan enseñarles las tareas que tienen que hacer, por ejemplo, mediante demostraciones. Al no estar enjaulados como sus predecesores en las fábricas, deben ser intrínsecamente seguros para las personas, un aspecto crítico y de considerable dificultad técnica, especialmente cuando la interacción requiere contacto físico. Es necesario que puedan percibir y manipular los objetos deformables que abundan en los entornos domésticos y asistenciales, lo que conlleva una gran complejidad dada la infinitud de su espacio de estados comparada con los seis grados de libertad (3 de posición y 3 de orientación) que caracterizan la pose de un objeto rígido. También deben ser tolerantes a percepciones y acciones imprecisas y, sobre todo, estar dotados de una gran capacidad de aprendizaje y adaptabilidad a entornos dinámicos. A modo de ejemplo, el proyecto vigente más grande en nuestro Instituto trata de la manipulación robotizada de prendas de ropa¹ en los contextos asistencial y logístico, una aplicación que requiere dar respuesta a los cinco retos mencionados.

Este viraje hacia la robótica social plantea también retos de tipo ético y sociológico, que han propiciado una necesaria confluencia con las humanidades. Además del establecimiento de normativas y estándares,² se está trabajando en numerosas iniciativas educativas, donde a menudo la ciencia ficción juega un papel destacado resaltando los pros y contras de posibles escenarios futuros. En el contexto de la enseñanza universitaria, MIT Press ha publicado recientemente mi novela,³ junto con unos materiales éticos para impartir un curso sobre «Ética en robótica social e inteligencia artificial». El objetivo es proporcionar directrices útiles para los estudiantes y profesionales (diseñadores de robots, fabricantes y programadores), así como para los usuarios finales y el público en general.

En definitiva, la creciente interacción con todo tipo de máquinas en la vida cotidiana supone un gran desafío para la investigación en robótica e inteligencia artificial, al tiempo que requiere un profundo debate social y ético, que sin duda marcará nuestro futuro.

1. Proyecto CLOTHILDE (2018-22): <http://www.iri.upc.edu/project/show/187>
2. The IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems: <https://ethicsinaction.ieee.org/>
3. Torras C. (2018) The vestigial Heart. A Novel of the Robot Age. MIT Press. Cambridge, Massachusetts. <http://mitpress.mit.edu/books/vestigial-heart>



ENERGÍA



Dr. PEDRO GÓMEZ - ROMERO

*Instituto Catalán de Nanociencia y
Nanotecnología (CSIC-BIST-UAB)*

Desde que Prometeo nos regaló el secreto del fuego nuestra especie ha sido la única en competir dopada en el juego de la evolución, usando energía (exosomática) para mantener viva y estructurada una sociedad crecientemente compleja y malgastadora, adicta a los fósiles combustibles (fig. 1). La generación renovable, el ahorro y la eficiencia energética, el almacenamiento de energía o la gestión eficiente nunca formaron parte de nuestra ecuación energética global. Hasta ahora.

Vivimos ya el principio de una transición ineludible hacia un modelo sostenible de generación, almacenamiento, gestión y consumo de la energía. Se trata de una transición fundamental desde un punto de vista histórico. Nuestra especie favorita va a pasar de ser cazadora/recolectora de energía (carbón, petróleo, gas natural) a un modelo de “cultivo” de vectores energéticos (vectores bio como los biocombustibles de 3ª generación, vectores eléctricos como baterías o supercondensadores, o vectores químicos como el hidrógeno o los combustibles sintéticos). Se trata de una lenta pero inexorable re-evolución tecnológica que será posible gracias a toda una serie de revoluciones científicas (fig. 2). No hay campo de la ciencia que no tenga algo que aportar en este proceso, desde la física fundamental a la ingeniería más aplicada, pasando por disciplinas consolidadas, como la química, o emergentes, como la nanotecnología. Un reto gigantesco en el que instituciones como el CSIC pueden contribuir convirtiendo su carácter multidisciplinar en grandes proyectos de investigación interdisciplinar.

FOTÓNICA



Dr. LLUÍS TORNER

Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO)

La fotónica es la parte de la ciencia y la tecnología que se dedica al estudio, manipulación y control de los fotones, es decir de la luz. Por convención, esto incluye la parte del espectro electromagnético que va desde los THz hasta los rayos X blandos, pasando por el infrarrojo, la banda visible al ojo humano y el ultravioleta. Desde la aparición del láser, en el año 1960, las aplicaciones científicas y tecnológicas de este ámbito no han parado de crecer de manera espectacular. Actualmente, los fotones producidos por fuentes láseres son ingredientes esenciales para medir, visualizar o detectar, directa o indirectamente, con una precisión sin precedentes, todo tipo de procesos de interés para la física, la química, la biología, la medicina y las ingenierías, con aplicaciones puntuales en otras áreas, como la arqueología, la geología o las ciencias del medio ambiente.

En cuanto a las aplicaciones, junto a la electrónica, la fotónica juega un papel muy destacado en una amplia variedad de técnicas médicas, como la diagnosis no invasiva, la cirugía y algunas terapias. Tiene también un papel absolutamente clave en la sociedad de la información, desde las redes de comunicaciones ópticas que hacen posible Internet hasta las interfaces entre las redes y los humanos. Juega también un papel central en el estudio del aprovechamiento de la energía solar, el procesamiento de materiales, el principio de funcionamiento de todo tipo de sensores y un número interminable de procesos industriales.

En cuanto a la exploración científica, la fotónica proporciona muchos de los instrumentos de última generación: pinzas extremadamente delicadas capaces de manipular desde frágil material biológico vivo hasta átomos individuales; mecanismos para enfriar átomos a temperaturas cercanas al cero absoluto; herramientas para controlar y manipular objetos cuánticos individuales; flashes de luz ultracortos que permiten monitorizar el proceso dinámico de ionización de los átomos; haces de luz ultraprecisos que actúan de nanobisturís; sistemas de imagen de superresolución que permiten observar detalles extraordinariamente pequeños en materiales vivos; fuentes de energía para nanomotores o nanorobots; y un largo etcétera.

Como consecuencia de todo esto, la fotónica tendrá un papel determinante en varias de las tecnologías que marcarán el futuro de la Humanidad, desde las nanotecnologías, las tecnologías cuánticas o los nuevos materiales, hasta la nanomedicina, la optogenética o la inteligencia artificial, por citar sólo unos ejemplos. Sin duda, la querida Residencia de Investigadores será testigo activo de estos desarrollos, tal como lo ha sido en los últimos 25 años.



SUPERCOMPUTACIÓN



Dr. JOSEP M. MARTORELL

Barcelona Supercomputing Center (BSC)

Los avances en la capacidad computacional (la famosa ley de Moore), los ingentes volúmenes de datos de que disponemos gracias a la hiperconectividad y los últimos avances en las técnicas algorítmicas (donde “inteligencia artificial” se ha convertido en la palabra imprescindible) permiten hoy día simular realidades a niveles nunca vistos.

De hecho, cada vez es más difícil imaginar un ámbito de la investigación científica en que la computación no juegue un papel relevante. De la ingeniería a la medicina, de las ciencias climáticas a la astrofísica, los grandes avances de los últimos años han venido casi siempre acompañados del uso de las más avanzadas técnicas de computación, que se han convertido en una herramienta complementaria a la experimentación cuando se trabaja en la frontera del conocimiento.

Barcelona ha podido participar muy directamente en esta revolución vivida los últimos años. La apuesta hecha durante la década de los 80 y 90 en el entorno de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) dio lugar al nacimiento del Barcelona Supercomputing Center (BSC-CNS) en 2004, una institución donde hoy trabajan más de 500 personas agrupadas en más de 40 grupos de investigación, y que acoge el superordenador MareNostrum4 en la inconfundible capilla de la Torre Girona. El BSC es hoy el centro de supercomputación más grande de Europa, y es la tercera institución pública en el Estado que más fondos atrae del programa H2020, sólo detrás del CSIC y de la propia UPC.¹



Todo hace pensar que esta tendencia no se detendrá en el futuro inmediato: por un lado, el incremento de la sensorización y las comunicaciones producirán más datos y a un mayor ritmo; por otra parte, los avances en las ciencias computacionales permitirán continuar incrementando las capacidades de los futuros supercomputadores. Todo ello dibuja un escenario óptimo para la inteligencia artificial y las avanzadas técnicas algorítmicas, que nos permitirán simulaciones y predicciones que abrirán la puerta a nuevas fronteras científicas.

Y todo ello en un entorno al que la geopolítica no es ajena: tal y como gusta decir a algunos colegas estadounidenses, «who does not compute, does not compete». Los Estados Unidos, China y Japón continúan en su carrera por los nuevos supercomputadores con tecnología desarrollada en sus países. Europa, finalmente, se ha dado cuenta de que no se puede quedar atrás en esta carrera tecnológica de marcado carácter estratégico, y ha lanzado su gran apuesta: el proyecto EuroHPC (High Performance Computing). Dotado con recursos presupuestarios del mismo nivel que los principales competidores, busca dotar a nuestros científicos de las mejores capacidades computacionales, apoyadas sobre tecnología europea. Barcelona jugará un papel muy importante en esta iniciativa, que será clave para garantizar la buena salud de la ciencia europea las próximas décadas.

RETOS DE LA ASTROFÍSICA EN EL SIGLO XXI



Dr. JORDI ISERN

*Instituto de Ciencias del Espacio
(ICE-CSIC)
Instituto de Estudios Espaciales de
Cataluña (IEEC)*

A finales del siglo XX, la astrofísica, entendida como física aplicada a los astros, se planteó unos grandes retos: entender el origen y la evolución del Universo, cómo se formaron y cómo evolucionan las galaxias, cómo son las estrellas y los sistemas planetarios, y qué es la vida y cuáles son las condiciones que permitieron su aparición. Para responder a estas grandes preguntas se han planteado diversas estrategias. Aquí, se han elegido tres donde la investigación desde el espacio es fundamental.

Durante mucho tiempo sólo se pudo observar el Universo con luz visible y ondas de radio. En la segunda mitad del siglo XX, gracias a la instrumentación espacial, se pudieron detectar los rayos infrarrojos, ultravioletas, X y gamma. El resultado ha sido espectacular: se ha pasado de un Universo armónico a un Universo violento y caótico en el que se producen grandes cataclismos. Dentro del espectro electromagnético todavía queda una región que se resiste a dar su información. Es la de los rayos gamma, con energías que van desde la decena hasta el centenar de Mevsm y que contiene la información más importante sobre los grandes cataclismos galácticos.

En febrero de 2016 se detectaron por primera vez las ondas gravitacionales emitidas por la colisión de dos agujeros negros. Estas ondas, predichas por Einstein 100 años antes, nos permitirán ver, escuchar más bien, un universo completamente desconocido. Incluso puede ser que se podrá detectar el rumor de hipotéticos universos paralelos. Con este objetivo será necesario desarrollar todo el bagaje teórico y experimental necesario para interpretar los datos que proporcionará la gran antena gravitacional que la Agencia Espacial Europea (ESA) tiene previsto poner en órbita a mediados de los años 30 de este siglo.

El tercer gran reto es entender los mecanismos responsables de la formación y evolución de los planetas, especialmente de los que son habitables. Durante los próximos 10 años ESA tiene previsto lanzar tres misiones, Cheops, Plato y Ariel, que junto con las misiones americanas y chinas deberían permitir aclarar estos puntos.

La comunidad astronómica catalana está fuertemente involucrada en esta investigación y ha contribuido de manera notable a poner las bases teóricas y experimentales para llevarla a cabo. En este sentido, quisiera recordar el nombre de dos investigadores desaparecidos prematuramente, Enrique García-Berro, catedrático de la UPC, y Alberto Lobo, profesor de investigación del CSIC, que han tenido un papel clave para que nuestra comunidad científica haya podido participar de manera eficiente en la solución de estos retos.



VIDA



NANOMEDICINA



Dra. LAURA M. LECHUGA

*Instituto Catalán de Nanociencia y
Nanotecnología (ICN2). CSIC, BIST y
CIBER-BBN*

Uno de los principales sueños de la humanidad es vivir el máximo número de años disfrutando al mismo tiempo de una excelente calidad de vida; algunas personas imaginan poder llegar a la inmortalidad. Y el sueño parece cada vez más cercano gracias a los avances que ofrece la nanomedicina, la rama que aplica los conocimientos de la nanociencia y la nanotecnología al cuidado de la salud.

Es indiscutible que la medicina ha avanzado espectacularmente en las últimas décadas como demuestra el aumento constante de la esperanza de vida. Sin embargo el progresivo aumento de graves dolencias como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes o las enfermedades neurodegenerativas (Alzheimer y Parkinson), para las que no existen tratamientos definitivos, está generando una creciente necesidad de disponer de nuevos métodos diagnósticos y terapéuticos más rápidos, eficaces y específicos, que permitan diagnosticar, prevenir y tratar las enfermedades cuando éstas se encuentran en estados poco avanzados o en el inicio de su desarrollo y que además reduzcan al máximo los costes para el sistema público de salud.

La nanomedicina engloba dos grandes áreas de investigación: las nanoterapias y el nanodiagnóstico. En el ámbito de las nanoterapias se desarrollan nuevas técnicas y materiales que mejoran la eficacia de la administración del fármaco y que van dirigidas de forma selectiva a los tejidos y órganos enfermos, evitando los efectos secundarios, inevitables con los tratamientos actuales. Ya se están utilizando algunos fármacos administrados en forma nanoestructurada (nanocápsulas, liposomas, etc.), pero aún queda mucho camino por recorrer. Las primeras nanoterapias basadas en nanopartículas magnéticas y dirigidas a la destrucción selectiva de células tumorales por hipertermia, sin afectar a las células o tejidos sanos que las rodean, ya están presentes en la práctica clínica. La utilización de este tipo de nanoterapia para el tratamiento del cáncer evitaría los graves problemas de efectos secundarios de los actuales tratamientos de quimio o radioterapia, siendo una de las temáticas donde se concentra un gran esfuerzo investigador a nivel mundial.

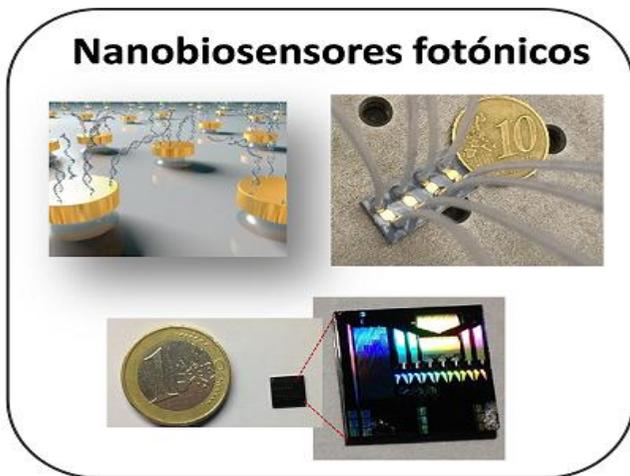
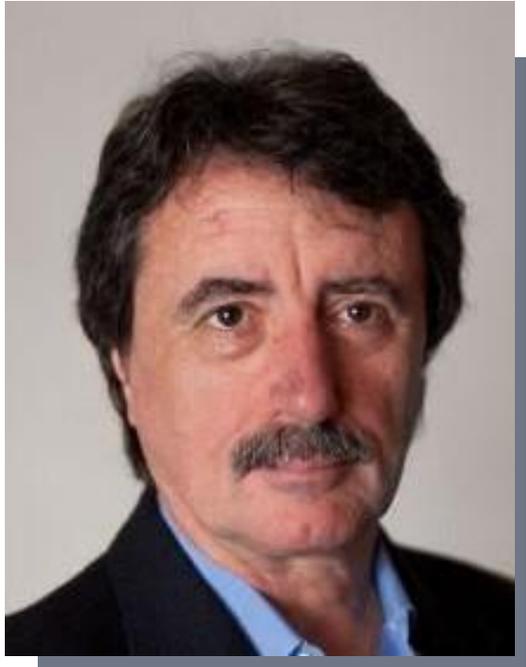


Figura 1. (izq.) ejemplos de nanobiosensores ópticos empleados en la detección precoz de enfermedades, donde se puede apreciar su pequeño tamaño (dcha.) Diseño de un dispositivo final tipo POC, con el biosensor integrado (cartucho extraíble para colocar la muestra del paciente) y su conectividad mediante una aplicación móvil.

En el ámbito del nanodiagnóstico se están generando nuevos dispositivos que ofrecen prestaciones avanzadas, empleando sistemas de análisis y de imagen para la detección de enfermedades en los estadios más precoces posibles, tanto in vivo como in vitro. Ambas vertientes del diagnóstico van dirigidas a la detección precoz de forma rápida y mínimamente invasiva, abriendo la puerta a una inmediata aplicación y al seguimiento del tratamiento específico, ofreciendo así mayores posibilidades de recuperación del paciente. Estas nuevas técnicas nanodiagnósticas no sólo proporcionan resultados precisos y fiables sino que además utilizan cantidades mínimas de la muestra del paciente (una gota de sangre, orina, saliva, lágrimas, etc.), lo que tendrá un claro impacto económico y social. Estas nuevas tecnologías combinan de forma hábil e imaginativa principios físicos que aparecen en la nanoescala con receptores biológicos altamente selectivos a los biomarcadores específicos de cada enfermedad a diagnosticar. Los dispositivos nanobiosensores y en particular los dispositivos tipo POC (point-of-care) acoplados a teléfonos inteligentes, se han convertido en las piezas fundamentales del nanodiagnóstico (ver fig. 2), siendo grandes áreas emergentes en la investigación en nanomedicina.

Los grandes retos a los que se enfrenta la medicina este siglo son el desarrollo de técnicas de diagnóstico precoz fiables, rápidas, asequibles y descentralizadas así como el desarrollo de terapias adecuadas y efectivas según el perfil personalizado de cada paciente. Encontrar una adecuada solución a estos grandes retos tendrá una gran repercusión en la calidad de vida de nuestra envejecida sociedad. La nanomedicina promete conseguir pronto estos ambiciosos objetivos con espectaculares desarrollos científicos que ya están llegando a la práctica clínica.

NEUROCIENCIAS



Dr. FRANCESC ARTIGAS

*Instituto de Investigaciones Biomédicas de
Barcelona (IIBB)*

La investigación en biología y medicina del siglo XX se ha caracterizado por los avances en biología molecular, que han culminado con la caracterización del genoma humano en el año 2001. Muy probablemente, el siglo XXI se caracterizará por los avances en neurociencia, disciplina dedicada al estudio del cerebro humano, el órgano más complejo generado a lo largo de millones de años de evolución. Cualquier aspecto de nuestras vidas depende del correcto funcionamiento de nuestro cerebro. Nuestra adaptación e integración en el entorno, nuestras relaciones con otros seres vivos, nuestro lenguaje, nuestra inteligencia, nuestros pensamientos y emociones, así como nuestros recuerdos son el producto de la constante actividad eléctrica y metabólica de nuestro cerebro, una compleja red de 100.000 millones de neuronas, del que todavía conocemos muy poco. Saber cómo el cerebro da lugar a estas funciones es uno de los grandes retos de la ciencia actual y futura. No sólo por el avance del conocimiento científico en sí mismo, sino por su impacto en el tratamiento de las diversas enfermedades del cerebro, que afectan a muchos millones de personas en todo el mundo, alterando de forma dramática sus vidas y teniendo una fuerte repercusión socioeconómica en todas partes. Así, la OMS estima que enfermedades neurológicas como las demencias o enfermedades mentales como la depresión están entre las primeras causas de incapacidad a nivel global, debido a su alta incidencia y a la ausencia o baja eficacia de los tratamientos.



La neurociencia se inicia con el siglo XX, con los estudios histológicos de Ramón y Cajal (Premio Nobel 1906) sobre la neurona como unidad fundamental del sistema nervioso, estudios realizados con un simple microscopio y un enorme rigor científico. Hoy en día, el abanico de técnicas empleadas en neurociencias es enorme, y permite explorar de muy distintas maneras la actividad cerebral. El impulso económico dedicado a la investigación en neurociencias durante las últimas décadas — sobre todo en EUA— con programas específicos (Decade of the Brain, en los años 1990; BRAIN Initiative —Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies—, impulsado por el presidente Obama en 2013), y el gran número de científicos dedicados al estudio del cerebro en todo el mundo hacen ser optimistas sobre los progresos futuros, a pesar de la tremenda complejidad del cerebro, que muchas veces escapa a su propia comprensión.

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL ANTROPOCENO



Dr. JOAN GRIMALT

*Instituto de Diagnóstico Ambiental y
Estudios del Agua (IDAEA)*

El progreso técnico y económico de los humanos ha dado lugar a un importante aumento de CO₂ en la atmósfera. En los últimos 150 años su concentración ha subido unas 120 partes por millón (ppm) debido a la acción humana, que es mayor que la concentración natural que había cada vez que nuestro planeta pasó de época glacial a época interglacial (90 ppm). Además el nivel actual (410 ppm) es más alto que el de todas las épocas interglaciales (280 ppm) y glaciales (190 ppm) del Cuaternario. El planeta se encuentra en unas condiciones totalmente imprevistas según la evolución natural.

Con una probabilidad del 95% la temperatura media de los últimos años es superior a la observada en los últimos 2.000 años. Este aumento (1°C) ha generado un deshielo generalizado en las montañas, pero que también se observa en zonas de los polos norte y sur. Debido a este deshielo y al aumento de temperatura de las masas de agua, el nivel del mar ha subido en el orden de 30 cm en el siglo XX.

A pesar de ello, sólo estamos en el inicio del proceso. El Panel Internacional sobre el Cambio Climático en su último informe del año 2007 predice para finales de siglo niveles de CO₂ entre 500 y 950 partes por millón que producirán incrementos de temperatura medios adicionales (respecto al intervalo desde 1980 hasta 1999) entre 1.1°C y 6.4°C e incrementos adicionales del nivel del mar entre 18 y 59 cm.

Si se mira el incremento del CO₂ medido en la atmósfera se observa que ha sido nulo el impacto de los diversos acuerdos Internacionales (Río de Janeiro, Kioto, Copenhague, París). También se observa que la velocidad de aumento del CO₂ está creciendo.

Todo esto requiere un cambio urgente de métodos de producción de energía basado en las energías renovables. Ahora bien, estas se encuentran dispersas por el planeta. Su aprovechamiento para producir energía eléctrica pide un sistema descentralizado de producción que esté conectado en red mediante sistemas informáticos. Estos sistemas deberían asegurar la estabilidad de las redes a pesar de las diferencias locales de generación de energía renovable. La Unión Europea ha planteado que hacia el año 2030 el 50% de la energía eléctrica generada provenga de fuentes renovables.

LA VERDAD SOBRE EL ANTROPOCENO



Dr. VALENTÍ RULL

*Instituto de Ciencias de la
Tierra Jaume Almera (ICTJA)*

A pesar de su amplia difusión y su popularidad en todo tipo de ambientes, incluyendo el científico, 'Antropoceno' es un término estratigráfico informal que aún no ha sido propuesto a la Comisión Estratigráfica Internacional (CEI) para su homologación. Actualmente, el Grupo de Trabajo del Antropoceno (GTA) está elaborando una propuesta para la formalización de este término como nueva época (no era, ni período, ni edad) de la historia geológica de la Tierra, que seguiría al Holoceno y se caracterizaría por la interferencia humana en el funcionamiento global del Sistema Tierra y su huella estratigráfica. El GTA calcula que esta propuesta estará lista dentro de dos tres años, que será cuando comenzarán las deliberaciones en la CEI. De momento, el GTA propone que el principio del Antropoceno sea en 1950 y que el marcador estratigráfico, es decir, la característica de la roca antropocena que la diferenciaría de la holocena, sea el plutonio radiactivo procedente de las explosiones nucleares. Ahora, el GTA está buscando la roca que cumpla estas condiciones y que sea de distribución global, condición necesaria para una unidad estratigráfica válida. Hay muchas críticas científicas de cómo se está elaborando esta propuesta, tanto de forma como de fondo, y, en su estado actual, la propuesta no sería aprobada porque no cumple las condiciones necesarias. Pero lo más probable es que, tanto si se aprueba como si no, el término se siga utilizando en todos los ámbitos, prescindiendo de su corrección científica. Hay que remarcar que el término 'Antropoceno' es estrictamente estratigráfico, ya que la terminación '-ceno' ('-cè' en catalán y '-cene' en inglés) se refiere implícitamente a una época geológica y nada más. Esto implica que, se formalice o no, el término no se puede utilizar como época histórica o concepto filosófico, ideológico o ambiental. Para eso hay términos más adecuados, tales como revolución industrial, gran aceleración, capitalismo, cambio global, crisis ecológica global, sexta extinción y muchos más.

¿QUÉ SABEMOS DE?

El Antropoceno

Valenti Rull



 CSIC



V. Rull. El Antropoceno. Ed. CSIC-La Catarata, Madrid, 2018. ISBN 978-84-00-10314-9.

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA URBANA



Dr. XAVIER QUEROL

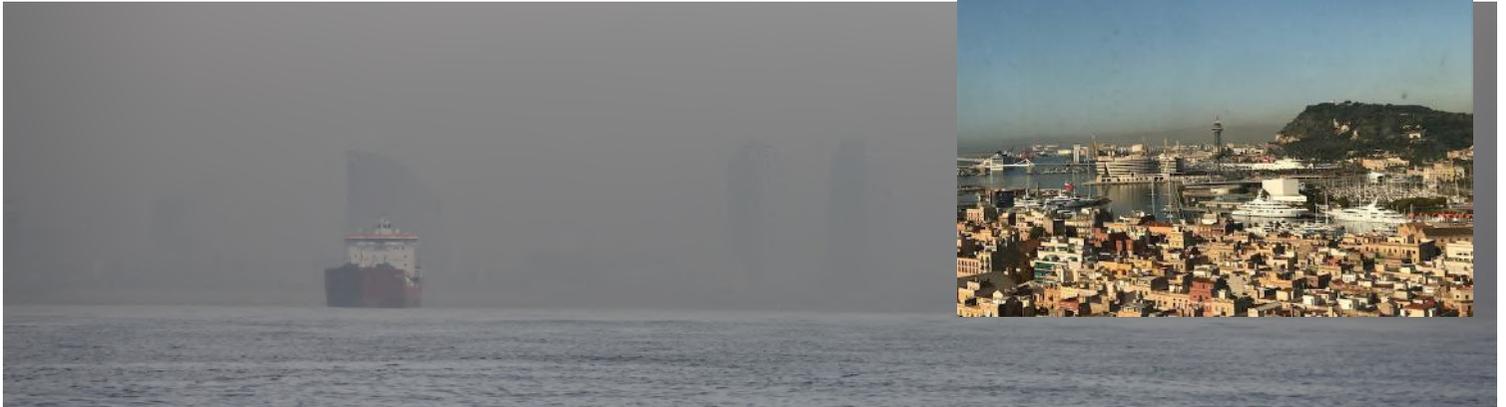
*Instituto de Diagnóstico Ambiental y
Estudios del Agua (IDAEA)*

La contaminación del aire en zonas habitadas es un problema ambiental de primer orden, y así ha sido reconocido por nuestras sociedades desde el tiempo de los romanos. Aunque el problema es conocido desde hace milenios, las causas, los efectos y el volumen de población afectada por la degradación de la calidad del aire han ido variando a lo largo del tiempo. Actualmente una buena calidad del aire está relacionada con un alto desarrollo cultural y económico; con claros gradientes, incluso dentro del mundo desarrollado, desde los países escandinavos y Canadá hasta la Europa del Este.

Actualmente la calidad del aire urbano está condicionada por la alta densidad de población (que alcanza récords europeos en algunos barrios de ciudades del área metropolitana de Barcelona), el crecimiento desmedido de la movilidad privada urbana y metropolitana, y la falta de eficiencia energética, además de las concentraciones industriales. Pero hemos trasladado parte del problema de zonas intensamente industrializadas (donde ahora tenemos un control muy mejorado de las emisiones) a zonas urbanas donde el tráfico rodado es una gran parte del problema. Así pues, históricamente se registraban niveles elevados de metales en las zonas industriales y ahora es el desgaste de frenos y ruedas la fuente principal de metales contaminantes como el cobre o el antimonio a los que estamos expuestos.

Los contaminantes críticos (por incumplimiento normativo o de los valores guía de la Organización Mundial de la Salud) son, en la actualidad, las partículas en suspensión, el dióxido de nitrógeno, el ozono y, en algunas áreas, el benzo[a]pireno. Además, las partículas ultrafinas y el carbono negro son contaminantes no regulados por la normativa ambiental, a pesar de que los estudios científicos demuestran que están produciendo un claro impacto en la salud humana. Las partículas ultrafinas, o aquellas inferiores a 100 nanómetros, son tan pequeñas que, en una gran proporción, cuando las respiramos, atraviesan el pulmón y acceden al torrente sanguíneo, y a través de él a los diferentes órganos del cuerpo humano. Es por este motivo que la ciencia indica que el mayor impacto de la degradación de la calidad del aire urbano se produce en la agravación de enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, además de las respiratorias.

La ciencia en este campo tiene un importante rol para detectar (o incluso predecir) problemas, resolverlos y con ello mejorar la calidad de vida en las ciudades. Fundamentalmente permite obtener diagnósticos complejos, precisos y variables en el tiempo, de los problemas (fuentes, transformaciones, contribuciones...), detectar nuevos contaminantes que se generan como consecuencia del desarrollo tecnológico, determinar la exposición a la que están sometidos los humanos, proponer y testear la eficiencia de medidas tecnológicas y no tecnológicas evitando que tengan efectos negativos colaterales, obtener predicciones, así como detectar y cuantificar impactos en la salud derivados de la contaminación. El Banco Mundial manifestó que los costes derivados de paliar problemas de calidad del aire son mucho más elevados que los que se requieren para prevenirlos, y la inversión en ciencia, que es una ínfima parte de ellos, no se debe recortar.



RECURSOS HÍDRICOS: LOS RETOS PARA GARANTIZAR SU CALIDAD



Dr. DAMIÀ BARCELÓ
*Instituto de Diagnóstico Ambiental y
Estudios del Agua (IDAEA-CSIC)*



Dr. JOSEP MAS-PLA
*Institut Català de Recerca de l'Aigua
(ICRA)*

La calidad de los recursos hídricos se ha convertido en un problema global que incluye todo el conjunto del ciclo del agua. Lo que inicialmente (siglo XIX) era un problema de salud pública asociado al abastecimiento urbano, es actualmente una cuestión ambiental que afecta tanto al medio como a la ciudadanía.

En la búsqueda de la calidad del agua, estos primeros años del siglo XXI han consolidado la extraordinaria capacidad analítica para medir cualquier sustancia que pueda convertirse en tóxica para el medio natural y para los humanos, hasta el detalle de nanogramos por litro (10⁻⁹ g / L). Hemos aprendido a identificar y cuantificar dichas sustancias en el agua y en los sedimentos, así como en matrices biológicas, desde los biofilms de lecho de los ríos, hasta por los macroinvertebrados y los peces.

Numerosos estudios científicos alertan de la presencia de una gran variedad de contaminantes, llamados emergentes, resultantes procedentes de la actividad antrópica, que modifican los sistemas ecológicos tanto a nivel de organismo individual — desde las bacterias resistentes a antibióticos hasta los problemas de reproducción en especies acuáticas causados por los estrógenos presentes en los ríos— como a nivel de la dinámica de sistemas ecológicos asociados al medio hídrico; sin olvidar, obviamente, los riesgos para la salud humana.

A la lista de riesgos ambientales, en los últimos años se han añadido los nanomateriales, sobre todo los de origen metálico y los micro y nanoplásticos.

Establecidos la presencia y los efectos de los contaminantes emergentes, además de los nanomateriales y los microplásticos en el medio, los retos que se plantea la ciencia para las próximas décadas orientados a preservar la calidad de los sistemas hidrológicos a niveles fisicoquímico, biológico y sanitario, son los siguientes:

1. Dadas la diversidad de compuestos potencialmente contaminantes, desde los más conocidos hasta los emergentes, y la variabilidad con que los encontramos en el medio, hay que establecer protocolos de toma de muestra que indiquen de forma representativa cuál es la calidad química y ecológica de cada sistema de manera que dichos protocolos permitan la extracción y el uso de recursos hídricos con garantía de calidad.
2. Entender la dinámica de transferencia de estos contaminantes en el medio desde la generación de productos de transformación hasta su distribución a todos los niveles del sistema trófico, especialmente en el nexo agua-alimentación-salud.
3. Mejorar la capacidad de tratamiento de los flujos de agua residuales, urbanos, industriales, y de otros productos (por ejemplo, deyecciones ganaderas) que minimice la entrada de estas sustancias en el medio hidrológico y, desde el agua, en los ecosistemas.
4. Finalmente, legislar todo el abanico de contaminantes químicos, nanomateriales y microplásticos de manera que se puedan llevar a cabo políticas de protección y de garantía de calidad del recurso agua, pensando en las nuevas reglamentaciones de la Unión Europea en materia de reutilización de aguas residuales para uso agrícola y recarga de acuíferos.

En síntesis, entramos en el siglo XXI con una altísima capacidad para medir, pero todavía necesitamos entender qué medimos, como interpretamos los resultados, qué efectos tienen los cócteles de estos contaminantes, nanomateriales y microplásticos y de qué manera aplicamos los conocimientos adquiridos a la protección integral de los ecosistemas y al bienestar humano en un marco de desarrollo sostenible.

MARES Y OCÉANOS



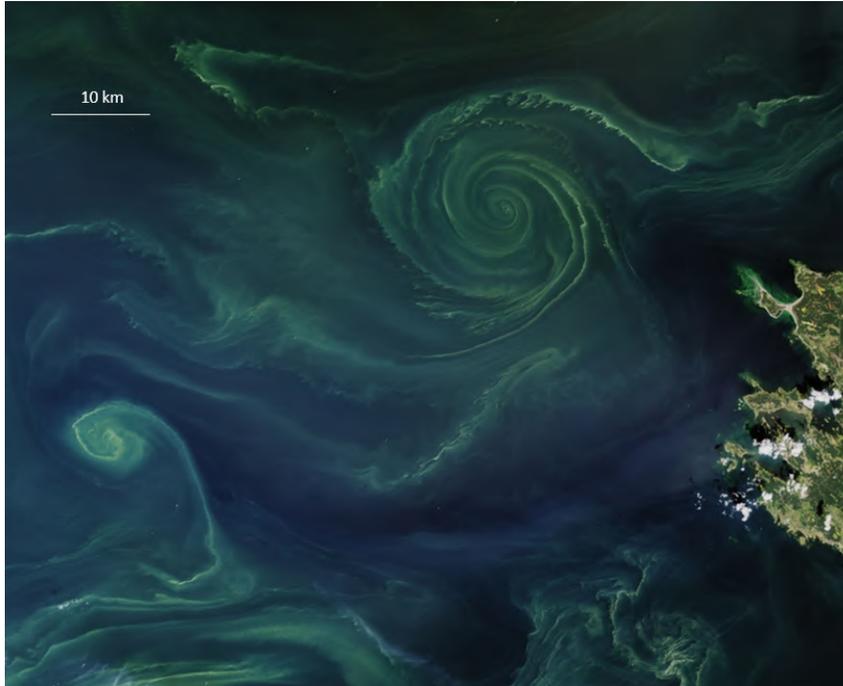
Dr. JOSEP LLUÍS PELEGRÍ

Instituto de Ciencias del Mar (ICM-CSIC)

A lo largo del siglo XX las ciencias naturales experimentaron una progresiva especialización, con estudios que se fueron enfocando hacia aspectos cada vez más concretos de la naturaleza que nos rodea. Las ciencias marinas no fueron una excepción y los oceanógrafos, por regla general, centraron su investigación en temáticas aparentemente desconexas. El estudio de los mares y océanos se compartimentó con la perspectiva de las disciplinas clásicas: biología marina, química marina, geología marina y oceanografía física.

Como resultado de la aparición de internet a principios de los 90 —con aplicaciones como el correo electrónico, los protocolos de transferencia de datos y la World Wide Web— nuestro acceso a muy diversos conceptos, datos y programas inició un aumento exponencial. Una de sus consecuencias ha sido un cambio radical en la vieja tendencia a fragmentar el saber. Durante los últimos 25 años, y muy especialmente la última década, hemos visto renacer la visión transversal e integradora de la ciencia, recuperando en gran medida el concepto del científico como filósofo, como pensador de la realidad que nos rodea. El estudio de la naturaleza, y muy especialmente de los mares y océanos, por su amplitud temática y relevancia en nuestras vidas, ha liderado este movimiento holístico.

Las ciencias marinas son posiblemente el máximo exponente de la tendencia integradora actual, que se ha visto muy fortalecida por el reconocimiento de la administración pública al rol fundamental que los océanos tienen en nuestras vidas.



Fotografía a color natural tomada en el mar Báltico el 18 de julio de 2018 (procesada en el NASA Earth Observatory por Joshua Stevens y Lauren Dauphin).

Desde la medicina hasta las pesquerías, desde los recursos energéticos renovables y no renovables hasta el papel regulador climático, desde la evolución del litoral hasta el transporte marítimo —todo esto y mucho más viene reflejado en numerosas convocatorias de proyectos.

El medio marino se interconecta en muy diferentes escalas espaciales y temporales: los procesos físicos y biogeoquímicos sostienen los ecosistemas marinos, y la buena calidad química del medio conduce a una elevada biodiversidad y especies y ecosistemas saludables. El medio marino también es alterado por el efecto antrópico, en términos ya sea de cambio global (como es la proliferación de plásticos y otros contaminantes) ya de cambio climático (como son la acidificación, el calentamiento y el aumento del nivel del mar), con muy notables consecuencias sobre aspectos como la biodiversidad, las cadenas tróficas, los eventos extremos y la evolución de la propia costa. Los oceanógrafos son y seguirán siendo los máximos exponentes de esta renacida necesidad de comprender el funcionamiento del sistema, descifrando las partes pero sobre todo el engranaje.

LA GENÓMICA DE PLANTAS Y ANIMALES DE GRANJA

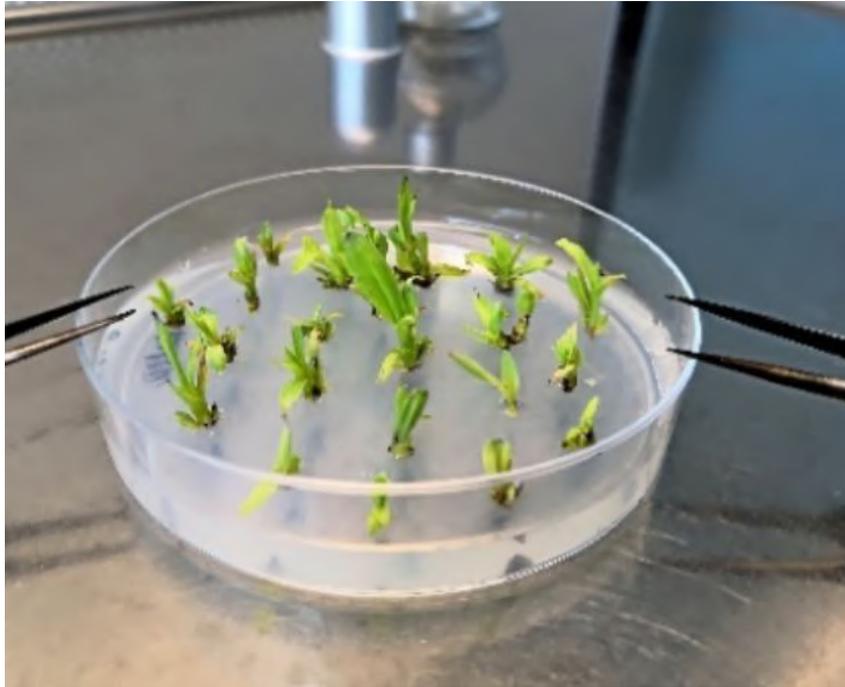


Dr. PERE PUIGDOMÈNECH

*Centro de Investigación Agrigenómica
CRAG (CSIC - IRTA - UAB - UB)*

La comprensión de cuáles son las bases moleculares de la actividad y la evolución de los seres vivos ha experimentado un extraordinario progreso en los últimos veinte años gracias a la emergencia de un conjunto de metodologías completamente nuevas que agrupamos en la denominación genérica de genómica. A los profesionales que hemos vivido estos desarrollos se nos puede aplicar una analogía: somos como alguien que examina con una pequeña linterna uno a uno los tesoros de una cueva cuando de repente se encienden las luces y puede observarlos todos a la vez. El problema es ser ahora capaces de entender el sentido de todo este gran complejo de datos que sabemos que contiene algunos de los conceptos que necesitamos para comprender el mundo de los seres vivos, incluyendo la especie humana. Y también debemos ser capaces de utilizar el conocimiento que estamos obteniendo para responder a las necesidades que tiene nuestra sociedad, porque también hemos desarrollado metodologías para hacerlo.

2001 fue el año en que se publicó la primera secuencia de un genoma humano, y todo el mundo fue consciente de su trascendencia ya que desde el primer momento dio lugar a resultados sorprendentes como el relativo pequeño número de genes que contiene. El año anterior un consorcio público internacional ya había publicado el genoma de una planta. Se trataba del genoma de "Arabidopsis thaliana", una planta modelo que era conocida por tener un genoma de dimensiones reducidas, unas veinte veces más pequeño que el humano. Pese a la diferencia de tamaño el número de genes que contienen los dos genomas parece ser muy similar.



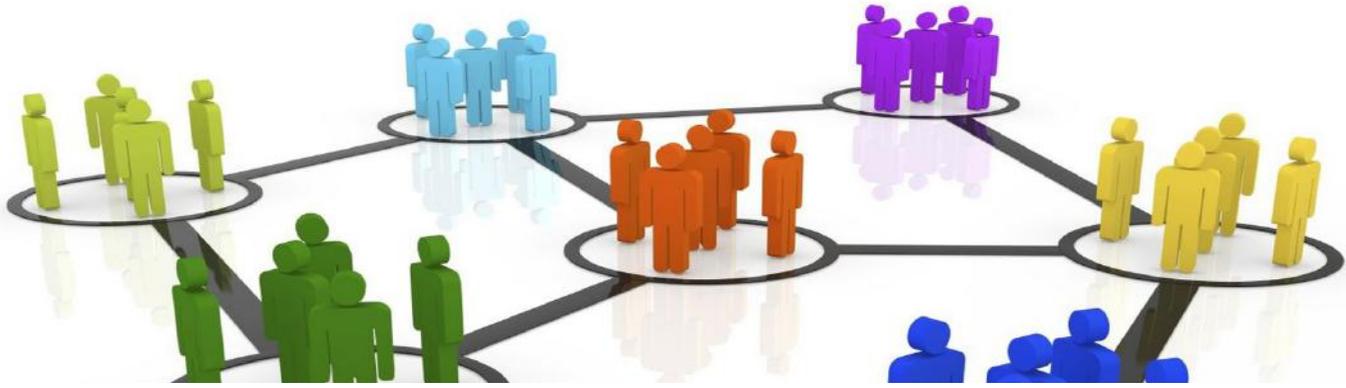
Desde aquel momento, se han ido publicando los genomas de las especies biológicas que presentan interés por diferentes razones. En el caso de las plantas, el primer genoma tras el inicial fue el del arroz, y en el caso de los animales fueron apareciendo, entre otros, los de la gallina, el cerdo o la vaca. En este momento se puede decir que en nuestras bases de datos podemos encontrar genomas de referencia de la mayoría de las especies de plantas o animales que tienen interés ya sea por razones evolutivas ya sea por su importancia para la agricultura y la ganadería. Además, no tenemos sólo un genoma de referencia, sino que en muchos casos disponemos de cientos o miles de genomas que nos permiten explorar la variabilidad genética de las especies. Este conocimiento es el más interesante para entender la evolución de las especies y el que puede servir para su mejora.

Arabidopsis thaliana es la planta que ha servido como modelo para probar la técnica. Crece rápido, se parece a la rúcula y se consume en ensalada en algunos países. CRAG

Los últimos años han sido dedicados a la acumulación de datos en el ámbito de la Genómica gracias a la aparición de nuevas técnicas de secuenciación de los genomas que han abaratado su coste a una gran velocidad. También ha sido el periodo del desarrollo de aproximaciones bioinformáticas que permiten el análisis de estas grandes cantidades de datos. Y finalmente han aparecido nuevos métodos que facilitan la modificación de los genomas de forma mucho más precisa. Estamos hablando de los métodos de la edición genómica que permiten mutar los genomas de muchas especies en lugares bien determinados.

En su conjunto estas nuevas metodologías nos sitúan ante un conjunto de retos que son metodológicos, pero que también son sociales y éticos, sobre todo cuando tratamos de su uso en la especie humana o cuando se prevén aplicaciones que implican su uso para la alimentación o el medio ambiente. Para la comprensión de múltiples cuestiones de la Biología, hay retos científicos bien abiertos, en la fisiología de las plantas, en sus relaciones con el entorno, en su reacción a las variaciones estacionales, en su supervivencia en un mundo de animales, hongos, bacterias y virus frente a los que parecen bien desvalidas o en su participación decisiva en la evolución de los ecosistemas, para dar unos ejemplos. En sus genomas hay algunas de las claves de todas estas cuestiones. Pero también hay algunas de las claves de cómo afrontamos cuestiones esenciales como por ejemplo la alimentación de los humanos en el futuro. En un entorno de crecimiento de la población y de cambios en el clima, que en parte son producidos por la producción de alimentos, la contribución del conocimiento que tenemos sobre las especies en que basamos nuestra alimentación será sin duda decisiva. En este contexto de conocimiento en expansión y de la necesidad de contribuir a la solución de las cuestiones relativas a la producción de alimentos en el contexto complejo que se prepara, es donde la genómica de plantas y animales encuentra sus propios retos.

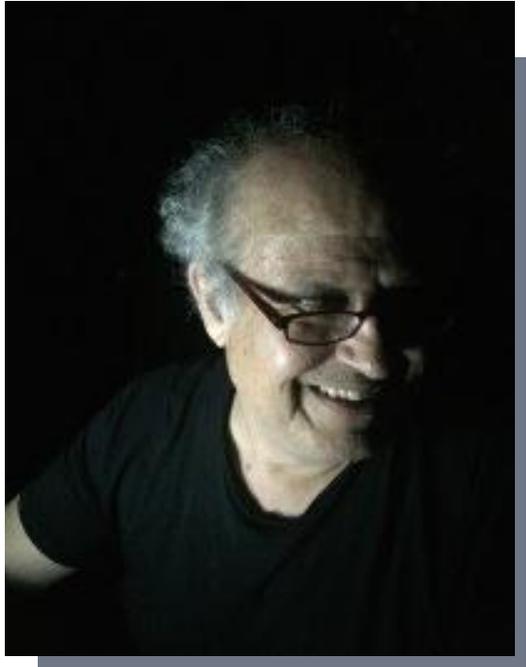




SOCIEDAD



DESAFÍOS Y RETOS DE LA ECONOMÍA



Dr. JOAN MARIA ESTEBAN

Instituto de Análisis Económico (IAE-CSIC)

Hasta los años noventa del siglo pasado el gran proyecto intelectual de la economía fue la teoría del equilibrio general. Andreu Mas-Colell, entonces catedrático en Harvard, hizo contribuciones fundamentales a dicha teoría. Es un modelo de una gran elegancia matemática que intenta captar el funcionamiento de los mercados, resultante de las conductas racionales de los individuos y las empresas. Esta elegancia se conseguía dejando de lado factores que tienen una influencia muy importante en la conducta de personas y empresas. La investigación en los últimos veinticinco años y en los años venideros intenta llenar este vacío en varias dimensiones, interaccionando con otras ciencias sociales:

1. Los individuos no siempre se comportan según la máxima ganancia monetaria. Aquí hay una fuerte influencia de la psicología social y se contrastan diversas hipótesis sobre la conducta individual partiendo de la realización de experimentos controlados.
2. El modelo básico de equilibrio general supone que las empresas no intentan influir en los precios con sus decisiones. Es evidente que el mundo real es muy diferente. Mediante la utilización de teoría de juegos se estudia la competencia (o coordinación) entre empresas con algún nivel de control del mercado.
3. El modelo básico hacía total abstracción del marco institucional y suponía que las decisiones del gobierno estaban guiadas por el “bienestar general”. Las decisiones las toman partidos políticos que están en competencia para atraer el voto de los ciudadanos. El análisis de la competencia entre partidos políticos es ahora un elemento integral de la modelización de las políticas económicas. También el papel de la cultura, las instituciones, o la religión al condicionar las decisiones es un tema con un gran potencial de investigación.

El funcionamiento “macroeconómico” de los países es un área fundamental, especialmente desde Keynes. Su modelo sobre la interacción de las grandes magnitudes agregadas de producción, inversión, empleo, o activos financieros cayó en descrédito y fue sustituido por el modelo “neoclásico”. En los últimos veinte años ha habido un resurgimiento de la perspectiva keynesiana de entender las relaciones macroeconómicas, con Jordi Galí como uno de los líderes de este relanzamiento. Queda todavía un buen camino por recorrer.

Cabe mencionar el progresivo refinamiento del aparato estadístico para el análisis de las predicciones de los modelos teóricos. La simple correlación entre dos variables ya no es considerada como una contrastación empírica aceptable de una teoría. Hay que poder demostrar la dirección de la “causalidad” entre las dos variables, utilizando el enfoque de “variables instrumentales”. Por último, se ha de mencionar que el uso de “big data” gracias a la capacidad casi ilimitada de almacenar información cambiará profundamente no sólo el trabajo empírico, sino también la naturaleza de los modelos, adaptada a las nuevas posibilidades de contrastación.



SALUD GLOBAL AL SERVICIO DEL DESARROLLO HUMANO



Dr. JON ARRIZABALAGA

Institució Milà i Fontanals (IMF - CSIC)

La expresión “salud global” se ha venido postulando desde la década de 1990 para reconceptualizar la salud internacional. En 1997, el Instituto de Medicina, uno de los “think-tanks” integrantes de la prestigiosa Academia Nacional de Ciencias estadounidense, incluyó programáticamente bajo esta expresión aquellos «problemas, temas y preocupaciones de salud que trascienden las fronteras nacionales, pueden verse influidos por circunstancias o experiencias de otros países, y se afrontan mejor mediante acciones y soluciones cooperativas».¹

Posteriormente, se han perfilado los siguientes rasgos diferenciales de la salud global con respecto a la salud internacional: su énfasis en aquellos problemas que causan mayor carga de enfermedad, específicamente (aunque no solo) las llamadas enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes; su interés por abordar dichos problemas desde una perspectiva holística y recurriendo a estrategias inter y multidisciplinares; su preocupación por que sus intervenciones se basen en la participación de las poblaciones concernidas y sirvan no sólo para prevenir y tratar las enfermedades, sino también para generar ambientes y comunidades saludables; y su atención prioritaria a aquellos aspectos relacionados con valores tales como la equidad y el respeto a los derechos humanos.

Actualmente, los estudios de salud global se focalizan en determinantes transnacionales de salud tales como los flujos migratorios, el cambio climático, la seguridad alimentario-nutricional, la distribución de los recursos para el desarrollo, las consecuencias del acelerado crecimiento de la población urbana, o los conflictos armados y otras manifestaciones de violencia.²

Por todo ello, la salud global se está conformando como un instrumento estratégico contra las desigualdades sociales, al servicio de la seguridad y el desarrollo humanos así como de la sostenibilidad del planeta.

1. Institute of Medicine 1997. "America's vital interest in global health: protecting our people, enhancing our economy, and advancing our international interests". Washington, DC, National Academic Presses.
2. J.A. Pagés 2014. «Salud global: un desafío perenne». http://www.ghiadvisors.org/Docs/pages_salud_%20global.pdf



CULTURA E IDENTIDADES CULTURALES: UN DEBATE INACABADO



Dra. YOLANDA AIXELÀ-CABRÉ

Institución Milá y Fontanals (IMF - CSIC)

El concepto de cultura y el estudio de las identidades culturales continúa centrando los esfuerzos teóricos y metodológicos de la antropología. La tradición antropológica europea y buena parte de la norteamericana consideran hoy que la cultura es un medio para estudiar la sociedad, y en ningún caso una esencia en sí misma. Ahora bien, ese consenso ha sido fruto de excelentes disertaciones como las de Kuper (1999), que permitieron alertar sobre la multiplicidad de significados del concepto de cultura, avisando del efecto subsunción al que se podrían ver sometidas las identidades culturales. Por ello, se está atentos para evitar la equivalencia entre “cultura” y “sociedad”, por no estar constituidas de elementos equiparables, tal como destacó Martí (2003 : 40), así como de la necesidad de evitar la confusión entre “cultura” e “identidad cultural” porque las experiencias personales de la cultura vivida pueden poner en evidencia las contradicciones existentes entre las identidades culturales y las identificaciones políticas (Terradas 2004).

Los estudios postcoloniales cuentan en su haber la crítica a un concepto de cultura, abstracto, esencialista, monopolizado por los Estados-nación y enunciado desde algunos grupos concretos con intereses políticos (Aixelà-Cabrè 2018). Hoy, se ha tomado conciencia de que el análisis de la diversidad cultural debe incorporar perspectivas flexibles y abiertas porque existe el extendido consenso de que la cultura constituye una variable identitaria, híbrida y permeable (Bhaba 1994, Werbner 2002), desterritorializada y deshomogeneizada (Appadurai 1999). Por todo ello, Grillo (2003 : 158) proponía que el concepto de cultura incluyera prácticas simbólicas, familiares, corporales, alimentarias o de otra índole que permitieran agrupar a las personas, y sus identidades, en culturas específicas, evitando así entender la cultura como aquello que define a los seres humanos.

Estas reflexiones son imperantes por el alto nivel de diversidad religiosa, étnica y cultural en el que viven las sociedades urbanas actuales, dado que el multiculturalismo, como respuesta al fracaso del “melting pot”, ha sido un vehículo útil para reemplazar viejas formas de jerarquía étnica y racial, así como para integrar nuevas perspectivas de la diversidad en los sistemas democráticos actuales (Wieviorka 2012). Como constató Eckstein (1989), la marginación sociopolítica y económica convirtió al concepto “cultura” en eje de las reivindicaciones colectivas. Pero otros investigadores se han mostrado preocupados. Vertovec (1998 : 11) señaló que cuanto más éxito tuviera la acción reivindicativa en la práctica social, más esencialista y estático sería el concepto de cultura: «al reconsiderar la diversidad o el multiculturalismo, hay que enfatizar menos el ‘culturalismo’ y más el ‘multi’». Por su parte, Balibar y Wallerstein (1991) alertaban del riesgo de que el multiculturalismo legitimase un racismo diferencialista basado en el relativismo por la diferencia cultural. De hecho, la apropiación del discurso esencialista por parte de los grupos hegemónicos generó nuevas ideologías de supremacía grupal que condujeron a un racismo cultural (Balibar y Wallerstein 1991, Nash 2002). Así que habrá que tener muy presentes las afirmaciones de Stolcke (2003 : 177), cuando ponía en evidencia que el fundamentalismo / esencialismo cultural ha sido «a particular variation of the same theme in a neo-liberal world divided, nonetheless, into nation-states, one of whose persistent functions is to control the movement of people across borders».

Bibliografía citada

- Aixelà-Cabré, Yolanda. 2018. *The Management of Religious, Ethnic and Cultural Diversity in Europe in the 21st Century. The Variety of National Approaches*. NY, Lewinston: Edwin Mellen.
- Appadurai, Arjun. 1999. «Globalization and the Research Imagination». *International Social Science Journal* 160 : 229-238.
- Balibar, Etienne y Wallerstein, Immanuel. 1991. *Raza, nación y clase*. Madrid: Iepala.
- Bhabha, Homi. 1994. *The Location of Culture*. Londres: Routledge.
- Eckstein, Susan (ed.). 1989. *Power and Popular Protest: Latin America Social Movements*. Berkeley: University of California Press.
- Grillo, Ralph. 2003. «Cultural Essentialism and Cultural Anxiety». *Anthropological Theory* 3 (2): 157-173.
- Kuper, Adam. 1999. *Culture: the anthropologist' Account*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Martí Pérez, Josep. 2003. «Antropòlegs sense cultura?». *Quaderns de l'Institut Català d'Antropologia* 19 : 35-53.
- Nash, Mary. 2002. «Diversidad, multiculturalismos e identidades: perspectivas de género». Dins Nash i Marre (eds), *Multiculturalismos y género*: 21-47. Barcelona: Bellaterra.
- Stolcke, Verena. 2003. «Comment on R. D. Grillo, 'Cultural Essentialism and Cultural Anxiety'». *Anthropological Theory* 3 (2) : 175-177.
- Terradas, Ignasi. 2004. «La contradicción entre identidad vivida e identificación jurídico-política». *Quaderns de l'Institut Català d'Antropologia* 20 : 63-79.
- Vertovec, Steven. 1998. «Multi-Multiculturalisms». Dins Martinello (ed.), *Multicultural Policies and the State: a Comparison of two European Societies*: 25-38. Utrech: Utrech University.
- Werbner, Pina. 2002. *Imagined Diasporas among Manchester Muslims. The Public Performance of Pakistan Transnational Identity Politics*. Oxford: James Currey.
- Wieviorka, Michel. 2012. *Multiculturalism: Success, Failure, and the Future*. Washington D.C.: Migration Policy Institute.

MEDIACIÓN CULTURAL



Dra. ARACELI GONZÁLEZ VÁZQUEZ
Institución Milá y Fontanals (IMF - CSIC)

Si non è vero, è ben trovato. Dicen varios antropólogos en sus artículos y libros, y también se dice en “memes” que circulan ampliamente a través de Internet, que la antropóloga norteamericana Ruth Benedict (1887-1948) escribió alguna vez que el propósito de la antropología es hacer que el mundo sea un lugar seguro para las diferencias humanas («The purpose of anthropology is to make the world safe for human differences»). Lo que Ruth Benedict realmente escribió, y lo hizo en su conocida obra *The Chrysanthemum and the Sword* (“El crisantemo y la espada”) (1946 : 15), es que el objetivo de los científicos sociales es conseguir un mundo que se haya hecho seguro para las diferencias. La frase original dice «to make the safe for differences», que en la traducción al castellano realizada por Javier Alfaya Bula para Alianza Editorial se ha convertido en «un mundo en el que puedan existir las diferencias», perdiendo el matiz de la seguridad, que ciertamente era relevante. Los científicos sociales de los que habla Benedict son, según dice, antropólogos que no se empeñan en subrayar la superficialidad de las diferencias o defender la uniformidad humana, sino que piensan que las diferencias deben existir y que deben respetarse (Benedict, 1946 : 15). Ruth Benedict, que escribió *El crisantemo y la espada* sobre Japón y los japoneses a petición del gobierno de Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial, habla por extenso en su libro de las diferencias que estima que existen en su época entre Japón y Estados Unidos, y las considera diferencias “culturales” y diferencias “nacionales”. La cuestión de la seguridad debía ser considerada relevante en el escenario de guerra y posguerra de la Segunda Guerra Mundial en el que ve la luz esta obra, y se explica por sí misma si tenemos en cuenta que el libro de Benedict fue, en origen, un informe para la US Office of War Information (“Oficina de los Estados Unidos de Información de Guerra”) titulado *Japanese Behavior Patterns* (“Patrones de conducta japoneses”).

Ante la presencia de las diferencias humanas de las que habla Benedict, que a veces no son sino similitudes y afinidades, y que a veces incluso comportan identidad y mismidad, los antropólogos han hablado preferentemente de “culturas”. No desde Benedict, claro, pero sí con especial pasión a partir de la difusión de su obra mencionada y de la titulada *Patterns of Culture*, publicada con anterioridad, en el 1934. Ruth Benedict, su maestro Franz Boas (1848- 1942) y su colega Margaret Mead (1901-78), entre otros, son tres de los antropólogos que, fundamentalmente en los años treinta, cuarenta y cincuenta del siglo XX, apuestan fuerte por el relativismo cultural y por una concepción del término “cultura” que subraya la existencia de hábitos sociales y de valores grupales en las comunidades en las que se integran los individuos. A mediados de los sesenta del siglo XX, el filósofo político Leo Strauss (1899-1973) llevaría más lejos aún el dictum de Benedict, y afirmará que, antes bien, de lo que se trata en su época, de palpable Guerra Fría, es de hacer del mundo un lugar seguro para las democracias occidentales («to make the world safe for the Western democracies») (Strauss, 1964 : 4), subrayando la idoneidad de que todo el globo sea democrático. Todo lo dicho anteriormente adquiere una relevancia fundamental si queremos dar cuenta de la ventura de una práctica de la antropología aplicada que adquiere fuerza inusitada en este contexto, en el seno de las antropologías de inspiración boasiana: nos referimos a la “mediación cultural”, también planteada como “mediación inter / cross-cultural”.

Las diferencias humanas, como dirá la propia Ruth Benedict (1946 : 15), no son una espada de Damocles que amenaza al mundo. Pero con harta frecuencia, los agentes que participan en la resolución de tensiones y conflictos entre los humanos, entre individuos y colectivos, estiman que la raíz de los mismos está en lo que se han denominado “diferencias culturales”, extendiendo con frecuencia una percepción problemática de la diferencia, entendida esencialmente como diferencia de carácter “cultural”, “nacional” o “étnica”. Este no es un hecho exclusivo de las sociedades actuales: ni la percepción problemática de la diferencia, ni la comprensión del mundo a través de la categoría “cultura”. A finales del siglo XVII, Germain Moüette, un joven francés de dieciocho años, natural de la villa de Bonnelles, será esclavizado por unos corsarios de la ciudad atlántica marroquí de Salé, y será vendido en el mercado de esclavos de esta ciudad. Moüette navegaba en un barco que había partido del puerto francés de Dieppe y que se dirigía a las islas Antillas, en el Caribe. Tal como él mismo narra en su relato de cautiverio y de redención, publicado en el 1683 en su vuelta a Francia, Moüette permanecerá privado de libertad durante once años, y sólo será liberado a través de la intermediación de los frailes parisinos del orden de la Merced. A su regreso a su país, y con el determinado propósito de ayudar a la política exterior del omnipotente ministro Jean-Baptiste Colbert (1619-1683), Moüette publica la memoria de su cautiverio y, acompañándola como anexo, un diccionario árabe marroquí-francés, el primero que, tras la publicación de Pedro de Alcalá de 1505 titulada *Vocabulista arauigo en letra castellana*, traduce un glosario de cientos de palabras de una variante vernácula occidental del árabe a una lengua europea (González Vázquez, 2014).

Esto lo convierte, en la Francia de Luis XIV (1638-1715) y de Colbert, en un mediador cultural de primer orden. Al igual que Moüette, Colbert también entendía que los conocimientos lingüísticos eran de vital importancia en las relaciones con el Otro: de hecho, en 1669 había creado la *École des Jeunes de Langues* en París, germen de la futura *École de Langues Orientales* (1795), actualmente, y desde 1971, denominada INALCO (*Institut National des Langues et Civilisations Orientales*). En 1803, cuando la cátedra de árabe que ocupa el francés Antoine-Isaac, barón Sylvestre de Sacy (1758-1838), se desdobra en cátedra de árabe “literario” y de árabe “vulgar”, poseerá esta última un sacerdote melquita procedente de Egipto y de origen sirio, Dom Raphaël de Monachis, llegado a Francia con Napoleón Bonaparte (Messaoudi, 2015: 57).

No es el único cristiano de Oriente Próximo que enseña árabe en Europa en estas fechas (y que ha servido de intérprete a los europeos en sus expediciones comerciales e imperiales), pero sí que es uno de los que llegan a poseer un cargo académico de relevancia. La labor de mediación cultural que realizan Moüette y de Monachis los siglos XVII y XVIII, desde sus diferentes condiciones personales y habilidades lingüísticas, se encuentra fuertemente incardinada en el imperialismo europeo: en Francia, pero también en otros lugares de Europa, se enfatiza en esta época la necesidad de mejor conocer al Otro, incluida su lengua, para mejor dominarlo, lo que sin duda facilitará la explotación directa o indirecta de sus recursos.

En realidad, lo que tiene lugar en esta época no es un mero despertar europeo centrado en el conocimiento de la cultura del Otro, y producto de la intensidad de los (des)encuentros con los humanos que son percibidos como diferentes culturalmente, sino, plus ultra, fuertes procesos de reduccionismo cultural, de alterización y de esencialización, incluso de segregación, ligados al proyecto de la Modernidad occidental y al expansionismo de las monarquías y los estados-nación.

Nos hemos fijado en estos ejemplos de mediación cultural —y lingüística— en el Mediterráneo en la Edad Moderna para apuntar la profundidad histórica de ciertas concepciones de las relaciones humanas, y por referirnos a un espacio en el que han tenido lugar procesos de mediación cultural intensos y enormemente interesantes. La mediación cultural se suele entender en nuestros días como una mediación personal o institucional, entre individuos o colectivos de diferentes culturas. Esta, que puede ser una definición operativa, se queda un tanto corta si tenemos en cuenta que, tal y como nos recuerdan con especial intensidad hoy en día los investigadores del arte, los arqueólogos y los antropólogos, los objetos también poseen agencia en la mediación cultural. Una película puede actuar como un mediador cultural de primer orden, y, sin duda, muchos otros de los productos que generan y transfieren los medios de comunicación de masas y las redes sociales actúan como mediadores culturales. Indudablemente, el desarrollo tecnológico de las últimas décadas va posibilitando una verdadera revolución en este orden de cosas.

En un sentido amplio, se entiende que la mediación cultural es la actuación de un sujeto o de varios sujetos como intermediarios en una situación de necesidad, o de tensión y/o conflicto cultural entre partes. En lo que concierne a lo lingüístico, la mediación cultural tiene por objeto facilitar una comunicación efectiva entre esas partes. De este modo, la traducción y la interpretación devienen actos fundamentales de la mediación cultural lingüística y cultural. En tiempos de creciente incertidumbre, y de crecientes movi­lidades forzadas, los mediadores culturales emergen como actores aparentemente ineludibles para situaciones de emergencia ligadas a ciertas formas de movilidad transnacional y transcontinental: su labor se suele enmarcar en el humanitarismo, y suele tener por objeto la atención a los migrantes, a los refugiados y a los demandantes de asilo. Un mediador cultural trabaja fundamentalmente para la integración, pero también para el arbitrio, moldeando la predisposición de los individuos. Así, los profesores en escuelas, institutos y universidades, los profesionales de la salud, y otros trabajadores que forman parte de instituciones públicas y privadas, devienen con frecuencia mediadores culturales. La labor de mediación cultural deviene propia de cada uno de los interlocutores locales con los que interactúan los migrantes, en muchos casos no de forma consciente o activa. Es una suerte de mediación cultural informal, que no ha sido activada de forma consciente o de forma institucional. La mediación cultural puede presentarse también como actividad profesionalizada.



Fotografía: Mujeres de una aldea del Rif Occidental, Marruecos (Araceli González Vázquez, 2007).

Este es un papel que entraña una responsabilidad muy considerable, ya que se entiende que el mediador cultural ha de facilitar la comprensión de las convenciones culturales, pero también de normas y de prácticas consuetudinarias que procuran la convivencia en paz. Para todos los llegados a un territorio, los espacios en los que tiene lugar la interacción social se convierten en espacios de mediación cultural. No obstante, la mediación cultural dista de ser una mera didáctica cultural.

Un aspecto en el que la mediación cultural deviene problemática es el de la dominación cultural. La mediación cultural puede colaborar activamente en la difusión de las culturas hegemónicas, particularmente cuando se entiende de manera unidireccional, como actividad de un sujeto/una institución que media para que otro apre(he)nda una cultura sin que este segundo sujeto sea otra cosa que un receptor, obviando la posibilidad de que a su vez inicie un proceso de transferencia cultural hacia la sociedad de la que ahora ha de formar parte. A menudo, y en el marco de las sociedades capitalistas y neoliberales, y bajo ciertas concepciones de la Modernidad y ciertos prejuicios que se vierten sobre ciertas clases sociales, la mediación cultural colabora en la construcción de culturas hegemónicas y propulsa el asimilacionismo. Forma parte de acciones coloniales, neocoloniales e imperiales, de homogeneización cultural e incluso aculturación.

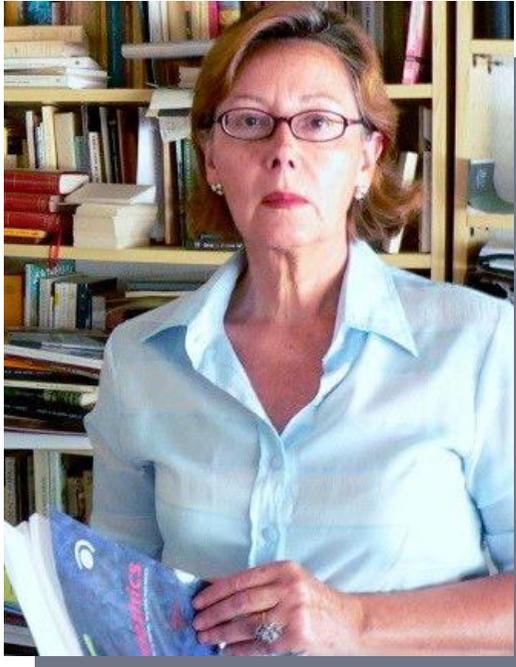
Uno de los puntos de fricción de la mediación cultural está en el debate que genera la creación de agentes que enseñen a apre(he)nder la cultura, ya que no se trata de contribuir a una esencialización cultural frente a la presencia de recién llegados, ni de imponer modos de resolución de conflictos etnocéntricos u occidentalocéntricos. De hecho, en la idea de mediación cultural subyace una cierta idea de simetría cultural: en la lógica imperante, para mediar satisfactoriamente entre dos o más culturas, parece necesario reconocer previamente que existe una simetría entre ellas, y que las visiones del mundo de los actores implicados no se han de relacionar de forma jerárquica. Tal cosa obvia las relaciones de poder inherentes a las relaciones interpersonales e interculturales y las profundas asimetrías que han de gestionar quienes migran, y especialmente quienes migran sin recursos. Un mediador cultural eficiente habría de ser plenamente consciente, si ello fuera posible, de los sesgos que introducen en su labor sus propias concepciones culturales y sus propias concepciones de las diferencias humanas. En el período imperial y colonial, y por ende en toda situación de imperialismo y de colonialidad pasada o presente, la mediación cultural puede ser un instrumento de dominación y de alienación. En una situación presente o futura de postcolonialidad, pero también de neocolonialidad, y aún de lo que se ha dado en llamar decolonialidad, la mediación cultural ha de estar lejos de la coerción y del asimilacionismo, e idealmente ha de posibilitar que los implicados en ella tengan la posibilidad de reforzar ciertos imperativos éticos, entre ellos el de la inclusividad social.

Quizá, antes que limitarse a una didáctica de los usos y prácticas de un lugar (lo que ocurre con frecuencia y viene determinado por los proyectos políticos de los estados-nación), las sociedades que generan mediadores culturales deban realizar un esfuerzo mayor para mejorar su receptividad frente a los sujetos movilizados: quizá, de lo que se trata no es de garantizar una transferencia cultural unidireccional, sino de mejorar la bidireccionalidad/multidireccionalidad, y asegurar que las personas que han migrado puedan co-crear cultura, co-crear diferencia e identidad, en condiciones óptimas, en cualquier espacio en el que se hagan presentes. Para trabajar en un futuro en esta dirección, la antropología es una herramienta de vital importancia.

Bibliografía

- Benedict, Ruth (1946): *The Chrysanthemum and the Sword: Patterns of Japanese Culture*. Nova York, Houghton Mifflin Harcourt.
- Benedict, Ruth (2006): *El crisantemo y la espada*. Traducción de Javier Alfaya Bula. Madrid, Alianza Editorial.
- González Vázquez, Araceli (2014): «El árabe marroquí visto por un cautivo francés del siglo XVII: estudio histórico, social y cultural del Dictionnaire françois-arabesque de Germain Moüette», *Miscelánea de Estudios Árabes y Hebraicos (MEAH)*, Sección Árabe-Islam, vol. 63 : 65-90.
- Messaoudi, Alain (2015): *Les arabisants et la France coloniale, 1780-1930*. Lyon, ENS Éditions.
- Strauss, Leo (1964): *The City and Man*. Chicago, University of Chicago Press.

DEL CAMBIO SOCIAL A LA ACELERACIÓN METACULTURAL Y EL GOING META



Dra. MARIA JESÚS BUXÓ REY

Universidad de Barcelona

Antaño el concepto de cambio social hacía referencia a la modificación de las estructuras y dinámicas culturales derivadas de procesos de difusión, aculturación e innovación, y aún hoy orienta teóricamente los modelos con los que analizar las condiciones atingentes al acontecer cambiante de los hechos y sus consecuencias sociales. Sin embargo, observar la realidad del siglo XXI obliga a modificar de aquellos modelos el sentido gradual y lineal y buscar otros que encajen con la pluralidad transcultural, la ubicuidad de la sociedad en red y las fronteras borrosas de los relatos mediáticos que mueven y agitan la vida social; dinámicas y condiciones difusas y líquidas ya expuestas por los teóricos de la postmodernidad al enfocar el riesgo y la seguridad/libertad —social, identitaria, ética, política e industrial— bajo el impacto de la mundialización y los avances científicos y tecnológicos.

El motor del impacto social se sitúa en las nuevas tecnologías y se califica en positivo como sociedad del conocimiento, sociedad en red, mientras los calificativos críticos enfocan las consecuencias impersonales y antisociales de los peajes y dependencias del transitar en la complejidad de la red sin capacidad de decisión. Sin duda el acelerador tecnológico que nos afecta y seduce son las pantallas sin hilos en toda suerte de artefactos, la ubicuidad de la comunicación en red, el alcance calculador del Big Data y la disolución de límites entre el ser humano y la inteligencia artificial. De ahí que, ante la extensividad e intensividad de estas condiciones, en esta breve reflexión se apueste por pensar el cambio a través de la idea de metaculturalidad ya que los avances culturales no son relevantes per se, sino en cuanto a su capacidad para circular y recrearse transculturalmente.

La innovación metacultural en clave de paralelismo cognitivo

Desde la concepción clásica de 'meta' para adjetivar el pensar más allá de la física sin constituir lo mismo, los filósofos del XX amplifican la significación con la idea de estructura conceptual doble (Quine, 1937), discutir la discusión y escribir programas manipulando el formato de los datos que los han producido. Y de este pensar en diferentes niveles de abstracción, 'meta' se hace término propio, incluso sustantivo popular para definir una forma de transitar por las ideas y la red.

Antropológicamente, la idea de metacultura asimila el sentido de estructura conceptual doble para analizar la cultura que genera y activa cultura, enfoque que supera la idea de 'habitus' o inercia esencialista y pone en evidencia la confluencia de fusiones y reinenciones mundializadas por la circulación de expresiones y estilos culturales. Al decir de Urban (2001), un modo de autoreflexividad con la que observar la aceleración del movimiento y la circulación de fenómenos culturales inmateriales y materiales. Precisamente por trascender límites geográficos, étnicos, de clase, de época, de género, entre otros, y por el carácter efímero derivado de diferentes diseminaciones repetitivas o cíclicas en el tiempo y el espacio, la recombinación de elementos hace que los productos ad hoc adquieran una entidad cuya diversidad de expresiones aporte innovación, aunque también la impresión de novedad.



Y aún más, metacultural se complejiza al acelerarse en forma de paralelismo cognitivo, el cual se nutre de la innovación de la neurociencia y las tecnologías nano y cuánticas en cuanto a potenciar la ubicuidad, la virtualidad de las ciencias artificiales, la interpenetración de las materias orgánica e inorgánica y la convivencia de realidades en paralelo. Esta suerte de dualidad simultánea deja de ser una preocupación relativa al estado mental disociado y bipolar para constituir un modus mental y vivendi encauzados por la socialización tecnológica. Se aprende así a vivir con pantallas y planos de la realidad simultáneos y discontinuos y a iniciarse en la aceptabilidad del laberinto de datos y circuitos donde combinar ideas, valores, expresiones, percepciones y sentimientos, opuestos y en contradicción.

En su caracterización cultural, la mente racional fija lo real y lo irreal así como orienta el procesamiento serial y progresivo de datos en la consecución de un conocimiento unificado y ordenado. Aún manejando información simultánea, ante el conflicto o la disparidad en base a diferencias y posibilidades, los datos, y su correspondiente campo semántico, se procesan alternativamente o son forzados a ser compatibles en una red de significados y relaciones únicas y coherentes. Interpretar los significados de forma unívoca genera un tipo de consciencia que se entiende como la suma de aquellas ideas y habilidades que controlamos por conocimiento objetivo, tanto en su formato canónico como en su asociación con la idea de verdad.

En su caracterización cerebral, la cognición no es simplemente un conjunto de pasos secuenciales discretos, emerge de la multiconexión en paralelo de las redes neuroanatómicas, lo cual permite procesar habilidades y emociones simultáneamente cruzando toda tarea o acción de modalidades sensoriales y campos de significación múltiples. Al estimularse estos procesos en paralelo, tanto si se activan voluntaria como espontáneamente al modo de la ensoñación o la simbolización inconsciente, resultan combinatorias y modalidades que potencian el intercambio de estímulos, sensaciones e interpretaciones dispares, así como fusionan disonancias, contradicciones y paradojas paraconsistentes. Al abrir la consciencia a versiones y perspectivas, más que controlar las fuentes de este conocimiento y sus prácticas, la eficacia cognitiva se sustenta en la portabilidad de manejar y aplicar de forma flexible y aleatoria lo que serían formas de vida posible en contextos diversos; una consciencia múltipara que, entre otras habilidades, posibilita relativizar la concepción de verdad y perfeccionar la práctica de la decisión.

No cabe obviar, sin embargo, que el paralelismo lábil y difuso, precisamente por la aceleración informativa y el carácter efímero de todo, también genera eventualmente confusión e indecisión, si se quiere regresión y circularidad viciosa entre diferentes niveles de abstracción, tendente a buscar puerto seguro en la repetición esencialista ambigua, el fetichismo de las ideas y los objetos como mediadores del consumo transcultural y, cada vez más, la pseudología fantástica de la transubstanciación ciberhumana. Se hace así moda el consumo cultural de esta conjunción aleatoria de creencias y prácticas hasta el extremo de que, como estilo de vida, adquiere denominación propia, going meta.

Going meta

Siguiendo a Hofstadter (1979), el uso adjetivo y sustantivo de meta transmuta en preposición direccional siendo representativa de esta evolución la expresión going meta. Se puede interpretar como las actitudes y maneras de apearse de los cánones culturales habituales y pensar o vivir la realidad en clave metacultural. Esto implica un estilo de vida que asume identidades, que son a la vez reales y ficticias, según interactúan en los microbloggins de la red, y se adhieren a la realidad virtual de juegos y mundos en paralelo. Se adoptan, asimismo, prácticas, gustos y consumos siempre mediados por las pantallas en red y pendientes de modas aleatorias con y sin remitente de marca. Y, de la información creado por exceso, se atiende a la inmediatez y la impresión del momento, puesto que los datos se modifican constantemente y pueden ser una cosa y la otra a la vez.

Ante la acumulación imparable de las apariencias, la incertidumbre/inseguridad se maneja con los detalles sin preocupar la superficialidad o trivialidad de la cuestión de fondo y los criterios de selección puesto que lo importante no es la exactitud y el contraste sino la rapidez de la respuesta, incluso cuando se parodia el pensamiento pseudocrítico y se aplica el canon de lo políticamente correcto. Sin duda es el ambiente social propicio para el auge de la posverdad definida extensamente por la RAE como «distorsión deliberada de una realidad, que manipula creencias y emociones con el fin de influir en la opinión pública y en las actitudes sociales».

Sería injusto no valorar del going meta el imaginario y el potencial innovador de los relatos y las producciones artísticas sin fronteras precisamente por su capacidad de descubrir la parte retórica de los avances científicos, las críticas sociales y las estéticas comerciales dominantes, incluso los marcadores de tendencia de los medios de comunicación. No es de extrañar, sin embargo, que la innovación viralizada decaiga ante el impacto infinito del salón de espejos de la cultura inmaterial que siempre busca nuevas expresiones. En su vulgarización, going meta es una suerte de limbus infantum, consumista y placentero, para los que viven a través de pantallas la aceleración de la post-modernidad tecnológica.

Un territorio transcultural todavía a etnografiar tanto si resulta aplicable, aún eludiendo la pertenencia generacional, el concepto de cambio social como si se opta por el de aceleración metacultural.

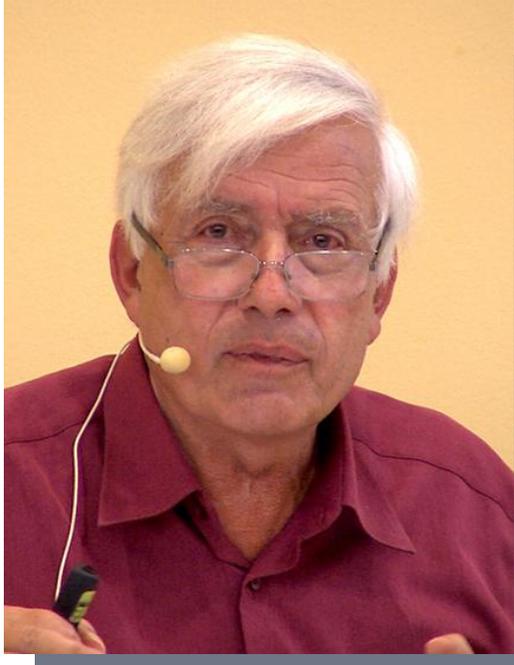
Bibliografía

Hofstadter, D. R. (1979) Gödel, Escher, Bach|Gödel, Escher, Bach: un eterno y grácil bucle. Barcelona, Tusquets editores, tercera edición (1989).

Quine, W. van O (1937) «Logic Based on Inclusion and Abstraction», The Journal of Symbolic Logic, vol. 2, núm. 4, pp.145-152.

Urban, G. (2001) Metaculture. How Culture Moves through the World. Minneapolis, University of Minnesota Press.

¿HACIA UNAS POSTHUMANIDADES?



Dr. JOSEP MARTÍ

Institución Milá y Fontanals (IMF - CSIC)

Si hoy hablamos de posthumanismo es por la sencilla razón de la necesidad de adecuar los conocimientos, las metodologías y la ética de la investigación al mundo actual. El posthumanismo constituye una crítica radical al humanismo y una nueva manera de entender el sujeto humano. No debe confundirse con “transhumanismo”. Aunque el post y el transhumanismo comparten espacios en lo que se ha denominado la “condición posthumana” (Pepperell, 2003), el primero se basa en una crítica deconstructiva de la ontología y los valores humanistas, mientras que el segundo consiste en aquella filosofía que aboga por el uso de las nuevas tecnologías para superar las limitaciones biológicas de los seres humanos. Continuando con la línea del antihumanismo (Heidegger, Althusser, Foucault) y del postestructuralismo, el posthumanismo hace del descentramiento del sujeto uno de sus principales puntos de partida. Confluyen diferentes corrientes derivados del giro ontológico de las humanidades que también tienen que ver con las teorías no representacionales (Thrift, 2007) y con el giro afectivo (Clough y Halley, 2007), enlazando así mismo con propuestas teóricas suficientemente diversas como la actor-network theory (Latour, 2005), el perspectivismo (Viveiros de Castro, 2010), aportaciones de la filosofía de la tecnología (Verbeek, 2011), de la corriente filosófica de la Object-Oriented Ontology (Harman, 2018), los estudios inter-especies (Livingston y Puar, 2011), o la corriente feminista de los nuevos materialismos (Coole y Frost, 2010), entre otros.

Se habla del posthumanismo como de una onto-epistemología porque representa un posicionamiento ontológico particular e implica una diferente manera de acceder al conocimiento; tiene consecuencias prácticas sobre cómo se entiende la realidad empírica y, por tanto, sobre la orientación de la investigación. El gran potencial innovador del posthumanismo es que no estamos hablando de un nuevo objeto de conocimiento sino de una nueva manera de conceptualizar el conocimiento. Se muestra extremadamente crítico con la idea de entender la humanidad en términos antropocéntricos, esencialistas y según el pensamiento racional de tipo cartesiano.

Con estos enfoques, la visión que tenemos del ser humano experimenta una profunda transformación. Dentro de la ontología de tipo no dualista que caracteriza el posthumanismo, es a las relaciones antes de que a las entidades a lo que otorga una mayor importancia. Se entiende que las entidades o categorías elementales no anteceden a las relaciones sino que se constituyen a partir de relaciones. De hecho, no somos esencias, somos el resultado de un juego infinito de relaciones. Las entidades son momentos concretos de un constante fluir que se va construyendo en un complejo espacio relacional. De este modo, el posthumanismo nos ayuda a entendernos dentro de un continuo con todo lo que nos rodea, totalmente interrelacionados, más que como unidades discretas y desconectadas. Esto tiene repercusiones en cómo abordamos todo lo que no es humano —orgánico o inorgánico. Ya no nos entendemos “en oposición a” sino “junto con”. No nos consideramos el centro y reyes de la creación, y se entiende como superada aquella máxima de Protágoras según la cual el ser humano es la medida de todas las cosas.

Intentamos superar el antropocentrismo propio del pensamiento humanista de la misma manera que ya hace tiempo nos esforzamos por superar el etnocentrismo y el androcentrismo. Esto nos lleva a un pensamiento más ecológico y más consecuente con las circunstancias medioambientales actuales derivadas de la actividad antropogénica.

El pensamiento posthumanista intenta superar el tradicional binarismo de naturaleza cartesiana, no en vano, a través de pensadores como Gilles Deleuze, busca en el monismo de Baruch Spinoza y la filosofía de Nietzsche alternativas epistémicas. Esto le facilita la tarea de deconstruir sólidas jerarquías surgidas a raíz del binarismo humanista que, entre otras muchas consecuencias, han dado pie a conglomerados ideológicos empapados de sexismo, racismo o especismo.

El futuro de las humanidades pide una reformulación, replanteo o incluso superación del mismo pensamiento humanista del que han surgido. El posthumanismo constituye una respuesta a la denominada crisis e inherente pérdida de relevancia de las humanidades (Braidotti, 2013 : 147). Constituye un importante reto epistemológico para las ciencias sociales y humanas por los esquemas alternativos de pensamiento que desarrolla. Sus principales vectores de fuerza se mueven de forma transversal por las diferentes disciplinas de las humanidades y ciencias sociales en general, lo que facilita la consiliencia. El potencial de esta línea de pensamiento resulta cada vez más evidente, de modo que las posthumanidades, en los últimos años, están experimentando una creciente institucionalización y reconocimiento en los principales ámbitos del mundo académico.

Bibliografía citada:

Braidotti, Rosi, *The Posthuman*, Malden: Polity Press, 2013.

Clough, P. T., & Halley, J. (eds.), *The Affective Turn: Theorizing the Social*, Durham: Duke University Press, 2007.

Coole, Diana; Frost, Samantha (eds.), *New Materialisms: Ontology, Agency, and Politics*, Durham & London: Duke University Press, 2010.

Harman, Graham, *Object-oriented Ontology. A New Theory of Everything*, London: Penguin Books, 2018.

Latour, Bruno, *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory*, Oxford: Oxford University Press, 2005.

Livingston, Julie & Jasbir K. Puar, «Interspecies», *Social Text* 29 1/106, pp. 3-14, 2011.

Pepperell, Robert, *The Post-human Condition*, Bristol: Intellect Books, 2003 [1995].

Thrift, Nigel, *Non-Representational Theory: Space, Politics, Affect*, Londres i Nova York: Routledge, 2007.

Verbeek, P.-P., *Moralizing Technology: Understanding and Designing the Morality of Things*, Chicago: Chicago University Press, 2011.

Viveiros de Castro, Eduardo, *Metafísicas caníbales: líneas de antropología postestructural*, Buenos Aires: Katz, 2010.



EUROPA EN LA ERA DE LAS POST-TRANSICIONES



La caída del Muro de Berlín en noviembre de 1989 generó una espiral de acontecimientos que cambiaron la faz del mundo generando numerosos procesos de transición de todo tipo. Hoy, tres décadas después de aquellos trascendentales acontecimientos, los nuevos escenarios europeos «post-transicionales» han creado notables incertidumbres y planteado nuevas cuestiones. Dicho de otro modo, hoy se observan con inquietud los cambios que se están produciendo en Europa y se empiezan a proponer cambios en los tratados europeos; en este sentido, la propia Comisión Europea ha declarado que hay aspectos que se pueden mejorar, pero los principios fundacionales de la Unión Europea no pueden ponerse en cuestión. Es por ello que si la inmigración actual a Europa, por poner un ejemplo, termina en una especie de «etnicización» de los diferentes grupos de emigrantes, como ya se ha visto a lo largo de la Historia, en este caso con minorías históricas nacionales (como es el caso de los “rom”, los denominados nuevos parias del siglo XXI en Europa), se debe ser consciente que no corresponde a una tendencia natural de los propios grupos sino al debilitamiento democrático y a la ineficacia del poder político, y de la sociedad en general, en la búsqueda de medidas para propiciar la integración, entendida ésta en términos civiles y de convivencia y no de asimilación. En este sentido, cabe traer aquí a colación lo que Marc Augé señala en su obra *El sentido de los otros* (1996): el multiculturalismo es un fenómeno complejo en el que es preciso distinguir entre la afirmación de unas diferencias irreductibles o, por el contrario, el principio de una sociedad más abierta que es, a nuestro parecer, el que se presenta como más difícil de asumir.

Dra. ELENA SOLER

*Univerzita Karlova
(Charles University, Praga.
República Txeca)*

Asimismo y lamentablemente, aunque no es exclusivo de ella, en la Europa de hoy hay un cierto desprestigio o baja consideración de los intelectuales, y cuando ello ocurre, cuando las ideas y el conocimiento importan poco, ello condena a la sociedad a que desaparezca el espíritu crítico y, así, cuando no se ejerce esa función de vigilancia, la democracia se pone en peligro. Es por ello que hoy, a modo de homenaje, cabe recordar lo que Tony Judt, uno de los pensadores más relevantes de este último siglo, dijo en una de sus más brillantes publicaciones, *Sobre el olvidado siglo XX* (2008): la obligación de tener presente ese pasado, y tan cercano, siglo XX: a pesar de que el pasado reciente es el más difícil de conocer y de comprender, aquél se «conmemora» en muchos lugares tales como museos, santuarios, inscripciones, etc., que, en ciertos casos, llegan a convertirse en patrimonios de la Humanidad, como Dachau, Auchswitz, Terezin o Gulag, aunque, como también recuerda Pierre Nora, muchos de tales lugares tienen realmente un carácter selectivo.

Un «pasado reciente» compuesto de fragmentos de «diferentes pasados», cada uno de los cuales —el judío, el polaco, el rutenio, el alemán, el gitano o rom...— está marcado por una condición distintiva de víctima (olvidándonos que, a veces, también en otros momentos de la historia, algunos sectores de población también pudieron ser colaboradores e, incluso, opresores). En consecuencia, el mosaico resultante no nos liga con un pasado común, todo lo contrario, nos separa de él, pero de todas nuestras ilusiones contemporáneas, y volviendo a Tony Judt, la más peligrosa es aquélla sobre la que se sustentan todas las demás: la idea de que vivimos en una época sin precedentes, en la que lo que ocurre ahora es nuevo e irreversible y que el pasado no tiene nada que enseñarnos, pero, tal como inteligentemente ha señalado la historiadora canadiense Margaret MacMillan en su obra *Usos y abusos de la historia* (2014), quizá la historia no se repita, pues los contextos son diferentes, pero sí hay que tenerla presente, porque pese a sus diversas lecturas, interpretaciones, usos y abusos, aquélla siempre nos puede alertar para que las atrocidades y errores del pasado no se vuelvan a repetir.

En un momento en que las consecuencias de la reciente crisis económica, política y social están provocando en Europa el incremento de nuevas derivas etno-nacionalistas y el auge de la xenofobia y del racismo, propiciando la construcción de nuevos fantasmas y amenazas, del «nosotros versus ellos», del «conmigo o contra mí», hay que recordar, una y otra vez, las sabias palabras de Edgar Morin (*L'Europe à deux visages. Humanisme et barbarie*, 2015, p. 90): «Rien n'est irréversible et les conditions démocratiques humanistes doivent se régénérer en permanences, sinon elles dégènerent. La démocratie a besoin de se recréer en permanence».



RESIDÈNCIA
D'INVESTIGADORS

73



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Empresa
i Coneixement**