

Estimados colegiados:

Desde el moderado optimismo que permite este largo periodo de aislamiento a la hora de contener la tasa de contagio —con inmenso esfuerzo de toda la sociedad— es momento de recordar a esa misma sociedad y a sus representantes la necesidad de un cambio de foco en el motor de progreso y bienestar.

En un país donde la I+D y el asesoramiento científico sufren una tradicional marginación por parte de los poderes públicos, se dan contradicciones como no considerar prioritario mantener abiertos los centros de investigación —especialmente los biomédicos!— mientras reanudan plenamente su actividad incluso obras no esenciales. Y es que no habrá solución definitiva a esta crisis sanitaria, económica y social sin contar con la ciencia.

Un cordial saludo,

Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo

Ver y prever el coronavirus

Aunque parezca mentira, hasta la segunda mitad del siglo XIX se pensaba que la enfermedad provenía de desequilibrios internos del cuerpo (la llamada hipótesis de la generación espontánea¹). El cambio de paradigma, una de las más importantes revoluciones de la historia de la ciencia, llegó gracias al trabajo de alguien relacionado con la física: el colosal Louis Pasteur (1822-1895).

Pasteur, matemático de formación y doctorado en ciencias físico-químicas, gracias a su mentalidad racional llegó a la conclusión de que muchas enfermedades son debidas a formas de vida diminutas que invaden nuestro cuerpo. Lo hizo a través de un ingenioso *modus operandi*, consistente en filtros cada vez más finos, con los que, llegado a cierto diámetro, comprobaba que ciertos microorganismos (bacterias) dejaban de ejercer su acción (debido a que no eran capaces de atravesarlo).

Su trabajo abrió la era de oro de las vacunas, la pasteurización y el impulso de la higiene como arma contra el contagio: una contribución científica que ha salvado un número de millones de vidas difícil de calcular. Siguiendo su estela, a finales del siglo XIX algún investigador empezó a intuir que debía haber otros patógenos, más pequeños que las bacterias (porque se colaban a través de los filtros más pequeños conocidos; no eran visibles al microscopio), que eran causa de otras enfermedades. Eran los virus, palabra usada por primera vez en 1898 con el significado actual (la palabra, proveniente del latín *virus* = veneno, se había usado de modo genérico antes; el adjetivo *viral* no llegaría hasta 1948).

(1) Era algo deducido de la observación de procesos como la putrefacción, en la que parecía que surgían formas de vida diminutas de los cuerpos descompuestos. El inventor del microscopio, Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723), descubrió en el siglo XVII los primeros microorganismos, pero eso no alteró el paradigma.

[sigue en la página 4 >](#)

La hora de la ciencia

En el contexto de la emergencia por la COVID-19 varias iniciativas coinciden en reivindicar como imprescindible el papel de la ciencia y la innovación para salir de la crisis.

Llamamiento internacional de las academias

Diecisiete academias nacionales —entre ellas nuestra Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales— han suscrito el manifiesto [The Critical Need for International Cooperation during COVID-19 Pandemic](#) para llamar a la urgencia de la colaboración internacional y reclamar como medida fundamental el intercambio de todo tipo de información sobre la investigación de la enfermedad y el desarrollo de productos médicos, así como la coordinación de marcos reguladores y de estándares de calidad.

Comunicado de los investigadores españoles

La Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE), la Federación de Asociaciones Científico Médicas Españolas (FACME), la Crue Universidades Españolas y la Alianza de Centros Severo Ochoa y Unidades María de Maeztu (SOMMa) han unido sus voces en el [Comunicado sobre el cometido de la ciencia en la resolución de la crisis generada por la pandemia de coronavirus SARS-CoV-2](#), con el que se ponen a disposición de las autoridades y piden un sistema de ciencia consolidado que sea fruto de políticas científicas decididas a medio y largo plazo.

Petición colectiva a la Unión Europea

La iniciativa [Friends of the ERC](#) promueve una carta abierta dirigida a las presidencias del Consejo, de la Comisión y del Parlamento europeos en la que se urge a proteger la financiación a largo plazo del Consejo Europeo de Investigación (ERC) como instrumento clave para una investigación en ciencia de frontera que pueda hacer contribuciones sustanciales para la resolución de los retos globales de la sociedad (con unas 5 000 adhesiones hasta el momento).

Físicos y asesores

El [Grupo de Trabajo Multidisciplinar que apoya al Ministerio de Ciencia e Innovación](#) en materias científicas relacionadas con la COVID-19 y sus consecuencias futuras cuenta entre sus expertos con los doctores en Física del CSIC **José Javier Ramasco**, del Instituto de Física Interdisciplinar y Sistemas Complejos (Palma de Mallorca), y **Ramón López de Mántaras**, del Instituto de Investigación de Inteligencia Artificial (Barcelona).

Por otra parte, la física y periodista científica **Pampa García Molina**, coordinadora de la agencia de noticias científicas SINC, forma parte del [Grupo de Análisis Científico de Coronavirus del Instituto de Salud Carlos III](#) creado para generar y difundir al público información científica y divulgativa fiable.

Además, el doctor en Física **Bruno Sánchez-Andrade Nuño**, director de la consultora Impact Science, ha participado en el grupo asesor del Gobierno de España para la definición del [Plan para la transición hacia una nueva normalidad](#).

Ecos colegiales

- **Eugenio Manuel Fernández Aguilar** (col. 3643) presentó el pasado mes de marzo (en redes sociales) un nuevo libro con el título *Los renglones torcidos de la ciencia: de la antimateria a la medicina moderna*, publicado por Antoni Bosch editor (**ISBN: 978-84-949979-2-1**). Fernández Aguilar es profesor de educación secundaria y escritor, siendo este su sexto libro en el campo de la divulgación científica. El 50 % de los ingresos por su venta se destinarán a proyectos de investigación de la Fundación Josep Carreras contra la Leucemia. Animamos a los colegiados interesados a encargarlo directamente a la editorial o en las librerías, ahora que empiezan a reabrir.

Eugenio M. Fernández Aguilar



La Universidad Politécnica de Madrid ha lanzado un nuevo canal de vídeos con referentes femeninas en la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

La iniciativa, desarrollada por el físico y catedrático de Ciencia de Materiales **José Ygnacio Pastor** (col. 863) pretende fomentar las vocaciones tempranas entre las jóvenes alumnas de centros educativos preuniversitarios. El canal incluye dos subcanales de testimonios:

- Conversaciones:** en el que a través de una charla desenfadada las emprendedoras animan a las jóvenes a dedicarse a estas disciplinas.
- Vivécdotas:** en el que las participantes narran a las jóvenes asistentes al acto cómo pasaron de ser adolescentes más o menos indecisas a su dedicación actual.

Más información: contactar con Pastor en jy.pastor@upm.es

Acceso a los vídeos desde:

[www.youtube.com/user/UPM >](https://www.youtube.com/user/UPM)
[> Listas de reproducción > UPMujer](#)



El Instituto Europeo de Innovación en Inteligencia Emocional, cuyo vicepresidente es el físico y también psicólogo **José Antón López-Acevedo** (col. 1820), pone a disposición de los colegiados una atención gratuita, a cargo de profesionales de la psicología, en el aspecto emocional que puede conllevar la situación de confinamiento, mientras dure ésta.

Más información en:

<https://ie-inteligenciaemocional.com>
info@ie-inteligenciaemocional.com

Si te has jubilado o eres demandante de empleo, contacta con nosotros para informarte sobre la reducción de cuotas.



Descuentos en actividades culturales y de ocio

Si bien el estado de alarma ha motivado el cierre de las salas culturales, algunas han podido seguir ofreciendo contenidos en línea; otras ofrecen reservas de entradas para utilizar en cuanto vuelva a ser posible, y se anuncian también algunos espectáculos para los meses próximos. Mediante acuerdo con MyEntrada, los colegiados pueden beneficiarse de descuentos en actividades de teatro, musicales, cine, conciertos, visitas guiadas, estancias, etc.

Más información en:

www.cofis.es/privado/descuentos/myentrada.html
 (requiere usuario y contraseña de colegiado)

Las organizaciones profesionales ante la COVID-19

Las organizaciones interprofesionales de las que forma parte el Colegio Oficial de Físicos han emprendido medidas informativas y de apoyo a los colegiados.

La **Unión Profesional**, organización que agrupa a 34 consejos generales y colegios de ámbito nacional, formuló una declaración para subrayar la necesidad de que toda la ciudadanía atienda a las indicaciones de las administraciones públicas y, como tales, también las de los colegios oficiales. Así mismo, en su portal web ha ido recopilando todos estos comunicados, recomendaciones y notas informativas de los diversos colectivos profesionales miembros.

Más información en:

www.unionprofesional.com/union-profesional-ante-el-reto-del-covid-19

La **Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid**, por su parte, ha emitido sendos comunicados en nombre de los 36 colegios que la integran. El primero, el 31 de marzo, como apoyo y agradecimiento a los profesionales sanitarios madrileños (entre ellos los radiofísicos hospitalarios), en una de las comunidades más castigadas por esta crisis. El 22 de abril emitió un segundo mensaje público en el que deja constancia del reconocimiento a la labor y apoyo a todos los trabajadores y colectivos imprescindibles para el mantenimiento de los servicios básicos, que han permitido garantizar las prestaciones imprescindibles para todos.

Por otro lado, la Comunidad de Madrid ha cerrado acuerdos de colaboración con los colegios de Abogados, de Graduados Sociales y de Gestores Administrativos para ofrecer a trabajadores, empresarios y autónomos información y asesoramiento gratuitos sobre los efectos laborales de la crisis.

Más información en:

www.uicm.es/noticias

Para pertenecer a la Bolsa de Empleo y recibir ofertas de empleo, manda tu CV a empleo@cofis.es indicando tu interés.



Canarias,
2-29 de mayo

Mayo Científico 2020

La Consejería de Economía, Conocimiento y Empleo del Gobierno de Canarias organiza una nueva edición de esta iniciativa para fomentar la cultura científica e innovadora con actividades gratuitas para público escolar y familiar, como charlas y talleres (este año en formato virtual).

Más información en:

www.cienciacanaria.es



16 de mayo

Día Internacional de la Luz

Aunque los actos oficiales de este año en España previstos en Terrassa han sido aplazados, la celebración se ha trasladado a nivel mundial a las redes sociales desde nuestros hogares.

Más información en:

www.lightday.org

<https://diadelaluz.es>



RESIDÈNCIA
D'INVESTIGADORS

La Residencia de Investigadores del CSIC en Barcelona pone libremente a disposición del público a través de internet su colección de conferencias de divulgación del Cicle Dilluns de Ciència con un centenar de vídeos en todos los ámbitos del conocimiento científico para seguir aprendiendo en casa.

Más información en:

www.youtube.com/user/residenciainvestig

Agenda de eventos para MAYO

ARIEMA

[Curso online de Hidrógeno y Pilas de Combustible](#)

Imparte ARIEMA con la Asociación Española del Hidrógeno, TOYOTA y HYUNDAI. Del 11 de mayo al 24 de julio. Matrícula 350 € + IVA (hay distintos descuentos y posibilidad de bonificación).

FENERCOM

[Jornada en formato online sobre autoconsumo fotovoltaico](#)

Jornada organizada por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid. Día 13 a las 11 h a través de internet. Incluye coloquio. Inscripción gratuita.

L'ORÉAL-UNESCO

[L'Oréal-UNESCO Women in Science International Awards](#)

Convocatoria de la edición 2021 de los premios en Ciencias Físicas, Matemáticas e Informática. Candidaturas hasta 31 de mayo. Premio 100 000 €.

UNED

[Los números y la humanidad](#)

Curso en diferido de 2 h de duración impartido el pasado septiembre por el catedrático de Física de la Materia Condensada de la Universitat de Barcelona **Javier Tejada**. Hasta el 31 de diciembre. Matrícula gratuita.

ASOCIACIÓN EMPRESARIAL EÓLICA

[Premios Eolo 2020](#)

Para divulgar los beneficios de la energía eólica en la sociedad. Categorías de Fotografía, Innovación, Integración Rural de la Eólica y Microcuentos. Presentación hasta el 1 de junio. Premios 100 €-1000 €.

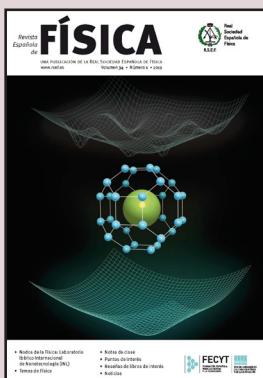
CSIC

[Inspiraciencia](#)

Concurso de relatos de inspiración científica en dos categorías: jóvenes (menores de 12 a 17 años) y adultos (a partir de 18 años). Presentación de originales hasta el 7 de junio. Premios eReader Kindle, cursos, libros y suscripciones.

Publicaciones de interés

Revista de Física Vol. 34, No 1 (2020)



Para facilitar el acceso a su revista trimestral durante el confinamiento por la COVID-19, la Real Sociedad Española de Física ha publicado de forma gratuita el primer número del año. Es una buena oportunidad para asomarse a sus páginas, dado que el COFIS mantiene un acuerdo bilateral por el que los colegiados pueden suscribirse con 30% de descuento.

Entre los temas que ocupan las 76 páginas del número están: física y economía, termoelectricidad cuántica, imagen por resonancia magnética, computación cuántica en la nube y un reportaje sobre el Laboratorio Ibérico Internacional de Nanotecnología, además de las secciones habituales de libros, noticias, obituarios, etc. Se puede descargar en PDF entera o por artículos desde:

<http://revistadefisica.es/index.php/ref/issue/view/157>

Physics World Careers 2020



El Institute of Physics —la asociación profesional de físicos británicos e irlandeses— celebra este año su centenario. Una de sus áreas de actividad es la orientación académica y laboral a estudiantes o titulados. En esta guía que acaba de publicar se incluyen artículos generales sobre empleo para físicos junto a varios casos de estudio (fotónica, materiales, computación, óptica, física médica y misiones espaciales), así como trayectorias ajenas a la física tradicional y experiencias de emprendimiento. La segunda mitad de la guía contiene un directorio de empresas e instituciones de prestigio internacional que ofrecen trabajo para físicos (no solo en el ámbito anglosajón). La publicación, de un centenar de páginas, se puede leer en línea o descargar desde este enlace:

<https://reader.exacteditions.com/issues/86676>

Ver

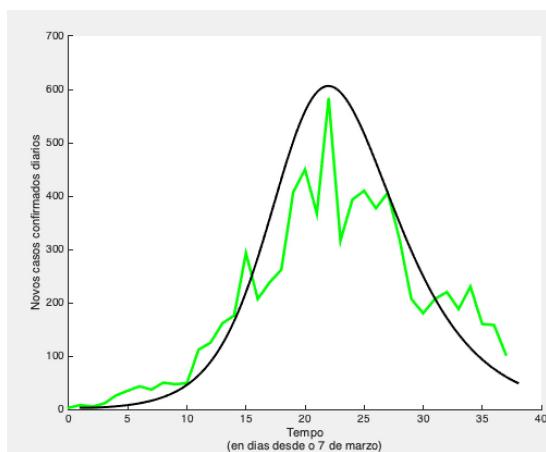
Con todo, quedaba aún un largo camino por recorrer². Sus descubridores pensaban que el virus era de naturaleza líquida, un fantasma que no se pudo desvelar hasta la llegada del microscopio electrónico, inventado en 1931 por **Ernst Ruska** (1906-1988). Con su nuevo invento, Ruska consiguió las primeras fotos de un virus hacia 1940: no era un líquido, eran patógenos con un tamaño que podía ser del orden de un centenar de nanómetros. Como en otros casos, el reconocimiento del Premio Nobel de Física tardó demasiado: no se lo concedieron hasta 1986, compartido con **Gerd Binnig y Heinrich Rohrer** (creadores del microscopio de efecto túnel).

La microscopía electrónica supuso un salto cualitativo para el acceso a diminutas escalas de tamaño, y permitió ver los virus, pero con el tiempo se empezó a tener claro que era una microscopía a aplicar esencialmente a materia muerta: los poderosos haces de electrones que utiliza queman el material biológico. Sirva como ejemplo que la primera foto de un coronavirus, causante de un catarro, no se obtendría hasta 1964 (el artículo no se publicó hasta 1967, posiblemente por las dudas que arrojaba el novedoso aspecto que ofrecía un virus rodeado por una corona).

A finales de los años 70, y sobre todo en los años 80, un grupo de pioneros comprendió que la congelación a bajas temperaturas abría una nueva ventana a la observación de los tejidos biológicos a escalas sin precedentes. Tras un inmenso trabajo, que culminó en 2013, se rompió esa barrera de la microscopía electrónica clásica y se asentó la llamada criomicroscopía electrónica, que permite observar los procesos de la vida a resolución atómica. Los físicos **Jacques Dubochet, Joachim Frank y Richard Henderson** recibieron el Premio Nobel de Química 2017 por esa hazaña.

La ventana que abrieron proporcionó unos paisajes impensables hasta hace una década: a lo largo del último lustro hemos asistido a una proliferación de espectaculares fotos, desde la superficie del virus del Zika hasta las imágenes del SARS-CoV-2 que vemos constantemente en los telediarios.

(2) No solo con los virus, sino con el propio concepto de infección: a mediados de los años 70, **Stanley Prusiner** empezó a estudiar el origen de una extraña demencia. Tras muchos avatares, incluida la incredulidad de sus colegas, llegó a un descubrimiento asombroso: el agente infeccioso estaba constituido únicamente por una proteína, que tenía su forma alterada e imponía su molde a las demás; un contagio que funcionaba como una cadena de dominó. Prusiner llamó prión a ese nuevo ente biológico. La impactada comunidad científica lo llevó al Premio Nobel de Medicina en 1997. El mal de las vacas locas, causado por priones, llevó su trabajo a la primera línea informativa.



Un notable éxito predictivo con casi un mes de antelación: la línea de color verde indica los nuevos infectados por día en Galicia. La negra, la predicción hecha por un equipo gallego (Area et al.), en base a un modelo finalizado el 11 de febrero y parametrizado con datos de Wuhan en los primeros días de marzo.

Prever

Al margen de posibilitar la visión de los virus, la física y la matemática sirven para prever la difusión de las pandemias que causan, unas predicciones vitales para que los gobiernos de hoy eviten colapsos de los sistemas de salud. Históricamente el primer intento correspondió a **Daniel Bernouilli** (1700-1782) y el primer éxito de observación se debe a **John Snow** (1813-1858), quien simplemente a través del patrón geográfico de expansión del cólera dedujo que su origen eran las aguas fecales. No obstante, el inicio sistemático del modelado epidemiológico tuvo que esperar hasta el siglo XX, con la destacable aportación de **Ronald Ross** (1857-1932), Premio Nobel de Fisiología o Medicina 1902 por descubrir la dinámica de la transmisión de la malaria entre mosquitos y humanos.

Esos primeros trabajos fueron obra de médicos, no de matemáticos. Abordaron la evolución de pandemias en base a compartmentalizar los individuos en susceptibles, infectados y recuperados, un esquema culminado por el matemático **William Kermack** (1898-1970) y el médico **Anderson McKendrick** (1876-1943) en 1927. A partir de ese modelo, ya un clásico, se han aplicado diferentes modificaciones, muchas de ellas para la pandemia actual.

En la actual crisis somos varios los físicos que hemos estado trabajando para intentar adivinar con el mayor margen de tiempo posible el daño de la COVID-19; ya saben: el famoso pico de la curva. Pero ante este coronavirus hemos estado expuestos al mismo problema: la falta de datos experimentales fiables. Esa carencia se debe tanto al bajo número de tests como a un número muy elevado de infectados asintomáticos (que también son contagiosos). Esto último se empezó a hacer patente ante la observación del número de muertos. Con ellos, y una simple regla de tres, sale una primera estimación burda, sin más que comparar con Corea del Sur, ejemplo de eficiencia en base a una excelente estrategia de detección: ellos tuvieron del orden de 10 000 infectados y unos 250 muertos; una letalidad del 2.5%. Si nosotros vamos camino de los 30 000 muertos,

con la misma proporción superaríamos el millón de infectados.

Pero hay otros problemas. Por un lado, los modelos matemáticos están concebidos, en cierto modo, en la base de una foto fija del problema, y la sociedad del siglo XXI es un ente dinámico, que se asusta y modifica sus comportamientos continuamente en base a las órdenes de sus gobiernos, a su propia idiosincrasia y a la información que va recibiendo. La respuesta de España ante la epidemia es muy distinta hoy a lo que era hace unas semanas. Ante esa foto movida que ofrece un país moderno del siglo XXI, es altamente difícil hacer predicciones fiables a más de una semana vista.

Por otro lado, tal y como se destaca en un reciente trabajo de **Castro, Ares, Cuesta y Manrubia**, la naturaleza exponencial del crecimiento de estas pandemias podría hacerlas impredecibles. Se podrían buscar analogías con el famoso efecto mariposa propio de los modelos climáticos. En ese caso, la moraleja sería actuar como con las predicciones climáticas: con una red de detección lo más fina y precisa para poder hacer los mejores pronósticos posibles.

Lo que sí pueden hacer muy bien los modelos clásicos es decirnos qué hubiese ocurrido si el coronavirus hubiese circulado sin ningún tipo de acción de los gobiernos: habría infectado al 90% de la población mundial y hubiese matado a unos 40 millones de personas (se estima que la gripe de 1918 infectó a un cuarto de la población mundial y causó un número de muertes, difícil de precisar, que podría andar por los 50 millones).

El trabajo debe continuar en todas las vías posibles. Entre las nuevas opciones está el explorar modelos no-paramétricos u otros basados en realimentaciones extraídas del análisis de la respuesta social en base a *big data*.

Jorge Mira Pérez

Catedrático del Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Santiago de Compostela

@JorgeMiraUSC