

## SUMARIO

• **Noticias RSME** • El CEMat invita a los investigadores a construir un “meta-predicador” de la expansión del coronavirus • Propuestas ante la emergencia sanitaria • Sigue abierto el plazo de presentación de candidaturas a las Medallas de la RSME 2020

• **Mujeres y matemáticas** • **DivulgaMAT** • **Internacional** • **Más noticias**  
• **Congresos** • **Actividades** • **En la red** • **En cifras** • **La cita de la semana**



Real Sociedad  
Matemática Española

[www.rsme.es](http://www.rsme.es)

3 DE ABRIL DE 2020 | Número 662 | @RealSocMatEsp | fb.com/rsme.es | youtube.com/RealSoMatEsp



## Noticias RSME

### El CEMat invita a los investigadores a construir un “meta-predicador” de la expansión del coronavirus

El CEMat ha hecho un llamamiento a todos los investigadores en el ámbito de la comunidad matemática, estadística y científica de datos que hayan desarrollado modelos predictivos, con el objetivo de construir un meta-predicador que facilite a las autoridades información del comportamiento a corto plazo de variables de gran interés en la expansión del virus SARS CoV-2. De esta forma, se pretende construir este “predicador cooperativo”, basado en combinaciones optimizadas de predicciones de los diferentes modelos y algoritmos desagregadas por comunidades autónomas.

Para este fin, se invita a todos los investigadores interesados en participar en esta labor de inteligencia colectiva y lucha contra la pandemia a que suministren un archivo con sus predicciones conforme a las pautas que se indican en el documento de [predicción cooperativa](#) y el de la [plantilla Excel](#).



### Propuestas de la comunidad matemática ante la emergencia sanitaria

El Comité Español de Matemáticas (CEMat) ha remitido al Gobierno una propuesta de colaboración ante la emergencia generada por la pandemia COVID-19. Tras escuchar a la comunidad investigadora española, el comité de expertos matemáticos y estadísticos creado para la iniciativa “Acción Matemática contra el Coronavirus” acordó trasladar a las autoridades competentes las siguientes recomendaciones:

1. Se considera importante disponer de forma directa, por parte de las autoridades competentes al más alto nivel, de la información básica y las personas de contacto en relación con los problemas más urgentes e importantes ocasionados por la epidemia, cuya complejidad aconseje un abordaje con ayuda del análisis y la modelización matemática y estadística.
2. Se considera conveniente hacer llegar a las autoridades competentes las propuestas concretas de la comunidad matemática sobre problemas, aparentemente relevantes, en los que tenemos capacidad y experiencia científica. Tras un análisis muy preliminar, se considera que la tipología de problemas que se podrían abordar comprende:
  1. La evolución y propagación de la epidemia, a nivel global y por CCAA, e



- incluso a nivel local en el caso de las grandes ciudades, tanto de casos confirmados, hospitalizados y en la UCI, como en la proporción poblacional de portadores del virus o de individuos con presencia de anticuerpos.
2. El efecto que tendrían en el desarrollo de la epidemia los cambios en las medidas de confinamiento y de distanciamiento social.
  3. La predicción anticipada del número de contagios, fallecidos, ingresados en hospitales, pacientes en la UCI y proporción poblacional de portadores, con un horizonte de predicción de unos pocos días o incluso de semanas, a nivel de todo el Estado, de CCAA, de provincia e incluso para municipios muy poblados o con especial relevancia.
  4. La predicción de la evolución de cada paciente, a partir de la información relevante que se conozca del mismo, al objeto de poder anticiparse a su necesidad de hospitalización o ingreso en la UCI, entre otros aspectos.
  5. La estimación de los tiempos relevantes en la evolución de los pacientes a partir de datos desagregados: tiempos de incubación, tiempo desde la infección hasta el cese de la enfermedad (o hasta el fallecimiento), tiempo durante el cual se puede contagiar el virus después de haberse dado de alta al paciente. Estos parámetros son fundamentales para nutrir los modelos necesarios para los puntos 3.1 a 3.3.
  6. El reparto de bienes escasos en esta situación de emergencia (mascarillas, EPIs, tests de detección, personal, etc.) entre los agentes implicados (CCAA, ciudades, hospitales, sectores de la población, etc.), persiguiendo diversos objetivos (reducir los fallecimientos, atajar la dispersión de la epidemia, limitar las diferencias de trato hacia los agentes, garantizar la rotación del personal, etc.). Esto incluye la optimización, en general, de los recursos materiales y humanos disponibles, tanto de tipo sanitario como, en su caso, de otros bienes y servicios de primera necesidad.
  7. La colaboración con otros investigadores (biotecnólogos, virólogos, etc.) en la formulación y el desarrollo de modelos matemáticos y estadísticos para el descubrimiento de vacunas y fármacos efectivos contra la enfermedad.
  8. El estudio *in silico* de medidas de control de la COVID-19 no farmacéuticas que puedan colaborar al diseño de políticas de salud pública.
3. Tras la consulta a la comunidad matemática, se constata que nuestros investigadores necesitan disponer de los datos e información que se citan a continuación:
    1. Series de datos diarios de la epidemia, completas y desagregadas por CCAA y por rangos de edad y sexo. Deberían contener el número de casos confirmados, de fallecidos, de pacientes curados, de enfermos hospitalizados, el número de ellos en la UCI, etc. Para analizar también el posible efecto de variables meteorológicas (temperatura, humedad, radiación solar, etc.) en la evolución de la epidemia, será necesario disponer de las curvas diarias de dichas variables facilitadas desde AEMET.
    2. Microdatos de los casos diagnosticados, incluyendo información de interés para cada paciente: tiempos relevantes (fechas de contacto con pacientes infectados, de primeros síntomas, de hospitalización, de alta, de fallecimiento), covariables relevantes (edad, sexo, ubicación geográfica de domicilio y lugar de trabajo, patologías previas, existencia de contacto previo con casos confirmados o con casos sospechosos, curvas diarias de temperatura, presión arterial del paciente, etc.).
    3. Microdatos de encuestas que se puedan estar haciendo actualmente por parte del Ministerio de Sanidad, del Instituto Nacional de Estadística (INE) o de las CCAA en relación con la pandemia.
    4. Datos sobre recursos disponibles en el sistema de salud. Especialmente, de equipos o infraestructuras que se

consideren críticos y que puedan resultar escasos. Datos de uso de los mismos, tanto en los días anteriores al inicio de la epidemia como en la actualidad y en las últimas semanas. Sería necesario conocer los problemas principales de reparto de estos bienes escasos a los que se enfrentan los mandos de gestión de la crisis y qué objetivos priorizan en sus decisiones.

5. Registros de movilidad de la población (ficheros *big data*), incluyendo también los que está recabando el INE con la colaboración de algunas compañías de telefonía móvil.

Finalmente, se quiere trasladar al Gobierno que este es un ofrecimiento sincero de colaboración científica, para trabajar desde la discreción, con ánimo constructivo y sin ninguna connotación política.

## Sigue abierto el plazo de presentación de candidaturas a las Medallas de la RSME 2020

Recordamos que hasta el día 30 de abril permanecerá abierto el plazo de presentación de candidaturas para la concesión de las [Medallas de la RSME](#) en su edición de 2020. Las Medallas de la RSME son distinciones que expresan público reconocimiento de la comunidad matemática española a personas destacadas por sus relevantes y continuas aportaciones en los ámbitos del quehacer matemático, considerándose como tales la educación, la investigación, la transferencia y la divulgación, entre otros, a lo largo de un amplio período de tiempo. Su concesión se regirá por las bases publicadas en la presente convocatoria. En esta edición se otorgarán hasta un máximo de tres medallas; su concesión se resolverá antes del 30 de junio de 2020. Las candidaturas únicamente podrán ser presentadas por socios individuales de la RSME y ninguna de las personas propuestas conocerá que es candidata al premio. La candidatura podrá ser mantenida en las dos siguientes convocatorias, siempre que la persona propuesta cumpla las condiciones recogidas en las bases.



## Mujeres y matemáticas

### Cuando no se puede viajar: propuestas con soluciones y alternativas para hacer congresos inclusivos

Debido a la pandemia COVID-19, muchos congresos se han cancelado, pospuesto o virtualizado. Sin embargo, antes de esto, muchas personas, en especial mujeres jóvenes, ya padecían numerosas dificultades para poder acudir a eventos científicos. De hecho, en muchos casos, tenían que renunciar a asistir porque, en su inmensa mayoría, los congresos no son *family-friendly*.

Los embarazos, lactancia o ser las cuidadoras principales tanto de pequeños como de mayores suponen un impedimento para poder viajar a congresos, lo cual repercute en la carrera académica.

Las organizaciones de algunos eventos [están empezando a proponer soluciones](#) para facilitar la conciliación de la vida personal y profesional. Una de estas medidas se basa en [ofrecer cuidados](#) para niños y bebés por profesionales en el lugar de celebración del congreso, junto con becas para que puedan viajar los niños. Otras ofrecen [becas para que pueda viajar](#) otra persona cuidadora para estar con los bebés o niños con necesidades especiales, por ejemplo, y permiten el acceso a estos acompañantes. Pero no sólo es importante la parte financiera, sino también la logística. Es importante que se pueda contar con una sala de lactancia o un lugar apropiado para poder cambiar un pañal y para alojarse en familia. Otra de las medidas consiste en establecer un grupo de soporte para cuidadores para que puedan compartir sus preocupaciones.

Estas medidas pueden ir bien para algunas personas y no tan bien para otras, por eso consideramos primordial que se adapten a las necesidades de las personas asistentes, y así que puedan ayudar en la eliminación de obstáculos, por ejemplo, estableciendo un comité en el congreso dedicado a hacerlo inclusivo.

Aunque se han comentado previamente, las barreras debidas a la maternidad y cuidados no son las únicas, y se deben tener en consideración otros obstáculos, como pueden ser los debidos a una [discapacidad](#) o la criminalización de la homosexualidad, que [está penalizada en el 40 % de los países](#).

Con todo, en muchas ocasiones, los viajes se hacen imposibles. Pensemos, por ejemplo, en restricciones en los viajes por el embarazo. Sin embargo, hoy en día existe la opción de la virtualidad. Hay [congresos en otras áreas](#) que combinan la modalidad presencial con la virtual. Y, por supuesto, algunos son completamente virtuales [a tiempo real](#) y a [tiempo no-real](#). Estos últimos son [fácilmente implementables](#).

En la actualidad, debido a la pandemia, algunos congresos presenciales han pasado a ser [en línea](#). Esta podría ser una oportunidad para hacerlos más inclusivos, no solo para las mujeres, sino también para personas que no pueden costearse altas inscripciones y viajes, ya que, de esta forma, su participación sería asequible. Además, esto podría hacer aumentar la participación de personas de países con escasos recursos. Asimismo, la alternativa de la virtualidad podría ser más beneficiosa para [reducir el calentamiento global](#) y hacer una conferencia más sostenible desde el punto de vista del impacto medioambiental.

## DivulgaMAT

**Noticias en periódicos:** en los distintos [medios](#).

**Juegos matemáticos:** “[Colorea que algo sale](#)”, por José Muñoz Santonja, Asunción García Martínez de Tejada y M.<sup>a</sup> del Carmen Prieto Rodríguez.

**Instantáneas matemáticas:** “[La prudencia es matemática](#)”, por Ángel Requena Fraile.

**El rincón matemático:** “[Optograma](#)”, por Pedro Alegría.

**Cine y matemáticas:** “[Sugerencias para un encierro \(y para después\)](#)”, por Alfonso Jesús Población Sáez.

**El ABCdario de las matemáticas:** artículos publicados en el diario *ABC* y fruto de la colaboración con la Comisión de Divulgación de la RSME.

“[En busca del «einstein» perdido por los suelos](#)”, por Pedro Alegría.

“[Matemáticas contra una pandemia](#)”, por David Gómez-Ullate Oteiza.

**Raíz de 5:** programa semanal de Matemáticas en Radio 5, presentado por Santi García Cremades, con las secciones “Latidos de Historia”, con Antonio Pérez Sanz; “Están en todas partes”, con Javier

Santaolalla, y algunas incógnitas más.

“[Modelos matemáticos sobre el coronavirus, con Javier Álvarez Liébana](#)”.

## Internacional

### *Boletín del CIMPA*

Se ha publicado el número correspondiente al mes de marzo del [boletín electrónico](#) del Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées (CIMPA).



## Más noticias

### **Matemáticas y la retaguardia contra la pandemia COVID-19. Medicamentos**

Por Ernesto Estrada (IUMA y Fundación ARAID)

La pandemia COVID-19 está siendo producida por el coronavirus del síndrome respiratorio severo agudo 2 (SARS CoV-2 por sus siglas en inglés). En los últimos 10 años se han identificado muchos nuevos coronavirus de importancia médica y veterinaria. Entre ellos están el virus de la gastroenteritis transmisible (TGEV), el virus de la diarrea epidémica (PEDV) y los SARS-CoV que han sido responsables de la epidemia del 2003 y del síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV). Muchos de estos coronavirus infectan un amplio rango de huéspedes desde aves a mamíferos, y en varios de ellos se han reportado saltos entre especies. Debido a la alta infectividad del SARS CoV-2 (ver boletín número 661), la COVID-19 se ha extendido por casi todo el mundo en un período muy corto de tiempo. Por ello se necesitan armas eficaces para combatirlo en el propio frente de batalla, que son las Unidades de Cuidados Intensivos (UVIs) y otras unidades de nuestros hospitales.

Ante una agresión sorpresiva y masiva, como la del SARS CoV-2, el ejército debe comenzar la defensa con las armas que tiene a su alcance. Desgraciadamente, estas armas suelen ser ineficientes en la mayoría de los casos. Poco pudieron hacer los tanques aliados contra las granadas antitanques nazis y casi nada podían hacer sus buques contra los submarinos

alemanes. En la actualidad, existen muchos medicamentos antivirales, pero ninguno específico contra el SARS CoV-2. Sin embargo, algunos de ellos como el análogo de nucleósido Remdesivir ha mostrado efectividad tanto *in vitro* como *in vivo* y ha sido usado en el tratamiento de pacientes con la COVID-19. Otro ejemplo es el antimalárico Cloroquina, que ha sido reportado como un potente inhibidor del SARS CoV-2 a concentraciones micromolares.

Las matemáticas contribuyeron durante la II Guerra Mundial al desarrollo y mejoramiento de las armas para luchar contra los nazis. Son ejemplos los avances en criptografía, el mejoramiento del blindaje de tanques, la producción de munición, y los diseños balísticos, entre otros. Ahora, las matemáticas también han comenzado a contribuir contra la COVID-19. Para diseñar un arma letal contra este enemigo, lo primero que es necesario conocer son sus puntos débiles. Éstos suelen ser proteínas que desempeñan un papel funcional importante para el virus y que puedan actuar como dianas farmacológicas. Una de estas dianas potenciales es la proteasa principal del SARS CoV-2, que juega un papel fundamental en el procesamiento de las poliproteínas que son traducidas en el RNA viral.

En febrero del 2020 antes de la determinación estructural de la estructura de esta proteasa, investigadores norteamericanos usaron técnicas de modelización por homología para construir una estructura 3D de la misma. Luego, usaron técnicas matemáticas basadas en el aprendizaje profundo para predecir el posicionamiento y la orientación 3D de la interacción fármaco-receptor, así como el cálculo de las afinidades de enlace de los inhibidores por la proteasa. Usando estas técnicas fueron capaces de cribar más de 1000 fármacos comerciales, reportando varios fármacos de uso actual con una potente afinidad por esta diana farmacológica. Entre los más destacados están el Bortezomib, el Flurazepam y el Ponatinib. La ventaja de estos métodos es que las propiedades de estos fármacos son conocidas y su introducción en la clínica contra la COVID-19 es mucho más rápida que para nuevas moléculas.

Entre el arsenal matemático que se utiliza para encontrar posibles sitios de enlace de candidatos anti-SARS-CoV-2 están el uso de algoritmos algebraicos basados en teoría de grafos, técnicas de geometría diferencial y de topología algebraica. Para cualquier matemático resultaría sorprendente oír que tales ramas de las matemáticas puras como la

topología algebraica encuentren aquí tal aplicación. La explicación reside en el hecho de que por lo general los sitios de enlace de una molécula orgánica (fármaco) en un receptor (proteína) consisten en un hueco o cavidad en el interior de un conjunto de esferas que representan los átomos del receptor. Por tanto, el uso de complejos simpliciales del tipo Vietoris-Rips, Čech o los llamados complejos alfa son de gran utilidad para representar las proteínas. Aquí, el uso de técnicas de “homología persistente” nos permiten encontrar las cavidades en las proteínas a través de los números de Betti de diferentes órdenes. De este modo nos olvidamos de la geometría de las proteínas y nos centramos en sus propiedades topológicas de interés, simplificando considerablemente el problema. Otro método usado consiste en el empleo de ecuaciones diferenciales parciales que evolucionan el casco convexo o envolvente convexa de la proteína. Estas ecuaciones incluyen el flujo de curvatura media junto con la ecuación de la “eikonal” para analizar la evolución del casco convexo hacia adentro hasta que éste toque la superficie de la proteína en todos los puntos.

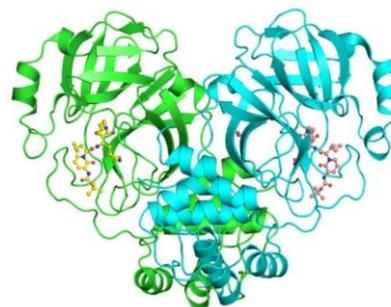


Ilustración de la proteasa principal del SARS CoV-2 acomplejada con un inhibidor. La estructura ha sido construida a partir de la información depositada en el PDB para esta estructura

El 20 de marzo de 2020 se publicó la estructura de la proteasa principal del SARS CoV-2 determinada experimentalmente. Su estructura 3D tanto en solitario como acomplejada con un inhibidor fueron depositadas en el Protein Data Bank (PDB) para su uso por otros investigadores (ver figura). Ahora usando las técnicas matemáticas antes descritas, la cuestión de encontrar miles de candidatos que inhiban la proteasa del SARS CoV-2 es casi como “co-ser y cantar”. Por ejemplo, un grupo de Vancouver en Canadá estudió 1300 millones de compuestos orgánicos, un ejemplo de la llamada *big data*, usando nuevas técnicas de aprendizaje profundo para el estudio del “enlace” de los mismos en la proteasa del SARS CoV-2. Como resultado se encontraron 1000

ligandos potenciales para la proteasa del coronavirus que también se han puesto a disposición de la comunidad científica internacional.

Pero, un arma no es sólo letal si tiene una gran potencia, sino si llega al sitio donde debe ejercer su acción. No es de extrañar que el mayor cuello de botella en el desarrollo de fármacos no sea el de encontrar una molécula activa contra una diana farmacológica específica, sino que ésta tenga las apropiadas propiedades para su Administración al paciente, para su Distribución en el organismo y que llegue al sitio de acción, para un Metabolismo que no la inactive y para mecanismos de Excreción que no la elimine antes de efectuar su acción. Estas propiedades se conocen como ADME y son de vital importancia junto a la toxicidad del candidato a fármaco para que pueda ser usado en pacientes. La predicción de estas propiedades se realiza a través de relaciones cuantitativas estructura-propiedades (QSPR por sus siglas en inglés). Aquí representan una gran ventaja los métodos basados en representar las moléculas como “grafos” moleculares, una red en la que los átomos se representan como puntos y los enlaces químicos como las uniones entre los nodos. Varios métodos basados en índices o descriptores grafo-teóricos existen en la literatura. Por citar un ejemplo de la combinación de los métodos antes expuestos para encontrar candidatos anti-SARS-CoV-2, un grupo de la Universidad de Basilea ha empleado un método de cribado en forma de embudo en el que comenzando con una base de datos de 687 millones de compuestos orgánicos pasaron a 6599 con las características estructurales para el enlace en el sitio activo de la proteasa. De allí se quedaron con 2286 compuestos que se enlazaban apropiadamente al sitio activo de la proteasa, y después de la predicción de sus propiedades farmacocinéticas, de simulaciones de dinámica molecular y de la predicción de sus toxicidades quedaron 11 candidatos. Las estructuras de estos candidatos han sido puestos a la disposición pública para su estudio posterior.

Otras dianas farmacológicas se han identificado también para el SARS CoV-2. Por ejemplo, se ha identificado la secuencia de aminoácidos que corresponde a una región que los virus SARS requieren para entrar en las células humanas. La proteína de la parte N-terminal del dominio de enlace al ARN de la núcleo-cápsula viral del SARS CoV-2 ha sido cristalizada y su estructura depositada en el PDB. La proteasa tipo papaína también ha sido usada para realizar cribado molecular de candidatos

de fármacos contra el SARS CoV-2. En este caso, se reportan 16 fármacos aprobados por la FDA norteamericana entre los que se encuentra la Cloroquina, que muestra una gran capacidad de enlace a esta proteasa, lo cual confirma los hallazgos previos respecto a este antimalárico. Así, las matemáticas pueden contribuir a desarrollar armas de exterminio viral en tiempos asumibles para su uso en el frente de batalla anti-COVID-19. Una vez que existan suficientes datos sobre estas moléculas se podrían usar otras herramientas matemáticas para la optimización de su eficacia, propiedades ADME y disminución de su toxicidad.

## Acceso en línea para la película sobre Maryam Mirzakhani

Un acuerdo de la Iniciativa [Women in Maths](#) con Zalafilms permitirá que del 1 de abril al 15 de mayo se pueda solicitar acceso para ver una vez la película “Secrets of the Surface”, dedicada a Maryam Mirzakhani. Todas las personas interesadas se pueden registrar [a través de la web](#) y recibir un enlace en la fecha elegida. La idea se enmarca en la promoción de actividades científicas para celebrar por segundo año el 12 de mayo, Día Internacional de las Mujeres Matemáticas, en la actual situación de emergencia sanitaria.



Maryam Mirzakhani./ RTVE

La fecha coincide con la del nacimiento de la prestigiosa medalla Fields, cuya figura repasa la cinta, triste y prematuramente fallecida en el año 2017.

## Hackathon virtual Madrid #VenceAlVirus

La Comunidad de Madrid celebrará este sábado y domingo el hackathon virtual Madrid #VenceAlVirus, con el objetivo de buscar respuestas a los grandes desafíos que plantea la COVID-19. Se trata de un encuentro en línea que pretende involucrar a científicos, universitarios, profesionales innovadores y sociedad civil para encontrar respuestas a tres retos fundamentales que tienen que ver con la salud,



las comunidades, el empleo y la empresa. El objetivo final es seleccionar quince proyectos y ponerlos en marcha lo antes posible. El comité de expertos estudiará estas propuestas el próximo 6 de abril y les dará seguimiento a lo largo de esa semana con el objetivo de ponerlos en marcha de inmediato. La presentación final de los proyectos se realizará el 13 de abril.

## Libre acceso a Neotrie VR

El equipo del paquete de realidad virtual [Neotrie VR](#), desarrollado por Virtual Dor y la Universidad de Almería, ofrece libre acceso a la nueva versión de este año hasta el 30 de abril. Los interesados pueden contactar con José L. Rodríguez a través del correo electrónico [jlrodri@ual.es](mailto:jlrodri@ual.es).

## Nuevo Boletín de la SAPM

Se ha publicado un [nuevo número](#) del boletín trimestral de la Sociedad Aragonesa de profesores de Matemáticas (SAPM) “Pedro Sánchez Ciruelo”.



## Congresos

### *International Conference of Education, Research and Innovation 2020*

Los días 9, 10 y 11 de noviembre tendrá lugar en Sevilla la *International Conference of Education, Research and Innovation* que este año celebra su 13.ª edición y que se dirige a docentes, investigadores, científicos y profesionales de la educación de todo el mundo. Más de 800 personas procedentes de 80 países participan cada año en esta cita que persigue promover la difusión de proyectos en la educación y nuevas tecnologías en un ambiente multicultural e internacional. La fecha límite para el envío de resúmenes es el 16 de julio de 2020 y las propuestas [deberán ser remitidas online](#). La publicación será revisada para su inclusión en Web of Science (Conference Proceedings Citation Index) y se asignará un DOI a cada artículo aceptado.



## En la Red

- [“Los matemáticos de España se unen para seguir el rastro del virus y aconsejar en las decisiones del Gobierno”](#), en *El Mundo*.
- [“Las matemáticas del coronavirus Covid-19”](#), en *Madri+d*.

- [“La curva empieza a aplanarse. Pero debe seguir haciéndolo”](#), en *El País*.
- [“Alfonso Gordaliza, presidente del CEMat: «Los matemáticos no podemos limitarnos a explicar lo que ha pasado después del coronavirus»”](#), en *Nobbot*.
- [“All the Coronavirus Statistics Are Flawed”](#), en *The Atlantic*.
- [“Los datos están mal”](#), en *El País*.
- [“Algoritmos para evitar engaños a vehículos autónomos y detectar «fake news»”](#), en *ICMAT*.
- [“¿Existe la ansiedad por matemáticas?”](#), en *Muy Interesante*.
- [“El coruñés Ricardo Cao, presidente del comité matemático sobre el coronavirus”](#), en *Cadena Ser*.
- [“The Very Special Triangles”](#), en *Scientific American*.
- [“The growth of an organism rides on a pattern of waves”](#), en *MIT News*.
- [“Puzzles, juegos, curiosidades y mucho más”](#), en *Enigmaths*.
- [“Los matemáticos se quejan de los contenidos educativos de Isabel Celaá en televisión: «Anacrónicos y desastrosos»”](#), en *El Mundo*.
- *Blog del IMUS:*
  - [“El amor en los tiempos del corona”](#).
  - [“El coronavirus desaparecerá en abril, con la llegada del buen tiempo \(por D. Trump y S&P Global Ratings\)”](#).
  - [“¿Cómo estimar el número de infectados reales por covid-19? Los casos de Andalucía e Italia”](#).
  - [“Cuidado con el panadero y con los vocales de la mesa electoral...”](#).
  - [“Covid-19: confinar cuanto antes ayuda a salvar vidas \(actualizada 26 marzo\)”](#).
  - [“¿Cuánto puede durar el coronavirus fuera de nuestro organismo?”](#).

 **En cifras****Avance del covid-19 y escasez de material sanitario**

Los números continúan creciendo en nuestro país. España avanza un puesto con respecto a la semana pasada y ya es el tercer país con más infectados. El día 2 de abril por la tarde había ya 110 238 infectados, de los que 6120 eran nuevos ese día, y las muertes totales por COVID-19 ya pasaban de las 10 000, con 616 adicionales ese día. Estos datos de mortalidad aún dejan a España en el segundo puesto de este funesto ranking mundial.

Mientras tanto, el Gobierno nacional y los gobiernos de las comunidades autónomas tratan de conseguir materiales para equipar y proteger del virus al personal sanitario y de las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado. Este objetivo es prioritario puesto que España es uno de los países con más profesionales sanitarios infectados. Estos suman más de 9400, de los que el 8,8% requiere hospitalización (lejos del porcentaje del 40% que se da entre el resto de pacientes convencionales).

Sin embargo, este trabajo de aprovisionamiento por parte del Gobierno no está resultando satisfactorio. Por ejemplo, después de que el Ejecutivo anunciara la necesidad de adquisición urgente de 5,5 millones de pruebas rápidas de detección de coronavirus, se supo que una fracción de la partida ya comprada —50 000 tests de los que 9000 llegaron y tuvieron que ser retirados y devueltos al proveedor— carecía de la fiabilidad exigida en este tipo de tests: la sensibilidad adecuada se sitúa en torno al 70%, muy lejos del 30% que ofrecían los tests que tuvieron que ser devueltos y del menos de 50% que alcanzan los tests disponibles en nuestro sistema sanitario actualmente. La empresa a la que el Gobierno ha comprado este paquete defectuoso de tests rápidos comercializa en España la unidad de cada uno de estos productos a 4,5 euros, lo que significa que un pedido como el realizado hasta el momento por el Ejecutivo (que ha ascendido según fuentes gubernamentales a 640 000 tests) tiene un coste de casi tres millones de euros.

**La cita de la semana**

En esencia, todos los modelos están equivocados, pero algunos son útiles.

*George Box*

**"RSME, desde 1911 y sumando"  
HAZTE SOCIO**

**CUOTAS ANUALES:**

Contrato temporal	40 €
Estudiantes	
Doctorado	25 €
Grado/Máster	12 €
Desempleados	25 €
Instituciones	136 €
Institutos/Colegios	70 €
Jubilados	30 €
Numerarios	60 €
RSME-ANEM	12 €
RSME-AMAT	12 €

Directora-editora:  
Mar Villasante

Editor jefe:  
Amir Fernández Ouaridi

Comité editorial:  
Alejandro González Nevado  
Francisco Marcellán Español  
Daniela Mora Lorente  
María Antonia Navascués Sañagustín  
Antonio Rojas León

Despacho 525  
Facultad de Matemáticas  
Universidad Complutense de Madrid  
Plaza de las Ciencias 3  
28040 Madrid

Teléfono y fax: (+34) 913944937

[secretaria@rsme.es](mailto:secretaria@rsme.es)

Cierre semanal de contenidos del Boletín, miércoles a las 20:00  
[boletin@rsme.es](mailto:boletin@rsme.es)

ISSN 2530-3376