

## + CIENCIA

**Primer torneo E-sports  
#YoMeQuedoEnCasa**

UPCT. Los estudiantes organizadores de la Teleco LAN Party y los del equipo de competición UPCT E-sports han puesto en marcha una iniciativa destinada a hacer más llevaderas las jornadas de encierro. En total han organizado 29 competiciones dife-

rentes que se desarrollarán todos los días a las 20.30 horas. Los horarios se han fijado en función de los hábitos de estudio de los universitarios ya que la organización sabe que no están de vacaciones. Los ganadores conseguirán 10 horas de juego. Los ocho mejores de cada videojuego pasarán a las rondas finales, que se disputarán la fase final cuando pase la crisis sanitaria.

**Ayudas para I+D+i de  
terapias antivirales**

F. Séneca. La Consejería de Empleo, Investigación y Universidades, a través de la Fundación Séneca, va a convocar de manera urgente ayudas para poner en marcha proyectos de I+D+i que impulsen la investigación en el diagnóstico

de enfermedades víricas, nuevas terapias antivirales, así como el desarrollo de vacunas. Se priorizarán aquellos proyectos dirigidos a actuar contra el Covid-19, ante la amenaza que supone para la salud. Los beneficiarios serán universidades, organismos, centros de investigación con personalidad jurídica propia y entidades sin ánimo de lucro de la Región.

La situación vivida durante estas últimas semanas, como consecuencia de la pandemia de coronavirus extendida por más de 140 países y que tiene a todo el planeta en alerta, cumple además con la particularidad de ser la primera pandemia vivida en la era de las redes sociales y la sobreinformación.

Algo que ha llevado a conocer al minuto cuál era la situación en cualquier lugar del mundo, qué medidas se estaban adoptando, el número de infectados, de fallecidos y de recuperados... Las redes sociales e Internet, como suele ser habitual, están siendo fuente de información inmediata a través de las que se transmiten mensajes de todo tipo.

Y ahí está el quid de la cuestión: en las últimas semanas, la información se ha distribuido muy rápido entre la población; pero no todo lo que se está diciendo es cierto. El número de bulos ha crecido de manera exponencial, por lo que nunca está de más poner en marcha el espíritu crítico y no creer todos los mensajes que llegan.

Aunque el denominado como Covid-19 responde a una cepa desconocida hasta la fecha, está incluido en la familia de los denominados 'coronavirus' que se conocen desde la década de los 60 del siglo pasado y están asociados a enfermedades de las vías respiratorias, tanto en humanos como en animales.

Alberto Torres, catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Murcia, indica que «se trata de una enfermedad infecciosa, las cuales se caracterizan porque unos microorganismos (en este caso virus) consiguen entrar en el organismo humano, tras superar las barreras naturales que este tiene para defenderse, y enton-

ces invaden un tejido, se multiplican y comienzan a expandirse hasta producir una enfermedad que se manifiesta en forma de distintas reacciones».

Advierte de la necesidad de diferenciar claramente conceptos importantes como el de 'colonización', que hace referencia a los microorganismos que conviven de manera natural en el cuerpo humano (tanto dentro, como por ejemplo en el caso de la flora intestinal; como fuera, sobre la piel). «Estos compañeros de viaje no solo no provocan enfermedades sino que nos protegen de posibles ataques externos, de ahí que sea fundamental no eliminarlos, evitando el uso innecesario de medicamentos (sobre todo antibióticos) o una higiene excesiva, con jabones de un Ph distinto al de la piel», afirma.

En ese sentido, Torres señala que «es importante saber que los microorganismos que nos rodean son necesarios para vivir y forman parte de nuestro ecosistema, por lo que los problemas pueden surgir cuando se altera el mismo y es entonces cuando pueden provocar reacciones adversas y estar relacionados con la aparición de enfermedades».

**¿Por qué aparecen  
nuevas enfermedades?**

Las enfermedades nuevas, por lo general, ya estaban en el entorno animal pero se desconoce de dónde vienen. Por una serie de circunstancias, consiguen llegar a las personas. Lo que ocurre es que ese nuevo virus, desarrolla un cuadro de colonización, que deriva en una infección, o sea una enfermedad, que lleva asociada una respuesta del organismo humano.

**¿Por qué muta un  
virus (o una bacteria)?**

# «Los antibióticos no sirven para nada en las enfermedades víricas»

Alberto Torres. Catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Murcia



MARÍA JOSÉ MORENO

Los microorganismos que nos rodean son necesarios para vivir y forman parte de nuestro ecosistema

Los organismos vivos evolucionan permanentemente tratando de ser más fuertes, y en el caso de los virus y las bacterias no es distinto

Es un proceso natural. Los organismos vivos evolucionan permanentemente tratando de ser más fuertes y en el caso de los virus y las bacterias no es distinto. Una vez que los microorganismos han identificado una mutación que les da una ventaja adaptativa la perpetúan. Cuando un virus llega a los humanos, si tienen capacidad de multiplicarse, va a encontrar un nuevo nicho y lo coloniza. Se cree que es lo que ocurrió con el primer caso de ébola.

**¿Por qué hay enfermedades que saltan de animales a humanos, si antes no pasó?**

En el caso del Covid-19, como ya ocurrió en otros como la gripe aviar (H1N5) o la denominada

enfermedad de las vacas locas, parece tener también un origen zoonótico. «Para que se produzca ese proceso de entrada, los microorganismos tienen que ser capaces de romper la barrera de defensa que tenemos. Las células tienen mecanismo de defensa para que los virus o bacterias no puedan penetrar en las células aunque esto puede ocurrir cuando hay una rotura de esa barrera natural, por ejemplo a través de heridas. De ahí la importancia de desinfectarlas», según Alberto Torres. No obstante, más allá de esa posibilidad, los microorganismos tienen conexiones que se adhieren y permiten entrar dentro de las células. Como apunta el catedrático de la UMU,

## ¿Y si divulgamos en 3 minutos?

UMU. La UCC+i de la UMU, en colaboración con la Escuela Internacional de Doctorado, pone en marcha Tesis en 3 minutos, un concurso cuyo objetivo es poner a prueba las dotes divulgativas de estudiantes de doctorado de la UMU que podrán ganar

hasta 800€. Los interesados deberán enviar un video al correo [ucc@um.es](mailto:ucc@um.es) en el que expliquen su tesis en tres minutos, hasta el 21 de abril. En la segunda fase, los que hayan enviado el video, si cumplen con los requisitos de las bases, expondrán su investigación en el teatro Concha Lavallade de la UMU. Para más información: <https://www.um.es/web/ucc/acciones/tesis>.



## El certamen 'Estrella de la divulgación', hasta el 3

UMU. La UCC+i de la UMU amplía al 3 de abril de 2020 el plazo para poder inscribirse en este certamen que pretende encontrar nuevos instagramers y youtubers. Aquellos que estén interesados en participar tendrán más tiempo para crear un

video de carácter científico incorporando rasgos propios de las redes sociales y enviarlo al correo [ucc@um.es](mailto:ucc@um.es). En juego un Premio de 1200 euros y un Accésit de 600. El jurado seleccionará cinco para pasar a la fase final, donde los seleccionados deberán incorporar Instagram para difundir su video. Este certamen cuenta con la contribución de FECYT.



El médico Ana Belén Maldonado se lava las manos en la consulta de Medicina Preventiva del Reina Sofía ante Alberto Torres y otra sanitaria. NACHO GARCÍA / AGN

«a veces, los microorganismos patógenos adaptados a una especie animal tienen mecanismos para conectarse con algunas células y poder llegar a otros, como los humanos. Los propios procesos de imitación pueden llevar a que se produzca ese proceso. De hecho, se trata de cambios evolutivos y adaptativos que se dan en todos los seres vivos, incluidos los patógenos». Es decir, en cualquier momento un virus que nunca había pasado de animales a humanos, puede sufrir una mutación que le haga posible ese salto.

### ¿Cómo se propagan las enfermedades infecciosas?

El modo en que una enfermedad

infecciosa consigue saltar de persona en persona, hasta dar lugar a una pandemia, depende de dos aspectos: las características del propio microorganismo y las del medio. Así lo explica el catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública: «Si el microorganismo es capaz de sobrevivir al medio ambiente es fácil que se transmita a través del aire. Dependiendo de qué tejidos ocupe en las personas, lo hace de un modo u otro: si está en el tubo digestivo, será a través de las heces; si está en la sangre, por contacto con la misma. La localización del microorganismo es importante y qué características tiene desde el punto de vista de supervivencia en el medio: si puede formar

gotas que se puedan trasladar a través del aire, será una forma de transmisión aérea, en otros casos debe ser por transmisión directa; por ejemplo, de la saliva de un huésped a otro. En ese caso, se requiere de cierta proximidad y se conoce como transmisión por gotas. Si las secreciones se marcan en las manos y se toca otra gente también se considera vía directa. Lo mismo ocurre en la vía por contacto, al tocar superficies contaminadas y luego tocarnos la boca o los ojos».

Otras formas de infección pueden ser la inoculación, por ejemplo, cuando se realiza a través de la mordedura de un animal, como es el caso de la rabia; o a través de vectores, cuando se lleva a cabo

por la picadura de insectos, como ocurre con la malaria o el dengue.

En el caso del Covid-19 se habla de transmisión por gotas o por contacto, al tocar superficies contaminadas ya que se cree que el virus puede permanecer activo entre dos y nueve días, dependiendo del material sobre el que se encuentre.

### ¿Cómo prevenir contagiarnos?

«En el caso de los vectores es muy útil el empleo de mosquiteras y en el caso de la transmisión por gotas es útil el empleo de mascarillas quirúrgicas por parte de aquellas personas que ya han contraído la enfermedad, con el fin de que actúen como barrera y evitar transmitir el virus al estornu-

dar o toser. En su caso, también es muy útil el uso de pañuelos desechables y, en todos los casos, tanto de enfermos como de personas sanas, es fundamental mantener una correcta higiene de manos», sostiene Torres.

En buena parte, evitar una transmisión masiva de enfermedades depende de las medidas que adopten de las personas ya contagiadas aunque, como se está viendo con el Covid-19, en ocasiones alguien no sabe que está infectado hasta varios días después.

De ahí que las autoridades sanitarias incidan en un principio de precaución general en el que se recomienda: lavar las manos de manera habitual durante más de 40 segundos

+ CIENCIA

**Tratar las consecuencias de la periodontitis**

UMU. El investigador de la Universidad de Murcia José Antonio Moreno ha desarrollado una técnica quirúrgica, denominada NIPSA, para la regeneración de los tejidos periodontales destruidos por la periodontitis. Se trata de un abordaje microqui-

rúrgico y mínimamente invasivo. La periodontitis es una enfermedad que afecta a los tejidos que rodean y soportan los dientes. El punto más importante de su tratamiento es el diagnóstico precoz, siendo el sangrado de las encías un signo que nos puede ayudar a detectar el problema. Puede dejar secuelas tales como recesión de encía, movilidad dental y pérdida de dientes.



**Acceso remoto a la Universidad**

UPCT. El Vicerrectorado de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en colaboración con la Unidad de Informática y el Centro de Producción de Contenidos Digitales, ha desarrollado en tiempo récord un nuevo portal con in-

formación sobre el acceso, descripción e instrucciones de uso de varias herramientas colaborativas, de comunicación y acceso remoto que la Universidad Politécnica de Cartagena pone a disposición de la comunidad universitaria en su conjunto, tanto para estudiantes, como docentes e investigadores y personal de administración y servicios: [online.upct.es](http://online.upct.es).

con agua y jabón; emplear soluciones hidroalcohólicas para desinfectar tanto las manos como las superficies; así como el uso de guantes desechables, los cuales son de un solo uso y también hay que desinfectarlos con agua y jabón antes de quitarlos, así como lavar las manos inmediatamente después de hacerlo, para evitar la transmisión de microorganismos patógenos. En el caso de las mascarillas, solo se recomiendan en caso de estar ya contagiado y por parte del personal sanitario u otros profesionales expuestos potencialmente al virus.

**¿Por qué hay personas más vulnerables?**

Por lo general, todas las personas disponen de una compleja red de células, tejidos y órganos especializados que reconocen las sustancias extrañas que entran en contacto con el organismo, principalmente los microorganismos patógenos (causantes de enfermedades), como bacterias, virus, parásitos y hongos; y defienden al cuerpo contra ellos.

Es lo que se conoce como sistema inmunitario y se va desarrollando a través de las experiencias vividas por cada persona y su relación con el entorno. De esa forma va aprendiendo y se va fortaleciendo, genera anticuerpos que se quedan en el organismo como una reserva que lo protege ante una agresión posterior.

Así, indica Alberto Torres, «algunas enfermedades que ya se han sufrido o ante las que nos hemos vacunado producen respuesta inmunológica porque el sistema inmunológico tiene memoria, o lo que es lo mismo, genera inmunidad».

Según explica, «lo podemos potenciar siguiendo una dieta equilibrada y con la práctica mo-

derada de ejercicios como pasear o montar en bicicleta, entre otros».

Lamentablemente, no todas las personas disponen de un sistema inmunitario fuerte. Por distintos motivos, como el padecimiento de determinadas enfermedades o la edad avanzada, entre otros, hay quienes padecen inmunodeficiencias lo que signi-

fica que su organismo no cuenta con la misma protección ante enfermedades que el resto de la población. Es esta gente la que corre más riesgo ante el ataque de microorganismos patógenos.

**¿Cómo se trata una enfermedad infecciosa?**

Ante esta pregunta, el catedrático de la Universidad de Murcia se muestra tajante: «Los antibióticos no sirven de nada en el tratamiento de las enfermedades víricas. Si es un virus el causante de una dolencia, de nada sirve tomar antibióticos, de hecho puede ser incluso peligroso porque aquellos que se conocen como de amplio espectro, pueden debilitar el sistema inmunológico y hacer que las afecciones empeoren y sea más complicado tratarlas. Por lo que solo hay que tomarlos bajo prescripción médica y en la dosis que se indique».

En definitiva, se trata de seguir las indicaciones de las autoridades sanitarias, no automedicarse y cumplir con el tratamiento prescrito por el médico de cabecera o el especialista correspondiente.

**¿Cuándo un brote pasa a ser epidemia y cuándo pandemia?**

MARÍA JOSÉ MORENO

MURCIA. En primer lugar, cabe señalar que no existe relación alguna entre que una enfermedad se convierta en más o menos infecciosa con que se le llame de una forma o de otra. La diferencia no está en su potencia sino en la velocidad con la que se propaga y para saltar de una definición

a otra se deben cumplir una serie de requisitos:

**Brote epidémico**

Así se denomina a la aparición repentina de una enfermedad debida a una infección en un lugar específico y en un momento determinado. Pueden aparecer casos durante dos o tres días y alargarse hasta dos o tres meses.

**Epidemia**

Se dice así cuando una enfermedad se propaga activamente debido a que el brote se descontrola y se mantiene en el tiempo. De esta forma, aumenta el número de casos en un área geográfica concreta.

**Pandemia**

Para que se declare este estado, se tienen que cumplir dos criterios: que el brote epidémico afecte a más de un continente y que los casos de cada país ya no sean importados sino provocados por transmisión comunitaria.



## Seguimiento de las clases y tutorías 'online'

UPCT. Ecuaciones diferenciales de matemáticas a través de YouTube, ingeniería de las reacciones químicas o nuevas leyes de urbanismo se incluyen entre los numerosos contenidos de todo tipo que los estudiantes pueden encontrar a través de la red. Así

está siendo el reto #QuedateEnCasa para los estudiantes de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), que encuentran recursos a su disposición en la red para seguir avanzando en su formación. Clases telemáticas y temarios colgados en las aulas virtuales para una generación que vive en primera persona un cambio radical en la historia de la enseñanza presencial.



## Resiliencia de edificios al cambio climático

F. Séneca. Alfonso P. Ramallo, investigador de la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia, como resultado de su contrato Saavedra Fajardo de la Fundación Séneca, acaba de publicar un artículo en colaboración con

la Universidad de Bath, que va a marcar un antes y un después en el diseño y evaluación de edificios. En el artículo, del cual es primer autor, presenta una metodología para evaluar la resiliencia de los edificios al cambio climático. Una metodología inexistente hasta el momento lo que la hace totalmente innovadora y relevante.

# ¿Por qué no se puede tener una vacuna de forma rápida?

MARÍA JOSÉ MORENO

Una vacuna es un medicamento y como tal cuenta con un estricto proceso de fabricación y control, mucho mayor que el de otro tipo de productos, dado que su suministro no solo debe garantizar su efectividad sino también su seguridad. De ahí que su proceso de fabricación no se pueda acelerar ya que existe un protocolo que se debe cumplir de manera minuciosa:

### 1 La identificación de un virus nuevo

La primera etapa de la producción de una vacuna antipandémica empieza cuando se detecta un nuevo virus, que poco o nada tiene que ver con los que ya se conocen, y notifica de ello a la OMS.

### 2 Obtención de la cepa vacunal (el llamado virus vacunal)

Es necesario adaptar el virus para poder usarlo en la fabricación de una vacuna. Con el fin de que el virus se vuelva menos peligroso y aumente su capacidad de multiplicarse en huevos de gallina (el método de producción que emplean casi todos los fabricantes), se mezcla con una cepa estandarizada de virus de laboratorio y se dejan multiplicarse juntos. Transcurrido cierto tiempo, se forma un híbrido que por dentro contiene los componentes de la cepa de laboratorio y por fuera los de la cepa pandémica. Se necesitan unas tres semanas para obtener el virus híbrido.

### 3 Verificación de la cepa vacunal

Ese virus híbrido se somete a prueba para comprobar que produce las proteínas exteriores de

la cepa pandémica, que es inocuo y que se multiplica en huevos de gallina. Terminada esta etapa, que puede durar en torno a otras tres semanas, la cepa vacunal se distribuye a los fabricantes.

### 4 Preparación de los reactivos para someter a prueba la vacuna (reactivos de referencia)

Simultáneamente, los centros colaboradores de la OMS preparan sustancias estandarizadas (llamadas reactivos) que se facilitan a todos los fabricantes para que estos cuantifiquen el rendimiento vírico que están obteniendo y envasen las dosis correctas de la vacuna. Esta etapa tarda al menos tres meses.

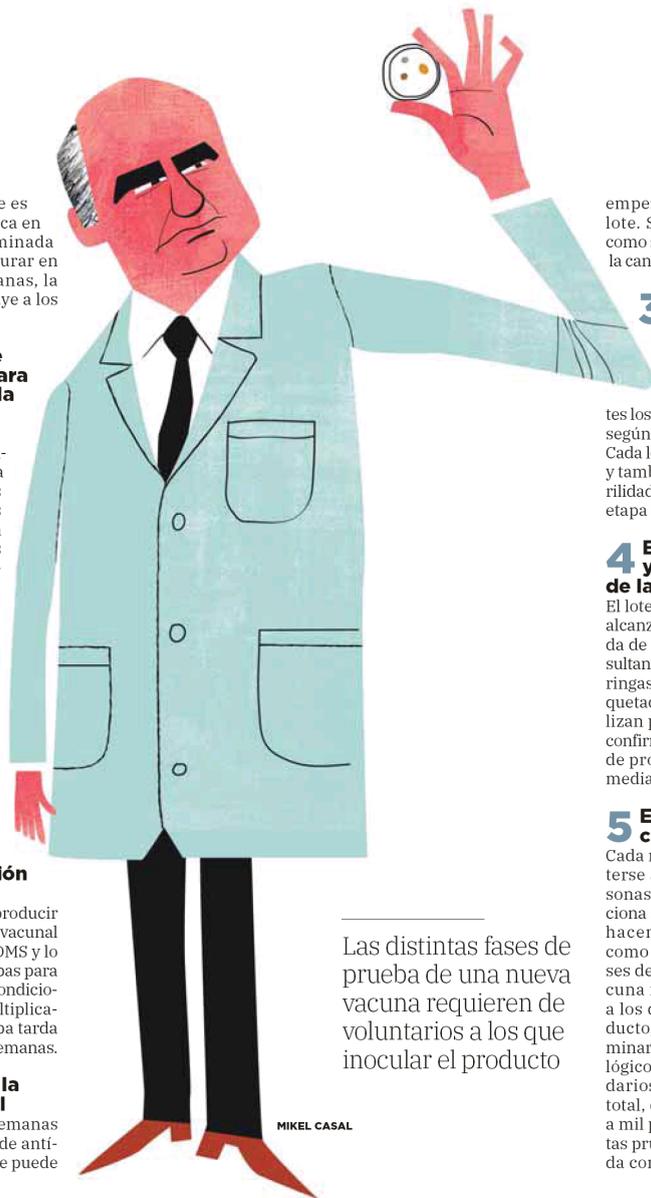
## Comienza su fabricación, ¿y ahora qué?

### 1 Optimización de las condiciones de multiplicación del virus

Las fábricas capaces de producir vacunas, reciben el virus vacunal híbrido que les envía la OMS y lo someten a distintas pruebas para determinar las mejores condiciones que permitan su multiplicación en huevos. Esta etapa tarda aproximadamente tres semanas.

### 2 Fabricación de la vacuna a granel

Se necesitan unas dos semanas para producir cada lote de antígeno, y cada pocos días se puede



MIKEL CASAL

Las distintas fases de prueba de una nueva vacuna requieren de voluntarios a los que inocular el producto

empezar la producción de otro lote. Se producen tantos lotes como sea necesario para obtener la cantidad necesaria de vacunas.

### 3 Control de calidad

Esta etapa solo puede empezar cuando los laboratorios de la OMS proporcionan a los fabricantes los reactivos para las pruebas, según lo descrito anteriormente. Cada lote se somete a las pruebas y también se comprueba la esterilidad del antígeno a granel. Esta etapa tarda dos semanas.

### 4 Envasado y liberación de la vacuna

El lote de vacuna se diluye hasta alcanzar la concentración deseada de antígeno y el producto resultante se envasa en frascos o jeringas que son debidamente etiquetados. A continuación se realizan pruebas de esterilidad, de confirmación de la concentración de proteínas y de bioseguridad mediante pruebas en animales.

### 5 Estudios clínicos

Cada nueva vacuna debe someterse a prueba en algunas personas para demostrar que funciona según lo previsto. Para ello hacen falta cuatro semanas como mínimo. Las distintas fases de prueba de una nueva vacuna requieren de voluntarios a los que se les inocular el producto, con el objetivo de determinar su seguridad, efectos biológicos, posibles efectos secundarios, inmunogenicidad... En total, es necesario que en torno a mil personas se sometan a estas pruebas antes de que se pueda comercializar.

**D**urante estas complicadas semanas son muchas las preguntas que estoy recibiendo acerca de la relación existente entre el Covid-19 (acrónimo del inglés coronavirus disease 2019) y la alimentación. En el artículo de hoy les resumo algunas de mis respuestas, basadas todas ellas en las evidencias científicas que, a día de hoy, se conocen.

- En la actualidad no hay pruebas de que la ingesta de alimentos pueda ser una fuente o una vía de transmisión probable del Covid-19. En el caso de anteriores brotes de coronavirus afines, como el coronavirus causante del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV) o el coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV), tampoco se produjo transmisión a través del consumo de alimentos.

- Aunque los alimentos no transmitan el Covid-19 hay que extremar las condiciones de higiene en la manipulación de los mismos. No podemos permitirnos el riesgo de contraer cualquier otro tipo de infección. Por ello, además de limpiarnos continuamente las manos, hay que tomar otras precauciones como lavar los alimentos que vayamos a comer crudos; separar alimentos sucios de los que ya están listos para consumir; calentar suficientemente cuando cocinamos o cuando recalentamos las sobras y respetar las fechas de duración de los alimentos.

- Respecto a su supervivencia en diferentes materiales el Covid-19 puede sobrevivir hasta tres días en superficies de plástico y acero inoxidable, y hasta 24 horas en cartón. En cambio, en superficies de cobre el virus apenas dura cuatro horas. Aunque la OMS no considera que las superficies contaminadas sean un vector de transmisión tan importante como el contagio de persona a persona, insiste en que se desinfecten bien las superficies siguiendo las recomendaciones de las autoridades sanitarias. Pero no se asusten. La probabilidad de que al tocar en el supermercado el envase de un alimento haya Covid-19 con capacidad infectiva en él y nos contagiemos es muy baja. De todas formas pueden limpiar los envases una vez que hayan hecho la compra con una bayeta o un papel de cocina humedecidos con una solución de lejía diluida en agua en las proporciones que recomiendan las autoridades sanitarias.

- Ningún tipo de dieta hará que prevengan el Covid-19. Sin embargo, un correcto estado nutricional es fundamental para la

CIENCIA

## Alimentación en tiempos de coronavirus



**JOSÉ MANUEL LÓPEZ NICOLÁS**  
Vicerrector de Transferencia y Divulgación Científica de la UMU



integridad y el perfecto funcionamiento del sistema inmune, algo absolutamente necesario en estos delicados momentos. Por el contrario una mala alimentación si que puede hacer que la respuesta de nuestro organismo al Covid-19 no sea la apropiada.

- Beban mucho agua. Por una parte nos ayuda a mantener nuestras mucosas, una de las principales barreras contra las infecciones, en buen estado. Por otra parte una hidratación idónea es absolutamente necesaria en casos de fiebre alta, uno de los principales síntomas del Covid-19.

- Pasar una larga temporada en casa nos permite planificar bien nuestra alimentación. Les recomiendo que dediquen este fin de semana a diseñar detalladamente los desayunos, almuerzos, comidas, meriendas y cenas de los próximos 15 días. Es una labor ardua pero también necesaria. Les servirá para comprar los alimentos saludables que ustedes necesitan en las cantidades estrictamente necesarias, despilfarrando lo mínimo posible. También evitará que pasen tiempo extra en un supermercado.

- Los alimentos que les recomiendo comprar deben tener una vida útil larga. Me

refiero a legumbres (lentejas, alubias, garbanzos, etc.); cereales (principalmente avena) integrales sin azúcar añadidos, arroz, harina, pasta, arroz; frutas inmaduras poco perecederas (manzanas, naranjas, peras, etc.); frutos secos (sin azúcar y sin sal); hortalizas y tubérculos poco perecederos (zanahorias, cebollas, ajos, patatas, pimientos, puerros, etc.); conservas (legumbres, verduras, pescado, etc.); queso curado, pescado en salazón, huevos, carne y pescado para congelar en casa, leche, café, infusiones, aceite, sal, vinagre, azúcar y pan tostado (mejor integral y sin sal ni azúcares añadidos).

- En estos días de confinamiento es conveniente modificar algunas pautas dietéticas. Aunque hagamos ejercicio en casa, nuestra rutina será más sedentaria de lo normal. Por ello hay que hacer comidas más ligeras y anteponer verduras, frutas y fuentes proteicas (carne, pescado, legumbre o huevo) a la pasta o los arroces.

- El congelador es una opción óptima para almacenar los alimentos ultracongelados y para prolongar la vida útil de los alimentos más perecederos (que de otro modo se echarían a perder rápidamente). En él pondremos más a mano los productos que caducan antes. Para que no se pierdan nutrientes ni se alteren significativamente las propiedades sensoriales la congelación hay que hacerla de forma rápida y protegiendo al alimento de quemaduras por frío. Para ello deben usar bolsas de congelación, envases o papel alimentario.

- Ojo con el alcohol. Su consumo debilita nuestro sistema inmune. Límitenlo al máximo. Además, no creen el bulo de que «el alcohol mata el Covid-19». De hecho en Irán han muerto 27 personas por intoxicación por alcohol tratando de prevenir la infección por el coronavirus.

- No introduzcan en su carrito productos ultraprocesados. Tampoco productos de repostería y bollería. Vamos a pasar mucho tiempo en casa y la tentación de 'picar' entre comidas será mayor de lo habitual. Si compran comida basura se la van a acabar comiendo a un ritmo muy alto.

- El consumo de complementos alimenticios que prometen reforzar el sistema inmune es absurdo. Ingerir cantidades extra de vitaminas y minerales no les previene del Covid-19. Tampoco comprenden productos detox. Nuestro sistema inmune no se fortalece por su ingesta.

- Una de las razones que se esgrimen para consumir comida rápida es el poco tiempo que se dispone para cocinar. Ahorra ya no hay excusa. Incluso si no les gusta cocinar, tienen una buena oportunidad para hacer sus primeros pinitos. Hablando de cocinar... durante el tiempo que dure el confinamiento pasamos mucho tiempo intentando contentar a nuestros hijos e hijas. Una de las actividades más socorridas es cocinar con ellos. Es muy divertido pero no hace falta que todos los días cocinemos con ellos tartas, bizcochos, galletas, pasteles u otros productos de repostería y bollería. Tenemos una gran oportunidad no solo para enseñarles a cocinar sino para educarlos nutricionalmente.

- Estimados lectores, cuidense mucho y cuiden de sus familiares. Nos leemos dentro de quince días. Un fuerte abrazo.

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA  
**ÁNGEL PÉREZ-RUZAFÁ**

Académico numerario de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia

## Desequilibrios



**R**ecientemente se ha publicado un nuevo avance en la comprensión del origen del Universo. Para que el universo que conocemos sea posible y la materia no se neutralizara con la materia oscura se necesitó un leve desequilibrio a favor de la primera. Dicho desequilibrio fue producido por unas partículas sin carga, los neutrinos. Pero esto no debería sorprendernos y podría haberse predicho. La única posibilidad de contrarrestar la segunda ley de la termodinámica y evitar que todo se homogeneice es forzar desequilibrios, para que de este modo fluya la energía, así poder ofrecer resistencias a dicho flujo, y emplear el trabajo que se genera en crear estructura y heterogeneidad, es decir,

aumentando los desequilibrios con el entorno, para seguir manteniendo el sistema. Ya hemos escrito otras veces sobre esto en el contexto de lo que hace posible la vida, y también a la hora de hablar de la atracción de las fronteras y por qué en ellas se mueve la economía, el comercio, la cultura, y la historia.

Sabiendo esto, es fácil comprender muchas de las cosas que ocurren a nuestro alrededor. Sin caer en teorías de la conspiración, el crecimiento de una sociedad y el aumento de sus infraestructuras tiene que hacerse del mismo modo. Por eso el campo es explotado por las ciudades, los estados y los imperios crecen a expensas de someter a otros territorios y los países desarrollados siguen ha-

ciéndolo a costa de los del tercer mundo. Esto es un principio ecológico básico. Los ecosistemas más desarrollados y complejos consumen todo lo que producen e incluso explotan a los sistemas más simples y productivos adyacentes. Los economistas deberían tener también claros estos principios. El crecimiento de estados como Alemania o el Reino Unido, tiene que ser a costa de mantener ciertos desequilibrios que favorezcan los flujos comerciales en una determinada dirección. Por eso, cuando todos los estados miembros de la UE alcanzan niveles de desarrollo y complejidad razonablemente altos, sostenerlos requiere incorporar nuevos estados con menor complejidad que mantengan

los flujos internos. Regiones como Cataluña han venido haciendo esto sistemáticamente con el resto de España. Es evidente que antes o después esto tiene un límite cuando todos aspiran a alcanzar el mismo nivel de desarrollo. Entonces se plantea la necesidad de forzar nuevos desequilibrios, impidiendo o retrasando el desarrollo de unos para mantener los flujos netos hacia otros o saciándose del sistema para buscar otras alternativas. La cuestión es en qué extremo del gradiente estamos nosotros. En algún lugar del universo debe estar la clave de cómo compaginar los desequilibrios, aparentemente imprescindible, salvaguardando la justicia y sin destruir a los semejantes.