

¡EU  
RE  
KA!PÍLDORAS SOBRE  
INVESTIGACIÓN

## Una Gymkana Virtual científica de la Fundación Séneca para Secundaria

### DIVULGACIÓN

La Fundación Séneca ha producido la ODS Virtual Gymkana siguiendo con su línea de acciones para fomento de la cultura y las vocaciones científicas. Con esta iniciativa, dirigida a alumnos de Secundaria, pretende contribuir al conocimiento y sensibilización

respecto a los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible declarados por la Organización de Naciones Unidas. La gymkana es una divertida aventura ARXperience que combina la clásica gymkana con un sistema de pruebas de lógica e inteligencia contextualizadas dentro de la temática 'Ciencia' utilizando la Realidad Aumentada, lo que permite crear una experiencia interactiva y altamente inmersiva. Toda la información en la web [www.fsenea.es/web/virtual-gymkana](http://www.fsenea.es/web/virtual-gymkana).

## Los riesgos de internet en una conferencia de la UMU

### CIBERDELINCUENCIA

La Unidad de Cultura Científica y de la Innovación (UCC+i) de la Universidad de Murcia (UMU) cierra sus actividades de este año con la conferencia '¿Qué hacen tus hijos en internet? Por un uso responsable y seguro', con el investigador Félix Gómez

Mármol. Será el 17 de diciembre, a las 19.30 horas, en la Sala de Ámbito Cultural de El Corte Inglés de Murcia. Entrada libre hasta completar aforo. Gómez Mármol nos hablará sobre los riesgos de los ciberataques y la ciberdelincuencia en la Red. Se centrará en niños y adolescentes y el uso que dan a internet y, por tanto, hará hincapié en el uso de los smartphones, el primer contacto con la pornografía y el acoso a través de las redes sociales.



# ¡Yo de mi casa no me muevo!

**E**n España había 4.732.400 de personas viviendo solas en el año 2018, según los datos de la última encuesta continua de hogares (publicada en abril de 2019), del Instituto Nacional de Estadística.

De esta cifra, un 43,1% tenían 65 o más años. Y, de ellas, un 71,9% eran mujeres. En cuanto a los hogares unipersonales de menores de 65 años, el 59,1% estaban formados por hombres y el 40,9% por mujeres, por lo que, comparando con los valores medios de 2017, el número de personas que viven solas se incrementó un 1% en 2018 (45.000 más).

La soledad ya se postula como una de las principales epidemias del siglo XXI. Las ciudades son cada vez más grandes y al mismo tiempo hay cada vez más personas solas. Cuando por definición el ser humano es un ser social, esto se traduce en un problema. Por edad, según la mencionada encuesta, el 42,7% de las mujeres mayores de 85 años vivían solas, frente al 23,6% de los hombres.

La realidad es que el aumento de la esperanza de vida y el hecho de que esos años que se suman, además, se vivan con calidad, hace que las personas mayores defiendan el derecho a permanecer en su casa y se nieguen, en muchos casos, a trasladarse con familiares o a las conocidas como residencias de la tercera edad, a pesar de que

La UPCT y la UMU trabajan en el desarrollo de un sistema domótico que permita a las personas mayores vivir en su domicilio de manera autosuficiente

## ROBÓTICA

MARÍA JOSÉ MORENO



con el paso de los días sus capacidades de movilidad y autosuficiencia se vayan viendo reducidas.

Para tratar de ayudar a estas personas, Oscar Martínez Mozos, investigador de la Universidad Politécnica de Cartagena, participa en un proyecto puntero con el que pretende hacerles la vida más fácil mediante el uso de las nuevas tecnologías.

Con el nombre 'Equipo heterogéneo inteligente multi-robot para asistencia de personas mayores (HIMTAE)' y bajo la coordinación del investigador Ramón Berber, de la Universidad Carlos III de Madrid, y el apoyo de las psicólogas Inmaculada Méndez y Cecilia Ruiz Esteban, de la

Universidad de Murcia, arrancó en septiembre un trabajo que en los próximos tres años ofrecerá resultados prometedores.

«Básicamente, se trata de crear un sistema muy sencillo y discreto, que se pueda instalar en las viviendas y que permita monitorizar, mediante inteligencia artificial, las costumbres de las personas que viven solas. De forma que si se detectan comportamientos extraños, se genere una alerta», explica Oscar Martínez.

Un comportamiento extraño sería que alguien pasase mucho tiempo en la cama, cuando habitualmente se levanta a media mañana, que hiciese mucho tiempo que no ha entrado al baño o que no abra la nevera en todo el día. En definitiva, situaciones que podrían indicar que algo anómalo le ha ocurrido a la persona y que haría que saltasen las alarmas.

«Además, según Martínez Mozos, el sistema se podrá comunicar con el habitante de la casa mediante voz, por ejemplo, a través de un alta-

**«Las nuevas tecnologías juegan un papel fundamental para mejorar la calidad de vida», dice Inmaculada Méndez**

**El sistema detectará situaciones que pueden hacer sospechar que la persona necesita ayuda**

voz inteligente, y hacerle recomendaciones del tipo: debería salir a dar un paseo, sería bueno que llamasen por teléfono a alguien o hace mucho que no comes algo, es decir, no solo detectará situaciones que pueden hacer sospechar que la persona necesita ayuda sino que le animará a que salga de casa y tenga una vida más social».

Aunque en ocasiones las tecnologías son la causa de que se pierda el contacto con las personas más cercanas, pudiendo asociarse incluso a la soledad en las personas mayores, las nuevas tecnologías suponen, cuando se utilizan adecuadamente, un avance para la sociedad.

Por este motivo, Inmaculada Méndez, de la UMU, señala que «las nuevas tecnologías juegan un papel fundamental para mejorar la calidad de vida de las personas. Así, la investigación en inteligencia artificial y domótica está teniendo especial relevancia para aplicaciones terapéuticas en los servicios de salud mental. Sobre todo las intervenciones se han dirigi-

do hacia el cuidado de personas con demencia, personas con autismo, estrés, desórdenes sexuales...».

### Ética

No obstante, es necesario seguir avanzando en otras patologías y sobre todo se debe enfocar en la necesidad de la implementación clínica de forma responsable y ética. Por lo tanto, este proyecto en el que colaboran las dos universidades públicas de la Región, surge de esta necesidad tomando un enfoque primario, de tipo preventivo.

Según Ruiz Esteban, «desde una perspectiva ética y responsable, este proyecto supondrá beneficios importantes de las aplicaciones de la robótica y la inteligencia artificial incorporadas en la salud mental lo que permitirá incluir nuevos modos de tratamiento, oportunidades para involucrar a poblaciones difíciles de alcanzar, mejorar la adherencia de respuesta del paciente y agilizar el tiempo a los especialistas a través de modelos de atención combinados». Es por ello que sos-

## Aplican técnicas de rehumedecimiento americanas para eliminar salmueras

### INVESTIGACIÓN

El investigador norteamericano Bryan Maxwell está aplicando técnicas con biorreactores con madera desarrolladas por la Universidad de Carolina del Norte (EE UU) para reducir los nitratos en salmueras en el Campo de Cartagena. Maxwell, que realiza una estancia post-



Maxwell y la investigadora Carolina Díaz. :: UPCT

doctoral en la Cátedra de Agricultura Sostenible de la UPCT, está aplicando un sistema de descanso y rehumedecimiento para incrementar el rendimiento de biorreactores desnitrificadores. «La situación del Campo de Cartagena es tan preocupante como la que nosotros estudiamos en Estados Unidos con los nitratos que llegan al Golfo de México», explica. «Allí también es una situación preocupante. Por lo que en nuestra Universidad también intentamos reducir los nitratos con biorreactores».

## La UMU estudia la eficacia de las praxias fonarticulatorias en logopedia

### INVESTIGACIÓN

El investigador de la Universidad de Murcia Pablo Parra ha realizado un estudio con el objetivo de analizar la utilidad del entrenamiento con praxias fonarticulatorias (realización de movimientos programados y organizados de forma intencional y coordina-

da) como instrumento para el tratamiento de problemas de articulación, además de conocer si estos están vinculados con diferencias en temperamento. Los resultados evidencian que estos ejercicios no son útiles para mejorar la articulación de los fonemas en niños con un desarrollo normal del lenguaje. Los pequeños más sociables y que disfrutaban interactuando y comunicándose, con una mayor Emocionalidad positiva, tienen menos problemas de articulación.

tienen que la unión de la inteligencia artificial y la domótica es un enfoque prometedora en todo el campo de la salud mental; sobre todo en la atención innovadora de estos problemas.

### Toma de muestras

Para poder disponer de información fiable que les permita empezar a entrenar los sistemas y alimentar la inteligencia artificial, los profesores han contado con la ayuda de alumnos de la Universidad de Mayores de la UPCT, la Fundación Poncemar de Lorca y Asociación de Familiares y Enfermos de Alzheimer de Cartagena y Comarca (AFAL).

«A los alumnos de la UPCT les pedimos que durante unos días utilizaran un reloj inteligente que nos permitiese analizar su estado mental y su capacidad de movilidad. La cuestión es que nos encontramos con personas que no se ajustan a la media sino que suelen ser más inquietas, vivaces y activas. Aunque los resultados obtenidos fueron de gran utilidad», como dice Óscar Martínez.

Por otro lado, a través de Poncemar (que dispone de un centro de día y asistencia a mayores) se trabaja en detectar personas mayores que puedan ser público objetivo y que estén dispuestas a colaborar con ellos como modelo y que puedas probar las versiones beta de la tecnología desarrollada, siendo ellos quienes les ofrezcan información interesante sobre qué mejorar y cómo hacer los sistemas más efectivos y menos invasivos.

En cuanto a las personas afectadas con alzhéimer o párkinson, el investigador de la UPCT apunta que «por el momento el trabajo no está dirigido a ese perfil ya que, dependiendo del grado de afección que tengan, algunos no pueden valerse por sí mismos, sino que requieren de la atención de otras personas y eso no hay máquina que lo



Cecilia Ruiz e Inmaculada Méndez, en la puerta de la Facultad de Psicología de la UMU. :: EDU BOTELLA / AGM



Óscar Martínez. :: PABLO SÁNCHEZ / AGM

sustituya». Insiste en que su trabajo «se dirige a personas mayores autosuficientes pero que vivan solas y que, en algunos casos, pueden estar en riesgo de padecer trastornos psicológicos causados por la soledad».

### Resultados

Como indica Inmaculada Méndez, de la Universidad de Murcia, «las aportaciones que se derivarán de este proyecto supondrán un avance científico para la prevención de problemas emocionales en las personas mayores a través de herramientas basadas en la domótica y la robótica. El profesional de la psicología podrá identificar estados de ánimo negativos que puedan estar asociados con los síntomas principales de depresión evitando que puedan exacerbarse los síntomas y derivar a un estado

mental que pueda llevar al suicidio de la persona mayor. Por lo tanto, permitirá que los subsistemas robóticos y de inteligencia artificial y virtuales ayuden a las personas mayores durante sus actividades cotidianas manejando sus emociones negativas para la gestión adecuada de las mismas mejorando así la calidad de vida».

### Asistencia en cocina

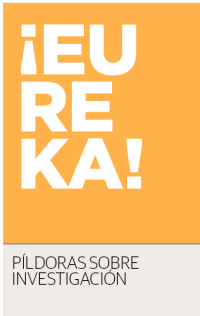
Por su parte, en la Universidad Carlos III los científicos están trabajando en el desarrollo de una tecnología de asistencia en cocina. Su objetivo es crear un robot que ayude en labores de cocina: que sea capaz de coger utensilios, que pueda manejar sartenes calientes, e incluso que cuente con una plataforma móvil que permita trasladar platos por la casa, con el fin de que si la persona desea co-

mer en el salón, no sea ella quien deba llevar los platos sino que lo haga la máquina, ahorrando así posibles tropiezos o incomodidades. A lo largo de los próximos tres años está previsto que el proyecto se complete y, al menos, esté instalado en una casa piloto.

En general, los dos proyectos se complementan. De forma que las tecnologías desarrolladas en la Región y en Madrid están pensadas para ser instaladas en un mismo hogar y ofrecer la máxima ayuda y garantías a las personas mayores que desean vivir solas y alargar esa fase lo máximo posible sin que ello les suponga un problema.

Si todo sale bien, es posible que en unos años se pueda adquirir esta tecnología por un precio que rondará entre 500 y 1.000 euros.



PÍLDORAS SOBRE  
INVESTIGACIÓN

## Funcas distingue las aceleradoras de empresas de la UPCT

### RECONOCIMIENTO

El Cloud Incubator Hub de la UPCT y la Oficina de Emprendedores y Empresas de Base Tecnológica de la Universidad Politécnica de Cartagena han quedado entre los primeros puestos en los 'rankings' con los que Funcas evalúa las aceleradoras de empresas. En con-

creto, el Cloud Incubator Hub ha quedado primero en el ranking de incubación básica y la Oficina de Emprendedores y Empresas de Base Tecnológica ha quedado en segunda posición en el 'ranking' de viveros de empresas. Por otro lado, también ocupa un lugar destacado en la clasificación el Centro Europeo de Empresas e Innovación de Cartagena, del Instituto de Fomento. Se da la circunstancia que la mayoría de emprendedores del CEEIC son exalumnos de la UPCT.

## Premiada la Olimpiada de Arquitectura de la Región de Murcia

### GALARDÓN

La Olimpiada de Arquitectura de la Región de Murcia fue galardonada el pasado 10 de diciembre en los XX Premios de Arquitectura de la Región de Murcia, en la categoría de Divulgación. Los premios promovidos por la Comunidad Autónoma y el Colegio

de Arquitectos de la Región de Murcia en colaboración con la Fundación Cajamurcia, reconocen y difunden la calidad de la arquitectura en la Comunidad Autónoma. La Olimpiada, organizada por los docentes de la UPCT Fernando García y Ricardo Carcelén y financiada por la Fundación Séneca, es una iniciativa de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación que en tan solo dos ediciones ha logrado consolidarse.



Entrega del premio. :: F. S.

# La rehabilitación se viene con nosotros

Investigadores de la UPCT organizan un curso de diseño e impresión 3D para padres cuyos hijos tienen necesidad de tratamientos personalizados

|| M. J. MORENO

**MURCIA.** Fomentar e incentivar el acercamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación a los ciudadanos, acortando distancias entre el mundo científico y tecnológico y la sociedad en general, no es sencillo y es, precisamente, uno de los objetivos específicos que se marca la convocatoria de ayudas para el fomento de la cultura científica, tecnológica y de la innovación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

A la convocatoria de 2018 concurrieron con éxito los profesores de la Universidad Politécnica de Cartagena Juan Suardiaz, José Alfonso Vera y Pedro Díaz con el proyecto 'Handy-blog' en el que ahora se encuentran inmersos.

«Se trata de un proyecto de innovación educativa cuyo objetivo es el de mejorar los resultados obtenidos durante la rehabilitación de niños con diferentes problemas motores», como dice Suardiaz.

Hace más de 20 años que en la UPCT se colabora con la Asociación Tutelar de Personas con Discapacidad (ASTUS), lo que les ha servido para detectar diferentes necesidades por parte de alumnos, tutores o padres, como por ejemplo la demanda de estos últimos de recibir formación y herramientas para poder realizar ejercicios con sus hi-

jos en casa, con el objetivo de complementar la labor que se hace en el centro y que los pequeños puedan ampliar sus horas de rehabilitación, algo que les puede resultar muy beneficioso. Bajo esa petición nació 'Handy-blog'.

«Tenemos en cuenta también el hecho demostrado de que si a los niños se les presentan elementos personalizados de trabajo como, por ejemplo, decorados con el diseño de un súper héroe de acción, con la cara de su personaje favorito de dibujos animados o cualquier otra animación, éstos están más receptivos, entienden el trabajo rehabilitador como un juego y les cuesta menos desarrollarlo, lo que se traduce en mejores resultados a medio/largo plazo», añade Suardiaz.

Pedro Díaz asegura que «el objetivo del proyecto es justamente empoderar a los padres para que tomen parte activa en el proceso de rehabilitación. Se les da una capacitación tecnológica para que participen en el diseño de dispositivos que les permita llevar la rehabilitación a su hogar de la forma más económica posible, atendiendo a las necesidades específicas de sus hijos y sin necesidad de utilizar aparatos de grandes dimensiones o de pedirlos prestados a la asociación, algo que no siempre es posible hacer».

La idea surge basada en el

modelo de la escuela de padres creada por la Fundación ONCE y otras instituciones similares, cuyos objetivos se basan en «el trabajo con grupos de padres para favorecer la relación de los padres con el niño y la relación inter-familiar que se ha visto afectada tras el diagnóstico de cronicidad de uno de sus miembros. Es también un objetivo del grupo de padres la ayuda a la diferenciación de las dificultades propias del déficit y las propias de una edad determinada o debidas a las características de un niño en particular», como se lee en su dossier informativo.

### Utilidad

De hecho, el proyecto de la UPCT va a aprovechar su trabajo para validar la utilidad de estas escuelas. Aprovechando sus conocimientos en robótica, programación y desarrollo tecnológico, los profesores de la UPCT han diseñado una especie de curso 'ad-hoc' destinado a enseñarles a los padres que lo deseen los conocimientos básicos para que sean capaces de fabricar sus propios dispositivos de rehabilitación.

Si bien los productos que se diseñan cuentan con la supervisión de profesionales y técnicos de ASTUS, que también participan en el proyecto, no se pretende en ningún caso suplir el trabajo de los or-



Juan Suardiaz, Pedro Díaz y José Alfonso Vera. || J. M. RODRIGUEZ / AGM

topedias. Se trata de desarrollar aplicaciones concretas a problemas concretos. Nada que ver, tampoco, con el trabajo de un reumatólogo o de otros profesionales. En general, el objetivo es ayudar a la rehabilitación.

«Cabe destacar que si en la asociación hay 200 niños, lo que encontramos son 200 necesidades diferentes. De ahí que sea muy interesante que cada familia pueda trabajar en sus propios requerimientos, dado que de otra forma es más complicado. Es la misma razón por la que el proyecto no compete ni con el trabajo de Astus ni con el de las ortopedias, por ejemplo. A nivel profesional es imposible atender necesidades individualizadas

cuando estas son muy específicas», dice Juan Suardiaz.

La formación que ellos han diseñado va a consistir en diferentes sesiones, de dos horas de duración, divididas en tres bloques. Las tres primeras sesiones está pensadas para que a los asistentes se les imparta una capacitación tecnológica dirigida a tres áreas: Impresión 3D, programación y domótica. La segunda parte radica en el diseño de prototipos de muestra orientados a la rehabilitación y la tercera fase supondrá la creación de un repositorio digital donde los padres puedan subir y compartir sus diseños con otros posibles padres interesados.

El repositorio va a ser gratuito 100% y abierto para to-

das las comunidades de padres que quieran participar, de modo que si algún padre u otra asociación quieren subir o descargar diseños de ahí, tendrán libre acceso.

«Los dos primeros bloques tendrán lugar en un máximo de entre seis y ocho sesiones. Por lo que respecta a la última parte, en la que lo que se va a enseñar a los padres es a diseñar elementos desde cero, se empleará un programa de diseño CAD el cual requiere de unos conocimientos más exhaustivos, por lo que somos conscientes de que solo estas sesiones se pueden extender hasta superar las ocho; pero así lo contempla el proyecto y estamos dispuestos a resolver dudas personalizadas con

## Arquitectura y comunicación en una exposición en la UMU

### DIVULGACIÓN

Durante todo el mes de diciembre tendrá lugar la exposición de dos proyectos de innovación educativa elaborados por los alumnos del Grado de Arquitectura de la UPCT y el Grado de Publicidad y Relaciones Públicas de la Universidad de Murcia, en la sala de exposiciones Isido-



Cartel de la exposición. :: UMU

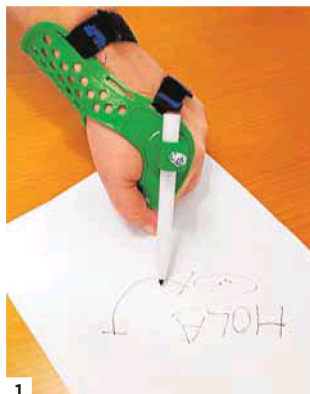
ro Valcárcel. Los más de setenta alumnos de ambas facultades que participaron tuvieron la oportunidad de diseñar una maqueta empleando propuestas creativas, discursivas y arquitectónicas. El principal objetivo que se planteaba con este proyecto era el de transformar la plaza Peridista Jara Carrillo, ubicada junto al edificio principal de la Facultad de Comunicación y Documentación, en un espacio conjunto para la convivencia de las personas que desarrollan su actividad académica y profesional.

## La UPCT conserva la cantidad y calidad de la cereza ahorrando un 40% de agua

### INVESTIGACIÓN

La producción de cereza en la Región de Murcia podría crecer exponencialmente aplicando técnicas de riego deficitario que logran conservar un rendimiento óptimo de los cultivos reduciendo notablemente el consumo de agua, según las conclusiones de los ensayos realizados por inves-

tigadores de la Politécnica de Cartagena durante el proyecto 'Uso del riego deficitario con aguas de distinta calidad en frutales'. Ensayos de la UPCT han demostrado que es posible reducir un 40% el agua de riego manteniendo los mismos rendimientos de cantidad y calidad de las cerezas: «El cultivo necesita horas de frío, pero se podría extender mucho en el Altiplano con técnicas de riego deficitario, que reducen el factor limitante del consumo de agua y mejoran la rentabilidad».



1



2



3



4



5

1y2. Férula de ayuda a la escritura. 3. Posicionador de manos. 4. Oso con luz. 5. Manoplas que representan la hemiparesia. :: UPCT

posterioridad, si fuera necesario», comenta Pedro Díaz.

Los profesores pensaron que centrar la formación en la impresión 3D era una buena iniciativa dado que en la actualidad es posible adquirir una impresora de este tipo por menos de 300 euros. De hecho, han comprobado que algunos padres ya las han comprado antes de terminar la formación. No obstante, con el objetivo de que todos tengan las mismas posibilidades, el equipo ha adquirido una y la ha instalado en ASTUS (así como todo el material que puedan necesitar para trabajar con ella) para que, en caso de no disponer de una propia, puedan utilizar esa y poner en práctica sus conocimientos.

Según su calendario, la primera edición de este programa finalizará en junio de 2020. Por el momento ya han finalizado las primeras sesiones de formación en impresión 3D con resultados muy prometedores y los participantes han creado sus primeros aparatos en 3D, como una manopla para que los niños afectados de Hemiparesia rehabiliten en mayor medida la mano más afectada, limitando el movimiento de la mano más ágil, lo que se conoce como terapia restrictiva. O una baraja de cartas de diferentes colores para la identificación de las vocales, tanto en mayúscula, minúscula y en Braille, y con un objeto identificativo de la misma.

También se ha realizado en 3D un oso semitransparente con luces led de colores con movimiento para el refuerzo positivo durante la rehabilitación. O unas siluetas de manos, de diferentes edades, para que los niños sitúen sus manos encima (a modo de juego) y mantengan la atención durante las sesiones de rehabilitación. Y, por último, una férula adaptable a cada niño para que sujeten mejor los lápices durante su período de comienzo con la escritura.

### Eficacia

Otra de las capacitaciones tecnológicas dirigida a los padres es la domótica, en el sentido de automatizar o controlar pequeños electrodomésticos de

**El objetivo del proyecto es empoderar a los padres para que tomen parte activa en el proceso de rehabilitación**

**Trabajan en encontrar la financiación adicional necesaria para que los resultados sean óptimos**

sus casas, como una bombilla que puede cambiar de color/brillo, el split de aire acondicionado o un enchufe al que pueda conectarse cualquier electrodoméstico del hogar. Esto tan simple puede ayudar mucho para que los niños ganen en su independencia. Actualmente, los asistentes de voz pueden jugar un papel importante en este campo de la rehabilitación. «Durante este seminario se realizarán pruebas reales del uso y configuración de los mismos, comprobando la compatibilidad entre los diferentes sistemas comercializados. De esa manera, los padres tendrán la información necesaria para adquirir su propio sistema domótico, probar su eficacia y

ver como mejora el bienestar y la independencia de sus hijos», dice José Alfonso Vera.

Los profesores han conseguido 5.700 euros de ayuda de la FECYT, organismo dependiente del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, a través de la convocatoria de proyectos de fomento de la cultura científica, tecnología e innovación. Ahora trabajan en encontrar la financiación adicional necesaria para que los resultados sean óptimos y cumplir con los requerimientos del concurso. Esperan recaudar euros 2.000 euros de manos de empresas privadas que deseen sumarse a la iniciativa y que pueden contactar con el equipo a través de la Politécnica de Cartagena.



# La crisis climática y el desperdicio alimentario

CIENCIA

JOSÉ MANUEL LÓPEZ NICOLÁS



y Medio Ambiente, en qué puntos de la cadena alimentaria se producen los mayores desperdicios y así sabremos cómo revertir la situación.

**1) PRODUCTOR**

La producción primaria es el primer eslabón de la cadena. En el ámbito agrícola, las pérdidas y el desperdicio de alimentos se pueden dividir en dos categorías: los alimentos que no se cosechan, y los alimentos que se pierden o desechan entre la cosecha y la venta en origen. Dada la variación y los riesgos inherentes a la agricultura, en muchas ocasiones, es difícil para los agricultores ajustar la oferta a la demanda. Así mismo, existen productos que no pueden ser cosechados o comercializados debido a los daños causados por plagas, enfermedades o por el clima, lo que da lugar a que se planten o siembren más producciones de las que se demandan en el mercado, con el fin de protegerse de las consecuencias de las inclemencias y adversidades. Otra causa de las pérdidas y desperdicio en esta etapa la encontramos en la praxis de la recolección selectiva para reducir gastos posteriores, dejando en el campo cualquier producto que no vaya a pasar los estándares mínimos de calidad en cuanto a forma, tamaño, color, y maduración.

**2) TRANSFORMADOR**

Una vez recogida la cosecha, la principal causa de pérdidas y desperdicio alimentario en los países desarrollados es la eli-



minación de los productos por tener en cuenta criterios de calidad comercial exigidos por las normas de calidad y por el mercado, como calibre, color, peso, defectos, contenido en azúcares, etc. La industria alimentaria se encarga de la preparación o elaboración de los alimentos utilizando la materia prima que llega desde la pro-

ducción primaria. En dicho proceso se producen algunas pérdidas como consecuencia de un cierto deterioro de las materias primas o bien por peso, forma o apariencia inadecuada, o envases dañados, sin que por ello la inocuidad, el sabor o el valor nutricional de estos alimentos se vean afectados. Las diversas operaciones de

transformación generan así mismo pérdidas cuando las partes comestibles (piel, grasa, piezas de los extremos) y las partes no comestibles (huesos) se extraen de los alimentos.

**3) DISTRIBUIDOR**

Los productos preparados por la industria se ofrecen al consumidor en establecimientos minoristas. Así mismo, los productos frescos llegan a estos establecimientos a través fundamentalmente de los mercados mayoristas y de las plataformas logísticas de distribución. El transporte y una manipulación adecuada de los alimentos son especialmente importantes en esta fase de la cadena de suministro, principalmente con productos perecederos que requieren condiciones de frío, y en los que la cadena de frío no debe romperse. Además del deterioro del producto, resultado de su carácter perecedero, cabe destacar los desechos generados ligados a las fechas límites de consumo (caducidad y consumo preferente), así como las pérdidas y el desperdicio de alimentos debidos a la manipulación del consumidor en los autoservicios.

**4) RESTAURADOR**

En la restauración también se produce un desperdicio significativo de alimentos tanto en las cocinas como en la sala. Se calcula que un restaurante español tira 2,5 kg de desperdicio de media al día, lo que supone un coste de 3.000 euros a la basura de media cada año. La dificultad de planificación entre la oferta y la demanda o el trabajar con productos de vida útil corta hacen que existan ámbitos importantes de mejora para reducir las pérdidas y el desperdicio de alimentos. Entre las distintas posibilidades que se pueden considerar para reducir el desperdicio en el sector, se encuentra el realizar una planificación

de la compra eficaz, un almacenaje adecuado, cuidar la preparación y manipulación de los alimentos, diseñar los menús de acuerdo a las existencias, ajustar las raciones a la demanda y, como últimas opciones, reciclar los desechos optimizando su rentabilidad en consonancia con el respeto al medio ambiente.

**5) CONSUMIDOR**

Los hábitos de consumo que se han tenido hasta el momento y la actitud del consumidor en algunas regiones del planeta han conllevado una importante generación de desperdicios alimentarios. En los hogares, los malos hábitos a la hora de planificar y hacer la compra y una gestión inadecuada de los alimentos conllevan a que se produzcan desperdicios en cantidades importantes, que podrían evitarse. Se ha constatado que otra de las causas de desperdicio de alimentos en los hogares, es la falta de comprensión de la información indicada en las etiquetas, en cuanto a su conservación o caducidad. Entre los productos sin utilizar que más se desperdician en España se encuentran las frutas y hortalizas y las verduras, con un 46% del volumen de productos sin utilizar, seguido de los derivados lácteos (13%). Los desperdicios más significativos en el apartado de alimentos cocinados son las lentejas, ensalada verde y tortilla de patata.

Estimados lectores, tras lo que han leído la conclusión es clara. Es cierto que es sector alimentario debe prestar especial atención a la forma de reducir el desperdicio alimentario, pero no es menos cierto que lo ciudadanos tenemos mucha responsabilidad de ello. Por motivos sociales, económicos y medioambientales debemos actuar urgentemente... o las consecuencias serán irremediables.

Se está celebrando en Madrid la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 2019. Entre los muchos temas abordados en esta importantísima cumbre se encuentra el efecto de la alimentación y la agricultura sobre el medio ambiente. Dentro de las recomendaciones para mejorar la salud de nuestro planeta destacan reducir el consumo mundial de carnes rojas y azúcar; duplicar la ingesta de frutas, verduras y legumbres; reducir la emisión de dióxido de carbono, reducir drásticamente la contaminación por nitrógeno y fósforo, limitar el empleo de agua, no aumentar más el uso de tierra... Pero hay una recomendación de la que poco se habla. Es absolutamente necesario reducir un 50% el desperdicio alimentario, una de las grandes lacras del siglo XXI. Para producir alimentos se emplean enormes cantidades de agua, tierra, productos químicos, etc. con gran impacto sobre el medio ambiente. Si no desperdiciáramos tantos alimentos el daño medioambiental se reduciría. Analicemos hoy, siguiendo los informes publicados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA

VICENTE VICENTE GARCÍA  
ACADÉMICO NUMERARIO DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE LA REGIÓN

LECCIONES DE LA HISTORIA



Hace unos días tuvo lugar la apertura del curso 2020 de las Academias Científicas y Culturales de la Región de Murcia. Dado que mi profesión recae en el estudio de las enfermedades de la sangre, opté por impartir la lección inaugural con un tema transversal, abordable por todos los presentes, pese a las muy distintas áreas de las siete Academias. La lección fue 'Sangre viva y elocuente: lecciones de la historia'. Desde tiempos prehistóricos la sangre ha mantenido una fascinación en todas las civilizaciones y culturas. Se le fue otorgando un poder simbólico difícil de igualar, puesto que se le consideró esencia y fuente de vida. No han existido diferencias entre culturas, pues tanto en textos antiguos chinos, como en la Biblia, en el Talmud Babilónico o en la cultura griega, romana o azteca, hay una coincidencia: a la sangre se le conceden cualidades mágicas e implicaciones religiosas.

La contribución del estudio de la sangre a lo largo de la historia al desarrollo de la Medicina ha sido espectacular, pues este fluido vehiculiza células y proteínas de muy fácil acceso a través de una simple punción venosa. La lección propició un viaje en el tiempo comprobando cómo se han ido sucediendo conceptos y novedades para interpretar realidades biológicas y enfermedades de la sangre. No nos podemos detener en esas consideraciones, pues no hay espacio para ello, pero si quisiera plasmar, aunque

sea telegráficamente, algunas de las lecciones que nos enseña la historia con la observación de los cambios sucedidos. La primera lección aprendida es que el camino del progreso en ciencia es cualquier cosa menos rectilíneo. Un concepto, aunque parezca plausible y adecuado al conocimiento dominante en una época, no tiene por qué ser correcto. En definitiva, un hecho que fue considerado una verdad inamovible, puede que hoy no lo sea y mañana esa verdad puede ser también diferente. En ciencia,

la biología siempre supera a la imaginación. La historia nos enseña que muchos son los que miran, pero muy pocos los que ven. Solamente personas excepcionales son capaces de reconocer manifestaciones inusuales. La serendipia ha tenido una influencia determinante en muchos logros, ha sido rozada y toqueteada por muchos, pero su correcta interpretación ha estado al alcance de muy pocos, pero coincidente con los que tienen imaginación, energía y tenacidad para mantener la búsqueda de una respuesta adecuada.

La tecnología es muy importante, pero sigue siendo crucial la aplicación del sentido científico en su uso. Son otras muchas más cuestiones aprendidas, pero la que posiblemente destaca sobre el resto es la que debemos tener presente todos los que nos acercamos al mundo de la ciencia, debemos ser humildes, y a los jóvenes que se inician en investigación debemos enseñarles a que cultiven con generosidad el escepticismo.