

## + CIENCIA

**Nuevos marcadores de diagnóstico caninos**

**F. Séneca.** Alberto Muñoz, contratado posdoctoral de la Fundación Séneca, está trabajando en la facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Zagreb. De forma innovadora, va a llevar a cabo una investigación enfocada al estudio metabólico en

saliva de la obesidad y al síndrome metabólico. Investigará acerca de dos enfermedades endocrinas (hipotiroidismo e hiperadrenocorticismo) que tienen una alta importancia clínica en el perro. Los resultados permitirán conocer mejor los cambios metabólicos que se producen en esas enfermedades y establecer nuevos marcadores de diagnóstico, entre otras cosas.

**La UMU dona al SMS pantallas de protección**

**UMU.** Con el objetivo de hacer frente a la pandemia del Covid-19, el Taller Mecánico del Área Científica y Técnica de Investigación de la Universidad de Murcia ya ha comenzado la fabricación masiva de viseras para pantallas de protección

facial con impresoras 3D. Con esta iniciativa se suma al proyecto AI-RE, cuya finalidad es la coordinación del diseño y fabricación en tiempo record, y a bajo coste, de material sanitario. En la página web <http://www.um.es/proyectoaire> se ofrece toda la información para empresas, particulares, y cualquier interesado que quiera colaborar.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

# Drones y visión artificial, la nueva agricultura ya está aquí

Investigadores de la Universidad de Murcia hacen posible el ahorro de insumos, el control de plagas y otro tipo de labores mediante el empleo de tecnologías muy novedosas

MARÍA JOSÉ MORENO



**T**radicionalmente el control de las plantaciones agrícolas se lleva a cabo a pie de campo por agrónomos y personal cualificado que verifica el correcto desarrollo de las plantas, identifica anomalías en el cultivo y detecta la aparición de plagas. El tamaño de las fincas y este control tradicional de las plantaciones lleva en ocasiones a detectar anomalías en el cultivo o la aparición de plagas cuando estas ya se han extendido más de lo deseado y, por tanto, el problema ha alcanzado unas dimensiones de difícil solución. Esto ocasiona pérdidas muy importantes, y obliga a realizar tratamientos fitosanitarios en zonas más amplias de lo que sería necesario si fuéramos capaces de detectar estos problemas en una etapa más incipiente.

Otro aspecto relevante es que en la finca pueden aparecer deficiencias en el sistema de riego que pueden provocar una aportación inadecuada, por exceso o defecto, en determinadas zonas del cultivo. Los problemas son

similares al caso anterior, es decir, se pueden generar pérdidas de plantas en una zona determinada más o menos amplia, o simplemente retrasos en la recolección que rompen el calendario de producción de la empresa.

Además, en la actualidad, los encargados de corte en las fincas deben hacer un seguimiento del estado de desarrollo del cultivo, informando diariamente al resto de la empresa acerca de la producción esperada para los próximos días. Esta es una labor tediosa que obliga a recorrer cada una de las fincas para calcular, a partir de una estimación visual, el momento idóneo en el que llevar a cabo el corte y la cantidad de producto que podrá ser recolectado en próximas fechas.

Ante esta situación, Finca La Carretilla (situada en San Javier) se planteó abordar un proyecto para que estos factores pudieran ser minimizados partiendo de la detección temprana de las diferentes problemáticas que habitualmente surgen en la finca de cultivo, además de poder propor-

cionar información en tiempo real de la evolución del cultivo.

Para ello, confió en el grupo de investigación Computación Móvil y Visión Artificial de la Universidad de Murcia que dirige Félix Jesús García Clemente: «Se nos encargó la búsqueda

de una solución que hiciera uso de las últimas tecnologías en el procesamiento de imágenes aéreas capturadas por vehículos aéreos autónomos (drones), y técnicas de visión artificial para el análisis automatizado de estas imágenes».

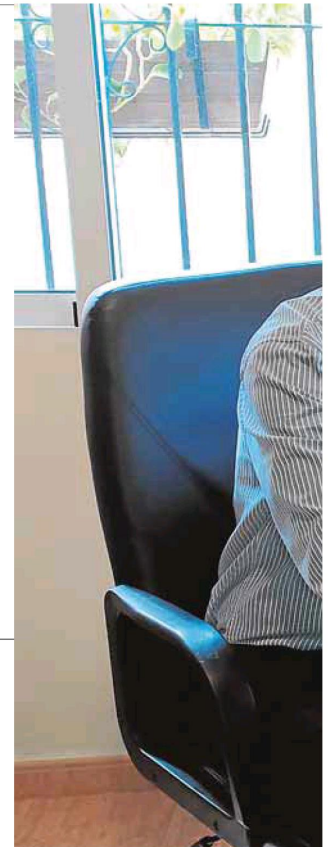
El proyecto contó con financiación del Centro de Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI) y la Unión Europea a través de cofinanciación de Fondos FEDER y finalizó en marzo de 2019, tras 27 meses de arduo trabajo.

Para obtener las imágenes aéreas, se utiliza un dron de ala fija que puede volarse a 100 metros de altura sobre las fincas

Los algoritmos desarrollados deben realizarse para cada tipo de cultivo, no pueden extrapolarse de unos a otros

**Lechuga y apio**

Como explica el profesor de la UMU, «el objetivo general del trabajo era definir y desarrollar un nuevo procedimiento agrícola para el cultivo de la lechuga y el apio para lograr la mejora de la calidad y el rendimiento de la producción. Este cambio metodológico se sustenta en la incorporación de nuevas tecnologías en cada una de las fases del cultivo que permiten una mejora significativa en la forma de cultivar lechuga y apio».



Félix Jesús García Clemente.

Para ello emplearon tecnologías como el uso de drones y cámaras multispectrales y térmicas, junto con nuevas técnicas software asociadas a la Visión Artificial. «Algunos de los cambios más significativos en los procedimientos fueron el control de plagas que podrán ser identificadas con mayor rapidez y permitirán actuar con mayor eficacia, o el control de la producción mediante las diferentes variables (métricas) del cultivo de manera visual y con un sistema de ayuda para la toma de decisiones», dice Félix J. García.

Entre los objetivos técnicos específicos que planteaba el proyecto destacan los siguientes: establecer métodos para la apli-

## Lecturas científicas para los más pequeños

**F. Séneca.** Con el fin de amenizar estos días de cuarentena, la Fundación Séneca propone unas lecturas científicas para que los más pequeños de la casa disfruten con la ciencia de una manera diferente. Se irán presentando, en la web y redes sociales, dife-

rentes biografías para acercar a los más jóvenes la vida de científicos de una forma atractiva, divertida y rigurosa. Las obras están recogidas dentro de la colección 'Mis Primeros Científicos' e incluye a Newton, Galileo y Darwin. Las ilustraciones de las biografías son de Juan Álvarez y Jorge Gómez, y los textos han contado con el asesoramiento de diferentes especialistas.



## Un chatbot para resolver dudas

**UMU.** La web de la Universidad de Murcia incorpora el asistente virtual 'Carina' para resolver dudas de los usuarios sobre el Covid-19. Desarrollado por la empresa 1MillionBot, contesta durante 24 horas, a través de inteligencia artificial, a las pre-

guntas básicas y especializadas de los usuarios como: contagio, síntomas, prevención y medidas derivadas de la alarma del gobierno. Esta iniciativa está a disposición todos los organismos públicos y entidades que así lo soliciten para insertarlo en sus páginas web o servicios de información general. El chatbot extrae su información solo de fuentes oficiales.

kioskoymas#pedrofernandez@alter.comu.com

kioskoymas#pedroferna



## Expertos en visión artificial

**MARÍA JOSÉ MORENO**

**MURCIA.** El grupo de investigación Computación Móvil y Visión Artificial de la Universidad de Murcia cuenta con una amplia experiencia en materia de visión artificial aplicada. De hecho, tiene proyectos donde aplica la visión artificial para el seguimiento de personas y activos móviles, control de producción en líneas manufactureras y seguimiento de cultivos en invernaderos.

Se trata de un grupo multidisciplinar formado por todos los profesores responsables de impartir docencia en visión artificial y procesamiento de imágenes en la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia, pero también con profesores con experiencia en proyec-

tos aplicados de inteligencia artificial, automatización industrial, localización en interiores y ciberseguridad.

Asimismo están comprometidos con la transferencia de nuestros conocimientos a la sociedad y, en particular, a las empresas de la Región de Murcia. Así lo demuestra el hecho de que hayan participado en siete proyectos financiados por el CDTI en los últimos años y la creación de una Empresa de Base Tecnológica (EBT) denominada Blecker Technologies (blecker.tech) a finales del año 2019.

En este momento se encuentra en proceso de creación de la Cátedra Universitaria en Industria Inteligente para impulsar la transferencia y los proyectos colaborativos Universidad-Empresa.

software para el cálculo de diversas métricas de cultivo. Entre las métricas destacan la estimación del calibre individual de cada lechuga, el número de lechugas por hilera y métricas similares para el apio; un módulo software para la detección de anomalías en el cultivo que pueden ser debidas a plagas, enfermedades, defectos en el sistema de riego, errores en el patrón de cultivo, etc.; hasta un panel de control para la planificación y toma de decisiones agrícolas en base a métricas y anomalías detectadas. Este panel integra los módulos software indicados anteriormente.

«El panel de control y los elementos de interfaz con los usuarios han sido desarrollados por la empresa AngelPlus. En nuestro grupo nos centramos en buscar soluciones a las partes que precisan de un know-how y conocimiento científico más avanzado de las tecnologías, en particular, las relativas a procesamiento de imágenes y la visión artificial», según el responsable del grupo de la Universidad de Murcia.

Asegura que «los algoritmos desarrollados deben realizarse

específicamente para cada cultivo, es decir, no puede realizarse un sistema que sea solución para todo tipo de cultivos. Esto supone que las técnicas aplicadas deban adaptarse y desarrollarse en base a las características específicas del patrón de cultivo. Por ejemplo, en el proyecto las técnicas utilizadas para lechuga difieren de las de apio; incluso las aplicadas a lechuga little-gem difieren de las aplicadas a lechuga romana».

### Competitividad

Ahora, con los resultados obtenidos los investigadores esperan que Finca La Carretilla mejore su rendimiento productivo, además de disminuir sus consumos de agua y fertilizantes. «Por otro lado, con el apoyo de AngelPlus esperamos que esta solución sea implantada en otras empresas agrícolas de la Región de Murcia y así conseguir unas empresas más competitivas y sostenibles en el sector agroalimentario».

Además de Finca La Carretilla, participa la empresa tecnológica AngelPlus y la empresa de servicios técnicos agrónomos Neurona Ingenieros.

cación eficiente del agua y uso óptimo de fertilizantes; monitorización del estado del cultivo, calibres y estimación anticipada de la producción; y detección temprana de plagas, enfermedades o anomalías.

El investigador de la UMU indica que «la nueva metodología se sustenta en el uso de un panel de control accesible desde cualquier dispositivo, que permite al personal técnico de la Finca acceder a la gestión de las fincas, las imágenes capturadas por los drones, las métricas de cultivo, la detección de plagas o anomalías y, en general, a toda la información de la finca sin necesidad de desplazarse. De esta forma, el personal técnico puede tomar las

decisiones sobre la producción de manera precisa, rápida y ágil».

Para obtener las imágenes aéreas se utiliza un dron de ala fija que, con los permisos adecuados, puede volar a 100 metros de altura sobre las fincas.

El trabajo se centró en lechuga y apio porque su producción se realiza al aire libre y permite fácilmente la aplicación del tipo de tecnologías que han empleado: drones y visión artificial. Además, ambos son cultivos que se plantan en grandes extensiones y presentan los problemas sobre los que trabajaban.

En todo caso, «las técnicas aplicadas pueden ser adaptadas y llevadas a la práctica en otro tipo de cultivos similares (me-

lón, coliflor, etc.)», en palabras de Félix Jesús García.

### Estrategias de vuelo

Una vez finalizado el proyecto, los resultados más importantes a nivel técnico son destacados. Desde monitorización sistemática del cultivo mediante la definición de estrategias de vuelo sobre parcelas con cultivos de lechuga little-gem, lechuga romana y apio; al desarrollo de un módulo software para el alineamiento de imágenes a los patrones de cultivo. Este software permite la identificación de bancadas e hileras de cultivo y también el geoposicionamiento de las parcelas de cultivo; pasando por un módulo

## + CIENCIA

**Asistencia psicológica gratuita a los sanitarios**

UMU. El Servicio de Psicología Aplicada de la Universidad de Murcia presenta EquilibriUM: un proyecto que dará asistencia psicológica gratuita de todo aquel profesional médico que lo solicite. Cubrirá los objetivos asistenciales que marca la intervención

en crisis y catástrofes, para mitigar los cuadros de ansiedad y estrés, ayudar a afrontar, gestionar emocionalmente y prevenir el estrés post-traumático. Esta asistencia, vía telemática y gratuita, será atendida por los especialistas del SEPA a través de los teléfonos 968 22 22 15 y 610 28 04 47. Colaboran en la iniciativa el Colegio de Médicos y el Sindicato Médico de la Región.

**Claves para entender el desarrollo del córtex**

F. Séneca. Lucía Colodro, quien fuera contratada pre y postdoctoral de la Fundación Séneca, acaba de publicar el artículo 'The genetic architecture of the human cerebral cortex', en 'Science' como segunda autora. El estudio ha identificado

más de 300 variantes genéticas que influyen en las diferencias individuales en la superficie y el grosor del córtex y proporciona claves para entender el desarrollo de este y su relación con rasgos psicológicos y neuropsiquiátricos. El proyecto ha sido posible gracias a una colaboración internacional de más de 360 científicos de 184 instituciones del consorcio ENIGMA.

kioskoymas#pedrofernandez@alter.comu.com

kioskoymas#pedrofernandez@alter.comu.com

En países como Singapur, Emiratos Árabes o Nueva Zelanda, donde la superficie de cultivo de que disponen es muy escasa pero la necesidad de alimentar a la población no cesa, se exploran nuevos métodos de producción que si bien no necesitan una gran extensión de terreno sí puede generar un gran número de productos. Se trata de los cultivos en altura.

Este tipo de agricultura es bien conocida por el grupo de 'Hortofloricultura Mediterránea' que en la Universidad Politécnica de Cartagena lidera el catedrático Juan Fernández. «Con este tipo de producción, que emplea iluminación artificial con tecnología led, se pueden alcanzar –explica– altos rendimientos en poco espacio. Dado que se trata de cultivar en altura, se necesita muy poca superficie. Se puede hacer en edificios y se generan muchos kilos por metro cuadrado. Por otro lado, al tratarse de cultivar dentro de edificios, se reducen los problemas de plagas y enfermedades de las plantas y dado que este tipo de agricultura se desarrolla en superficies hidropónicas se puede controlar fácilmente y de manera muy eficaz la solución nutritiva en la que se encuentran las raíces, lo que hace posible aumentar la producción y la calidad del producto final usando los nutrientes de una forma lo más óptima posible».

Otra de las ventajas de esta forma de cultivo es que al desarrollarse dentro de los edificios, estos ya se localizan en las ciudades, por tanto, la cadena de suministro (tanto a hogares como a restaurantes u otro tipo de comercios) provoca una mínima huella ecológica.

Y con tantas ventajas, ¿por qué no cultivar así en cualquier parte del mundo? Pues, según Juan Fernández, «porque la inversión que hay que llevar a cabo para poder hacerlo es mucho mayor que la de la agricultura tradicional y en lugares donde sí hay espacio suficiente para cultivar, resulta menos rentable». Al fin y al cabo, para mantener un sistema de cultivo vertical son necesarios insumos extra como son climatización o luces artificiales.

En referencia a la calidad de los alimentos resultantes de

## Que no queda espacio para cultivar... pues lo hacemos dentro de los edificios

El grupo de Hortofloricultura Mediterránea de la UPCT investiga desde hace años sobre agricultura en altura

MARÍA JOSÉ MORENO



El catedrático de la UPCT Juan Fernández.  
VICENTE VICÉNS / AGM

este de producción, señala que «mediante el uso de luces tipo led, las plantas pueden recibir diferentes espectros de radiación, y controlando su cantidad y el tiempo en el que se exponen las plantas se puede definir de una forma bastante exhaustiva la calidad final de la producción, siendo posible, por ejemplo, reducir el contenido de nitratos en las hojas e incrementar otras sustancias como la Vitamina C».

Asimismo, es posible modificar el comportamiento de las plantas porque determinadas ondas estimulan o retardan mecanismos fundamentales de su crecimiento y desarrollo, lo que lleva a que se puedan fabricar productos con unas características muy singulares en función de los espectros de luz a los que se le somete, e incluso hacer que su tamaño sea mayor o menor de lo habitual, según interés. Así que, aunque resulte llamativo, se pueden conseguir mejores resultados con iluminación artificial que con la luz del sol.

**Limitación**

Pero no todo son ventajas. La principal limitación de este tipo de cultivo es el espacio entre los estantes. Cada estante necesita un espacio determinado. Si se separan mucho hay menos posibilidad de producir mu-

chas plantas. De modo que, al limitar la distancia entre baldas, el tipo de cultivos óptimos para este sistema son las hortalizas de hoja o de raíz, que no crecen mucho en altura, al contrario de lo que ocurre con el tomate, por ejemplo.

No obstante, el catedrático de la UPCT asegura que «hay lugares en los que se han desarrollado tomates que pueden crecer en poca altura y producir frutos sin necesidad de ocupar un gran espacio. En ese caso, tienen la producción muy concentrada en altura y han hecho posible que se puedan producir tomates frescos para viajes espaciales. Al fin y al cabo, se trata de un material vegetal que hay que seleccionar mucho y cuyo salto al mercado no se dará pronto».

Recientemente el grupo Hortofloricultura Mediterránea de la Politécnica ha participado en un proyecto de investigación sobre el cultivo vertical de lechuga y albahaca como resultado de una colaboración con las universidades italianas de Bolonia y Turín en las que trabajaba la investigadora Giuseppina Pennisi, quien conjuntamente con el profesor Francesco Orsini, que consiguió el apoyo del programa Jiménez de la Espada de la Fundación Séneca, realizaron una estancia investigadora en Cartagena.

Durante su tiempo aquí y como parte del trabajo investigador para su tesis doctoral, Pennisi pudo realizar un experimento con el objetivo de comprobar cómo intervenían diferentes tipos de luces en los resultados post-cosecha de determinadas hortalizas de hoja. «Demostró que determinadas luces influían en la conservación del producto tanto a la hora de alargar la vida útil del mismo como incrementando su calidad nutricional», subraya el catedrático de la UPCT.

A día de hoy, la colaboración de la Universidad Politécnica de Cartagena con las universidades de Turín y Bolonia es muy estrecha gracias a distintas ayudas de movilidad concedidas por la Fundación Séneca que han permitido el intercambio de investigadores y el desarrollo de líneas de trabajo conjuntas.

## Divulgando en tiempos de confinamiento

UMU. El vicerrectorado de Transferencia y Divulgación Científica de la Universidad de Murcia, a través de su Unidad de Cultura Científica y de la Innovación, lanza un proyecto para amenizar el confinamiento. Se ofrecerán vídeos, podcast y cu-

riosidades sobre aspectos científicos en <https://www.um.es/web/ucc/> y en @UMUdivulga. Además, se animará a los grupos de investigación de la UMU a dar a conocer en qué trabajan y con qué objetivos: será mediante vídeos caseros elaborados por ellos mismos. El programa llama a todos los expertos de la UMU capacitados para analizar la situación de crisis.



## Calidad de productos hortofrutícolas

F. Séneca. Romina Pedreschi, de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile) está investigando junto al equipo liderado por la profesora Encarna Aguayo, del Instituto de Biotecnología Vegetal de la UPCT, en el uso de herra-

mientas de genómica funcional (metabólica) para estudiar holísticamente la modificación de la fisiología e impacto en la calidad de productos hortofrutícolas ante el uso de alternativas medio ambientales. Durante 4 meses, gracias a una estancia de investigación de la Fundación Séneca, evaluarán el efecto del uso de alternativas medio ambientales.

kioskoymas#pedrofernandez@alter.comu.com

kioskoymas#pedroferna



Micaela Carvajal.  
VICENTE VICÉNS / AGM

## En busca de un superbrócoli

El Cebas-CSIC lleva al programa Prueba de Concepto de la Fundación Séneca un trabajo prometedor

MARÍA JOSÉ MORENO

En condiciones controladas se sabe que los aquellos compuestos elicidores que se aplican externamente son moléculas que se incluyen en el metabolismo de las plantas de brócoli y estimulan la ruta de síntesis de los glucosinolatos, otras moléculas que contribuyen a la defensa de las plantas frente a insectos y patógenos a la vez que tienen propiedades beneficiosas para la salud humana debido a su potencial mecanismo de protección frente a infecciones y al cáncer. Sin em-

bargo, cuando las condiciones de cultivo son cambiantes como las temperaturas, radiación luminosa, aportes hídricos, etc. este proceso puede estar dificultado. Los elicidores entran por la hoja de brócoli, deben llegar a los vasos conductores y de ahí a todas las células de la planta para integrarse en su metabolismo. Si se alteran las condiciones de cultivo, este proceso puede verse perturbado.

En el Cebas-CSIC, el grupo de investigación en Aquaporinas que dirige Micaela Carvajal, del que

también forman parte Diego Moreno y Juan José Ríos, está desarrollando el proyecto 'Implementación del procedimiento para estimular de la síntesis de glucosinolatos en brócoli por medio de la aplicación foliar elicidores'.

Un trabajo del que están particularmente orgullosos ya se trata de un grupo de investigación muy activo en cuanto a la transferencia de los resultados al sector industrial y productivo. Por lo tanto, conseguir un proyecto como este para validar

los resultados es de gran importancia para este colectivo.

En concreto, «se trata de aplicar tratamientos elicidores a los cultivos de brócoli para incrementar la síntesis de esos compuestos bioactivos: los glucosinolatos. Estos compuestos son los anticancerígenos de tanto valor en las plantas de brassicas como el brócoli, la coliflor, las coles, rábanos... En condiciones controladas hemos logrado incrementar esta concentración hasta cinco veces. Ahora validaremos estos resultados en condiciones de explotaciones productivas reales», argumenta.

No se trata de un proyecto de investigación convencional sino de una prueba de concepto, es decir, que se pretende dar un paso desde los resultados de laboratorio al mercado. Según Carvajal, «esto es de gran valor porque demuestra que nuestros resultados son aplicables al sector productivo. El hecho de que el proyecto se solicite junto a la empresa licenciataria de la patente le confiere un gran valor de transferencia de resultados, en este caso se trata de Sakata Seed Ibérica».

Junto a la misma se llevó a cabo, entre el 2016 y el 2018, un

proyecto de investigación de la convocatoria Retos-Colaboración (del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades) cuyos resultados dieron lugar a una patente que está en proceso de aprobación con el 50 % de invención para ambas instituciones. De esos resultados previos surge el trabajo actual dado que lo que se inventó fue el proceso de aplicación de los elicidores.

De hecho, su objetivo ahora es validar los resultados que han obtenido previamente en experimentos controlados de cámara y de campo, en explotaciones reales de producción de brócoli. Para ello, durante 2020, participan en el programa 'Prueba de Concepto' de la Fundación Séneca- Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia el cual financia los proyectos con más probabilidad de dar el salto del laboratorio al mercado. Para formar parte del mismo, los proyectos deben estar basados en patentes o conocimientos con aplicación a la industria.

Micaela Carvajal indica que «la novedad del proceso que hemos desarrollado radica en la forma, concentración y tiempos de aplicación de los elicidores para conseguir el efecto deseado, incrementar el contenido de glucosinolatos del brócoli hasta cinco veces. Aunque por el momento solo hemos verificado las condiciones y los cultivares de invierno, los primeros resultados son bastante prometedores».

### Nutrición saludable

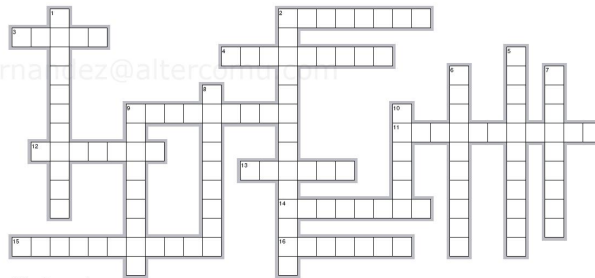
Los resultados se aplicarán en prácticas agrícolas de aquellos productores que pretendan producir un brócoli con mayor calidad nutricional. Recuerda la investigadora del Cebas que «los glucosinolatos con los compuestos que confieren el poder saludable y el estudiado anticancerígeno del brócoli. Esto es de gran importancia en los tiempos actuales en los que observamos que la nutrición saludable es fundamental para hacer frente a enfermedades y contaminación externa».

Por otro lado, el resto del material vegetal que no se utiliza para alimentación, también tiene mayor contenido en glucosinolatos, por lo que se puede utilizar para fabricación de ingredientes de alto valor añadido o para complementos alimenticios, entre otros.

ATANOR ALBERTO REQUENA



# Palabras



EclipseCrossword.com

## Horizontales

- Hay una teoría ecléctica en la que lenguaje y pensamiento están ligados y su representante más cualificado es este psicólogo ruso.
- A uno de ellos les dio el espíritu, a otro los sentimientos y al tercero éste.
- Otra alternativa es la teoría en la que el pensamiento está antes que el lenguaje, siguiendo el enunciado de este pensador "pienso, luego existo", soportada en la hipótesis cognitiva, entorno bien representado por Piaget.
- La Torre de Babel lo hizo con todas las lenguas.
- No tenemos contestación al interrogante de quién fue el que lo hizo con las palabras.
- El lenguaje está fuertemente ligado con ella y ésta se apoya en el lenguaje como forma de intermediación.
- La mitología nórdica utiliza tres de ellos.
- Mi maestro me enseñó a amarlas.
- Las palabras como signo lo son.
- Los Bantúes en África sitúan tras una hambruna los balbuceos de los que surgieron éstas.

## Verticales

- El pensamiento es lingüístico por naturaleza y el lenguaje lo es suyo.
- Maestro de juventud y Catedrático emérito de Literatura Hispanoamericana de la Universidad de Murcia.
- Para la gramática generativa de Chomsky, el pensamiento se desarrolla como consecuencia del desarrollo idiomático, primero las palabras y después éste.
- De la escritura es más fácil seguir el trazado, por razones obvias, incluso se data en el 3200 a.C. y en Mesopotamia, con esta escritura.
- Noam Chomsky aportó que no hay por qué saber las reglas para comenzar a hablar, lo que lleva a este origen de la lengua.
- El lenguaje acelera nuestra actividad intelectual y las psíquicas superiores.
- Dios pidió a Adán que las nombrara todas.
- Lo primero fue el verbo, nos dice ella.

**Solución:** a partir del próximo sábado en el blog Atanor (<http://blogs.laverdad.es/atanor/>). A. REQUENA @ LA VERDAD, 2020

tante más cualificado en el psicólogo ruso Vigotsky que supone una interrelación dialéctica entre las estructuras del habla y las del pensamiento, es decir lenguaje ligado al pensamiento.

El pensamiento es lingüístico por naturaleza y el lenguaje es el instrumento del pensamiento. Pero el lenguaje está fuertemente ligado con la memoria y ésta se apoya en el lenguaje como forma de intermediación. La percepción utiliza como soporte la actividad lingüística. Todo ser dotado de capacidad racional y sentido lógico tienen su basamento en el lenguaje y el pensamiento.

En tiempos contemporáneos, no sabemos muy bien el mecanismo para la génesis de nuevas palabras. De hecho es una faceta bien opaca de la RAE. La lógica de la actuación tampoco parece muy accesible. Hace ya muchos años, unos 25, solicitamos desde el grupo de investigación Láser, Espectroscopia Molecular y Química Cuántica, que tuve el honor de ser su Investigador Principal desde la formación del grupo y el hoy catedrático de Química Física Adolfo Bastida envió un escrito reclamando que la RAE pusiera el acento en la penúltima letra i de Espectroscopia. Era una discriminación aceptar Microscopia (con acento en la i) y no aceptar Espectroscopia (con acento en la e), siendo el origen común, del griego scopia o scopia, en ambos casos. Tras insistencias, nunca hubo contestación de la RAE, pero hoy si se accede al diccionario, se comprobará que fructificó la petición. Nació una palabra. Hoy la RAE contesta: «Aunque espectroscopia no se registra junto a espectroscopia en el DEL hasta 2014, en el DPD de 2005 ya se recogen las dos variantes de este elemento compositivo en la entrada scopia o scopia». Nos felicitamos y alegramos. No obstante el significado que otorga está sesgado por información parcial e incompleta. Necesita asesoramiento la RAE. No se le puede dejar andar suelta. Dice: 1.- Rama de la Física que estudia los espectros. 2.- Imagen obtenida por un espectroscopio. Esto no es suficiente, ni adecuado, ni correcto. Tiene tufo de ámbito médico. La espectroscopia estudia la interacción de la radiación con la materia y sus áreas de estudio son múltiples, extensas e importantes, además de la RMN, mucho más.

## LA COLUMNA DE LA ACADEMIA MARIANO GACTO FERNÁNDEZ

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

## La evolución de la pandemia



Hace poco más de un mes escribí en este espacio una columna sobre la emergencia del coronavirus Covid-19. Las últimas líneas recogían mi esperanza de que las lecciones aprendidas de casos previos, como las epidemias por el virus ébola o por el virus del SARS, podrían garantizar el control de una nueva epidemia. Por desgracia, tal visión ha resultado optimista a la luz de la generalizada pandemia. Otro coronavirus, como el del SARS, llegó a afectar a 32 países y causó poco más de 900 muertes, pero el Covid-19 se distribuye a nivel mundial por unos 140 países, afecta a casi medio millón de perso-

nas y el número de muertes ocasionadas se acerca a decenas de miles. Además, estas cifras no son representativas porque la propagación real de la pandemia del Covid-19 está en pleno desarrollo y constituyen por tanto estimaciones muy conservadoras.

Cabe cuestionar la falta de éxito de los esfuerzos internacionales para controlar el Covid-19 y, más específicamente, las causas por las que la enfermedad alcanza en nuestro país niveles alarmantes que alteran profundamente nuestra existencia y nuestra economía. En un mundo globalizado, el control de la circulación del virus basado en el aislamiento social gene-

ralizado es una contención de difícil realización. Aunque el virus no presenta una elevada tasa de letalidad, su infectividad es muy alta, de modo que la detección de portadores es crítica. Si adjudicamos al virus una mortalidad del 4% de los infectados, esto supone que de cada 100 pacientes morirán 4, de cada mil 40 y de un millón 40.000. Como el número de muertes viene determinado por el de portadores, la cuestión clave para un control eficaz radica en el análisis sistemático de las crecimientos respiratorias en grandes conjuntos de población mediante la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción reversa en

tiempo real, que evidencia la presencia del genoma viral en las personas infectadas. Tras el aislamiento estricto de los portadores puede intuirse el pico de la curva de evolución de la epidemia y las muertes asociadas.

En esencia, esta estrategia de análisis masivo es la seguida por Corea del Sur, que presenta a estas fechas una tasa de mortalidad del 0,8%, menor que la global de la OMS de un 3,4%. Por contra, España es actualmente el cuarto país con mayor número de casos confirmados y el tercero en número de muertes (6,1%). El número de portadores no parece controlado y se espera una vacuna...