

¡EU  
RE  
KA!PÍLDORAS SOBRE  
INVESTIGACIÓN**FPI de la Fundación Séneca, premiado en la Gala del Deporte de Molina****GALARDÓN**

El investigador FPI de la Fundación Séneca, Francisco Javier Robles Palazón, recibió el premio en la categoría 'Investigación en Deporte' en la Gala del Deporte de Molina de Segura 2019 por su estudio del riesgo de lesión en jóvenes deportistas

a través de redes de inteligencia artificial. El grupo de investigación de la Universidad de Murcia en el que trabaja tiene el objetivo principal de desarrollar modelos matemáticos (a través de técnicas de inteligencia artificial) y aplicaciones para smartphones y tablets que permitan identificar y entender aquellos factores de riesgo que colocan a un determinado deportista en una situación de alto riesgo para sufrir una lesión.

**La Universidad de Murcia profundiza en el poema en prosa****INVESTIGACIÓN**

Sobre un corpus centrado en cuatro escritores del último tercio del siglo XIX en Francia, el investigador de la Universidad de Murcia (UMU) Pedro Baños Gallego ofrece una visión personal acerca del poema en prosa desde un prisma variado de temas:

elementos mínimos, límites genéricos y, sobre todo, los motivos tras la elección genérica por parte de los autores. El objetivo de su investigación es profundizar en este género, muy popular desde el siglo XIX pero de difícil descripción. Nacido en Francia con Alloysius Bertrand y su Gaspard de la Nuit, popularizado por Baudelaire y los 'Pequeños poemas en prosa', el poema en prosa crece y evoluciona en todas direcciones.



Pedro Baños. :: UMU

# Los 10 hitos científicos de la Región de Murcia en 2019

Como viene siendo tradición, aprovechamos el último número del año de ABABOL para repasar algunas de las noticias científicas más importantes que nos han dejado los últimos doce meses

MARÍA JOSÉ  
MORENO

## 1 Desvelado el genoma de la almendra

En el mes de junio la revista 'Science' publicó un trabajo del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) donde aparecía la secuenciación del genoma completo de la almendra (*Prunus amygdalus*), el cual ha permitido el hallazgo de 28.000 genes y confirma que su domesticación se produjo gracias a un pequeño cambio de un solo gen codificante que impide la producción de la amígdala, el compuesto responsable del dar sabor amargo a las semillas de almendra, entre otras especies.

Gracias a este estudio se sabe que la almendra, muy apreciada hoy por sus propiedades nutricionales y su aceite, no gozó siempre de la misma reputación. En origen y en estado salvaje, su sabor era amargo y tóxico por la presencia de toxinas vegetales, como los glucósidos cianogénicos.

Y no solo se sabe que el almendo domesticado dejó

de acumular dicho compuesto amargo, sino que el fruto de la almendra se hizo más grande, otro signo de domesticación.

Los resultados permitirán ahora la selección de almendros que solo aporten almendras dulces desde su etapa de siembra. Además, ofrecerán nuevas oportunidades para la reproducción selectiva de almendros más tolerantes a la sequía, más resistente a enfermedades o a la floración tardía.

Saber qué gen hace que

las almendras sean dulces o amargas permite diseñar una sencilla prueba de ADN que a su vez permita conocer si una planta en estado joven va a dar lugar a un árbol de semillas dulces o amargas. Dado que los almendros tienen un estado juvenil que dura entre tres y cuatro años, con esta prueba se podrá averiguar en los programas de mejora si un almendro naciente es dulce o amargo en unos meses, en cuanto germine y a partir de sus primeras hojas.



Raquel Sanchez, en el CEBAS. :: ALFONSO DURÁN

## 2 Descubren una proteína esencial para la reproducción

Una investigación, de la que forman parte científicos de la Universidad de Murcia, ha descubierto que la proteína ZP4, presente en la zona pelúcida (una matriz que rodea el óvulo y el embrión antes de ser implantado), es fundamental para el desarrollo embrionario.

El hallazgo permite saber que la proteína tiene un papel estructural en la zona pelúcida y, por tanto, funciona como protección del embrión antes de ser implantado.

Asimismo, abre el camino a conocer qué ocurre y, por tanto, diagnosticar un problema de infertilidad, así como intentar producir un anticonceptivo ya que, aunque las mutaciones que afectarían a ZP4 en la población humana no son frecuentes y tienen una probabilidad baja, si existen varias mutaciones nocivas en el genoma humano.

Asimismo, el descubrimiento permitiría controlar la población de algunos animales que llegan a convertirse en plagas y «generan un



Los investigadores Leopoldo González-Brusi, Manuel Avilés y María José Izquierdo. :: ALFONSO DURÁN

alto coste e impacto en las especies autóctonas».

Este trabajo, publicado en la revista 'eLife', se ha desarrollado en una muestra de conejas modificadas genéticamente a través de la tecnología CRISPR, la primera técnica de mutación en conejos realizada en España.

La investigación, que ha contado con financiación de la Fundación Séneca, ha sido realizada por el Grupo de Investigación de Integración Morfofuncional de Células y

Tejidos de la UMU y del Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria Virgen de la Arrixaca (IMIB-Arrixaca) formado por Manuel Avilés Sánchez, María José Izquierdo Rico y Leopoldo González-Brusi, junto con investigadores del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), el Centro de Investigaciones Biomédicas (CINBIO) de la Universidad de Vigo, la Universidad Complutense y la Politécnica de Madrid.

## La UPCT prepara vino dulce de su nueva cosecha de uva Merseguera

### INNOVACIÓN

La Universidad Politécnica de Cartagena ha presentado esta semana la nueva cosecha de su vino Tomás Ferro, del que se han elaborado 4.500 litros, un 50% más que el pasado año. Como novedad, la UPCT ha fermentado en barrica 500 litros de su vino blanco de uva



Autoridades durante la presentación. :: UPCT

Merseguera, un producto que estará listo en enero. Además, se han reservado otros 300 litros para hacer vino dulce algo que todavía no habían hecho y que los investigadores se habían planteado como un reto. Este verano la recolección y el 'pisado' de la uva Merseguera, autóctona de Cartagena, que cultiva la UPCT en su Estación Experimental Agroalimentaria Tomás Ferro, la realizaron numerosos miembros de la comunidad universitaria en dos jornadas de convivencia.

## Serena Simón realiza un estudio sociolingüístico de la Vega Baja

### INVESTIGACIÓN

La investigadora de la Universidad de Murcia (UMU) Serena Simón ha realizado un estudio que persigue el análisis sociolingüístico de la Vega Baja del Segura (Alicante). Desde el punto de vista geográfico-lingüístico, se constata una frontera doble: una abrupta

entre el valenciano y el castellano, y otra interna entre el castellano muy gradual y sin solución de continuidad que enlaza el aragonés y catalán hacia el andaluz. Desde el punto de vista sociolingüístico, se testimonian actitudes diglósicas hacia el valenciano, y una identificación dual («soy de la Vega Baja y español») que desplaza la autonómica («me siento más español que valenciano») y que incluso prioriza la proximidad, geográfica y lingüística con la vecina Murcia.

# 3 El riego deficitario ahorra 2,5 millones de litros de agua por hectárea de cerezo

En torno al mes de julio, Víctor Blanco Montoya presentó las conclusiones de su tesis doctoral en la Universidad Politécnica de Cartagena. En ella mostraba los primeros resultados de la implantación de estrategias de riego deficitario controlado en cerezos de la Región de Murcia, concluyendo que esta técnica agronómica permite incrementar la productividad del agua sin penalizar la producción del cultivo.

Los ensayos llevados a cabo durante cuatro campañas agrícolas en la Finca Toli de Jumilla y en los laboratorios de la Escuela de Agrónomos de la UPCT comprobaron que es posible reducir en un 45% los aportes de agua a los cerezos durante el verano, logrando ahorrar entre 2.500 y 2.700 metros cúbicos por hectárea, sin que merme la cantidad ni la calidad de las próximas cosechas. Los investigadores calcularon que se requieren 7 millones de litros de agua por hectárea para satisfacer plenamente las necesidades del

cultivo, mientras que con la técnica de riego deficitario controlado bastarían entre 4,3 y 4,5 millones de litros.

En concreto, la estrategia de riego deficitario controlado propuesta consiste en satisfacer las necesidades del cultivo durante la precosecha (período de desarrollo del fruto) y diferenciación floral, evitando sobre-riegos, y aplicar durante el resto de la postcosecha un déficit hídrico controlado que suponga

satisfacer el 55% de las necesidades de agua del cultivo.

La investigación, que se ha realizado en una finca del Altiplano de la Región de Murcia, es extensible a comarcas de Alicante en las que también se están cultivando cerezos. Destaca porque ahorra agua en verano, cuando su disponibilidad es aún menor, es fundamental para la rentabilidad de las producciones y permite ampliar la superficie de cultivo.



Víctor Blanco Montoya leyó su tesis en la UPCT. :: UPCT

# 4 Recuperar suelos mineros inmobilizando metales y reduciendo la toxicidad

Investigadores del Grupo de Gestión, Aprovechamiento y Recuperación de Suelos y Aguas (GARSAs) de la Universidad Politécnica de Cartagena están trabajando en la rehabilitación de paisajes mineros mediante la creación de 'tecnosuelos', una técnica que permite la recuperación de suelos mineros con la que se consiguen inmobilizar metales pesados y, por tanto, reducir su toxicidad.

El grupo lleva realizando proyectos de recuperación de suelos desde hace más de veinte años. En concreto, en relación a este tema, el investigador principal del grupo, Ángel Faz, señalaba que «una de las fuentes principales de sedimentos contaminantes que llegan al Mar Menor se debe a las zonas afectadas por la actividad minera, como son los depósitos mineros y escombreras, que están 'desprovistos de vegetación' y, por lo tanto, susceptibles de una intensa erosión, y que se han generado por los movimientos de tierras realizados a lo largo de décadas de actividad».



Proyecto de rehabilitación de paisajes mineros. :: UPCT

Sus propuestas para abordar el problema de los metales pesados y los riesgos de la movilización de estos tienen que ver con la creación de los denominados 'tecnosuelos'. Esta técnica permitiría generar un suelo fértil que permite el desarrollo de la vegetación. A través de ella se consiguen reducir las tasas de erosión, tanto hídrica como eólica, de manera que los metales quedan retenidos in situ formando un nuevo paisaje con vegetación, y con bajas tasas de transferencia de contaminantes a las zonas adyacentes. Así pues, la estrategia de los 'tec-

nosuelos' está considerada como 'viable' a nivel técnico y económico, consiguiendo inmobilizar metales, y por tanto reducir su toxicidad, y generar un suelo fértil que permite el desarrollo de la vegetación.

El equipo ha desarrollado experiencias en la Sierra Minera de La Unión, a través de diferentes proyectos de financiación europea, nacional y regional, con las que se han conseguido resultados muy satisfactorios con la aplicación de residuo de mármol, residuos de cantarras de áridos, biocarbón, compost, estiércol o purín.

# 5 Un método de reproducción asistida con nanotecnología

Los investigadores de la Universidad de Murcia y el IMB María Jiménez Movilla y Francisco Alberto García Vázquez han patentado en 2019 un nuevo método de aplicación en estudios de fecundación y técnicas de reproducción asistida apoyada en nanotecnología. En concreto, la técnica consiste en

la magnetización de los ovocitos o embriones para facilitar su manipulación.

En los procedimientos tradicionales los recubrimientos son utilizados para incorporar las moléculas que van a llevar a cabo una función específica prevista para la nanopartícula. Por ejemplo, un fármaco que se quiera introducir

en el cuerpo humano para el tratamiento de una enfermedad. En este caso la propia propiedad intrínseca de la nanopartícula, de naturaleza férrea, y su posterior adhesión al ovocito o embrión le confieren la capacidad de ser atraídos por un campo magnético y de esta forma poder ser manipulados sin la necesidad de

un contacto físico. Uno de los limitantes en los estudios de estas células y en la aplicación de técnicas de reproducción asistida es la manipulación del ovocito o del embrión.

Con esta nueva metodología se podrá desplazar el ovocito o el embrión a través de superficies imitando el desplazamiento que realizan a través de las trompas y el útero antes de ser implantado y de la misma forma, mediante un campo magnético fijo se podrá inmobilizar la célula y permitir modificar los medios que se usan en técnicas de reproducción in vitro sin necesidad de manipulación. Los autores



María Jiménez. :: LA VERDAD

han comprobado que esta técnica no interfiere en la capacidad fecundante del ovocito y su comportamiento es el mismo que sin tratar.

Los expertos utilizan una proteína recombinante, que se encuentra de forma natural en el propio organismo y que los expertos producen en el laboratorio, sirviendo como nexo de unión entre la parte externa del ovocito o embrión (denominada zona pelúcida) y las nanopartículas. Añadiendo estas partículas magnéticas, conjugadas a la proteína, que se adhieren al ovocito o embrión, se pueden desplazar o mantener donde se desee.





### Talliot oferta una nueva edición de su Escuela Tecnológica de Navidad

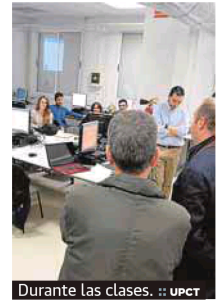
**UPCT**  
La Escuela de Industriales de la UPCT y la empresa Talliot, surgida del proyecto de aceleración empresarial de la UPCT Girl Power, organizan una nueva edición de la Escuela Tecnológica de Navidad. «Todas estas actividades han sido diseñadas para que los niños de pri-

maria y secundaria puedan aprender de una manera divertida sobre diversas temáticas del ámbito de la ingeniería industrial como robótica, mecánica, electricidad, química, medioambiente, impresión 3D, realidad virtual, drones... como una de las herramientas que hemos impulsado desde la Escuela de Industriales para la difusión de la ingeniería en nuestra sociedad y la promoción de nuestras titulaciones académicas», explica el director de la ETSII, Patricio Franco.

### Aprenden a realizar planes de abastecimiento y saneamiento

**FORMACIÓN**  
Una veintena de estudiantes de la UPCT han realizado una semana de formación específica en planes de saneamiento y abastecimiento de agua que han realizado con la Cátedra Hidrogea-UPCT. La cátedra ha convocado nuevas becas para el próximo año que

serán cubiertas principalmente por alumnos que han hecho el curso. 35 estudiantes se inscribieron para realizarlo, de los que veinte fueron seleccionados por su expediente académico para realizarlo. Las prácticas remuneradas de hasta 10 meses de duración que realizarán los becarios tendrán lugar en distintas explotaciones de Hidrogea en la Región de Murcia: Cartagena, Lorca, San Javier, Alcantarilla, Las Torres de Cotillas, Águilas y Jumilla.



Durante las clases. :: UPCT

## 6 En los últimos 2.000 años no ha habido un cambio global del clima como el actual

Los resultados del trabajo estadístico, en el que ha participado el profesor Juan José Gómez de la Universidad de Murcia y que contó con financiación de la Fundación Séneca, fueron publicados en julio por la revista 'Nature'.

La principal conclusión apunta a que el clima de los últimos dos mil años no ha registrado un cambio global de las temperaturas como el que se está experimentando durante el siglo XX.

La investigación ha consistido en la creación, inter-

pretación y análisis de una nueva base de datos de la temperatura de los últimos dos milenios obtenida a partir del estudio de las huellas que la climatología ha dejado en la naturaleza; por ejemplo, en anillos de los árboles o el crecimiento de coral.

#### Calentamiento

Los datos en los que se basa este estudio se hicieron públicos y de acceso libre a través de PAGES en 2017 y ha sido la fuente utilizada para, a través de diferentes procesos estadísticos que garantizan que no pueda haber sesgos o errores, llegar a la conclusión de que el calentamiento global actual es un fenómeno sin precedentes.

La importancia del estudio radica en que desarma los argumentos de quienes consideran que los cambios del clima actuales ya han ocurrido en momentos previos de la historia y no corresponden a un cambio climático sino a anomalías puntuales.



Rut Valdor, investigadora del Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria (IMIB). :: G. C.

## 7 Posible diana terapéutica para crear futuros tratamientos frente al tumor cerebral más frecuente

El hallazgo, liderado por la investigadora de la Universidad de Murcia, Rut Valdor, abre una importante vía para la creación de futuros tratamientos contra el glioblastoma.

En el estudio, publicado en la revista PNAS, se comprueba que la función inmune del

pericito cambia cuando este interacciona con la célula del glioblastoma a través de la autofagia mediada por chaperonas. Cuando esta interacción se produce, el pericito, en lugar de favorecer la eliminación de las células tumorales, se queda durmiente, no prolifera y, además, secreta fac-

tores que paralizan la respuesta ante la célula tumoral y, por tanto, permite que el tumor crezca y se extienda.

Este mecanismo es modulado por el tumor cerebral en su propio beneficio, no solo en la propia célula tumoral, como ya se ha visto en otros cánceres previamente, sino



Juan José Gómez. :: LA VERDAD

## 8 Estudian usar fibras de gusano para reparar ligamentos dañados

La sustitución de cualquier tejido de nuestro organismo representa un reto para cuya solución se requiere la actuación combinada de campos tales como la medicina y la ciencia de Materiales. Un equipo interdisciplinar formado por investigadores del Instituto Murciano de Investigación

y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA) y de la Universidad Politécnica de Madrid ha llevado a cabo un estudio en el que han utilizado trenzas de hijuela de gusano de seda como material para reemplazar tendones y ligamentos dañados, algo que es posible dado que se trata de un material con

alta biocompatibilidad y elevada resistencia mecánica.

La hijuela de gusano usada en este estudio es un material tradicionalmente producido en la Región de Murcia directamente a partir de los gusanos de seda y que, hasta la aparición del nylon en los años 40 del siglo pasado, constituyó una de las

mejores fibras disponibles para los seres humanos con aplicaciones tales como hilo de sutura o hilo de pesca.

La aparición de las fibras poliméricas artificiales llevó a la hijuela a su desaparición al no poder competir en precio con sus alternativas artificiales.

En la nueva investiga-



Estudio en el IMIDA con gusanos. :: FRAN MANZANERA

## Llega a Madrid la expo '¡Cuidado! Invasoras Acuáticas' de LIFE INVASAQUA

### DIVULGACIÓN

La exposición se desarrolla como parte de las actividades de divulgación y difusión científica del proyecto LIFE INVASAQUA, cofinanciado por la UE y coordinado por la Universidad de Murcia (UMU). El Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid acogerá des-



Cartel de la exposición. :: UMU

de mediados del mes de enero de 2020 la exposición '¡Cuidado! Invasoras Acuáticas', en cuyo recorrido se podrá encontrar información sobre las principales especies invasoras relacionadas con el medio dulceacuícola y de sus amenazas sobre la fauna y flora autóctona, así como de los problemas económicos, sociales y sanitarios que conllevan. LIFE INVASAQUA tiene por objeto contribuir a la reducción de los impactos perjudiciales de estas especies sobre la biodiversidad.

## La Fundación Séneca financia una estancia investigadora en Harvard

### INVERSIÓN

La profesora de Derecho Internacional Público y Relaciones Internacionales de la Universidad de Murcia Dorothy Estrada Tanck ha sido una de las cinco personas seleccionadas a nivel mundial como 'Visiting Fellows' para el periodo 2019-2020, dentro del pres-

tigioso programa de Derechos Humanos de la facultad de Derecho de la Universidad de Harvard. La estancia de investigación será financiada por la Fundación Séneca - Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia - con cargo a su Programa 'Jiménez de la Espada' de Movilidad, Cooperación e Internacionalización que trata de incentivar la movilidad y el intercambio científico apoyando la carrera científica de investigadores de la Región de Murcia.

en la célula parasitada (el pericito), el cual es responsable de la supervivencia y crecimiento del tumor a través de una interacción física apropiada para obtención de nutrientes y factores que favorecen el tumor. Todo esto posibilita que los resultados obtenidos puedan servir no solo para los tumores cerebrales, sino que podrían extrapolarse a otro tipo de tumores.

### Células

La importancia de este estudio radica en que cuando se bloquea este tipo de autofagia se produce un cambio en los niveles de proteína involucrados en la interacción células tumorales-células perivasculares y el pericito responde efectivamente como célula de defensa alertando al resto del sistema inmune, el cual reacciona correctamente favoreciendo la eliminación del tumor. El estudio, que se encuentra en fase preclínica y que cuenta con nueva financiación recibida por parte de la Fundación Séneca de la Región de Murcia para continuar el proyecto, se ha desarrollado en colaboración con el Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria Virgen de la Arrixaca (IMiB), el Instituto de Neurociencia de Alicante y dos prestigiosos laboratorios del Albert Einstein College of Medicine en Nueva York.

ción se ha demostrado que la hijuela de gusano no solo tiene una resistencia mecánica suficiente como para poder actuar como sustitutivo de tendones y ligamentos, sino que también muestra una elevada biocompatibilidad, que se manifiesta en una proliferación eficiente de diversos linajes celulares sobre estas fibras. Los datos que los científicos van acumulando apuntan a la posibilidad real de que en un futuro no muy lejano la hijuela de gusano sea una opción para el tratamiento de estos tipos de patologías.

## 9 Predecir la intención de movimiento usando entre un 3% y un 5% de información

**P**oder predecir el pensamiento humano es el sueño de muchos. Juan Antonio Martínez ha desarrollado en su tesis doctoral una evaluación de las prestaciones de un sistema de lectura de datos cerebrales de bajo coste utilizado para predecir la imaginación de movimiento, incluyendo además una metodología capaz de reducir los cálculos necesarios a entre un 3% y un 5% de los originales, a partir de identificar los datos capturados más relevantes.

El trabajo, presentado en la Universidad Politécnica de

Cartagena en primavera, se basa en evaluar el dispositivo de captura de datos Emotiv EPOC para identificar la imaginación del movimiento de la persona.

El objetivo es crear un sistema que pueda predecir lo que una persona está pensando y, a partir de la reducción en la dimensionalidad del problema, conseguir que los cálculos para obtener estas predicciones sean más ligeros.

En la actualidad los datos cerebrales se capturan normalmente con equipos de varias decenas de miles de euros, lo que los restringe a

los entornos médicos y de investigación. Sin embargo, dispositivos como Emotiv EPOC, con un coste reducido, pueden posibilitar el acceso de un público mayor, lo que debe redundar en la democratización del uso de este tipo de interfaces para controlar otros sistemas, que podrían permitir a personas impedidas, una mejor relación con su entorno.

### Metodología

Durante el trabajo creó bases de datos de voluntarios y demostró que con un dispositivo de captura de datos bara-



Juan Antonio Martínez. :: PABLO SÁNCHEZ

to como Emotiv EPOC se puede detectar la imaginación de movimiento con suficiente precisión. Además, la metodología aportada redujo las variables necesarias a entre un 3% y un 5% de las iniciales, mejorando incluso la precisión inicial del sistema completo para en torno a un 70%

de los colaboradores.

Esta metodología se podría usar en la integración de los sistemas de predicción del movimiento en las operaciones con exoesqueletos y miembros artificiales para rehabilitar el movimiento independiente de las personas que han perdido esa capacidad.

## 10 Investigadores de la UMU modelan haces de protones en agua, un avance en el tratamiento oncológico

**E**l trabajo muestran de forma precisa cómo haces de partículas cargadas transfieren su energía al agua, principal componente de los seres vivos, lo que posee importantes implicaciones para su uso en la terapia contra el cáncer.

En estos trabajos, fruto de la colaboración entre los investigadores de la Universidad de Murcia (UMU) Pablo de Vera y Rafael García Molina, y de la investigadora de la Universidad de Alicante Isabel Abril, se elabora una consistente interpretación teórica sobre cómo interactúan los protones con el agua, que es

la sustancia más abundante en el tejido humano.

La protonterapia se utiliza para eliminar tumores depositando en los mismos una alta concentración de energía mediante un haz de protones. Entender de forma precisa la física subyacente en la interacción entre los protones y el material biológico resulta esencial para la creación de un modelo que permita que la energía se libere en el lugar más adecuado posible, esto es, en el tumor.

Mientras la radioterapia convencional consiste en irradiar al paciente con haces de electrones o fotones. Esta ra-



Rafael García Molina. :: FRAN MANZANERA

diación deposita energía en las células tumorales, pero antes de llegar a ellas y después, llegan a otras células sanas. Lo que provoca efectos indeseables en los pacientes.

### Daños colaterales

Por su parte, la protonterapia lo que hace es dejar poca energía a la entrada y, calibrando bien el dispositivo que se emplea, de golpe deja toda la energía en el lugar preciso, no dejando prácticamente nada después, de esta forma, los daños colaterales se minimizan, al conseguir depositar la mayor parte de la energía en el lugar deseado. Los protones, por tanto, actúan con mayor precisión y causan un daño menor al tejido sano.

Los resultados se han publicado este año en la revista European Physical Journal D: Atomic, Molecular, Optical and Plasma Physics (EPJD). El artículo ha sido seleccionado como destacado, por los editores de la revista, por su importancia y alta relevancia.



ATANOR

ALBERTO  
REQUENA

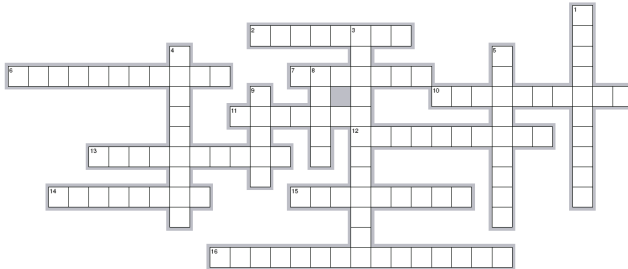


# Conviviendo con robots

**Solución:** a partir del próximo sábado en el blog Atanor (<http://blogs.laverdad.es/atanor/>)

## CONVIENDO CON ROBOTS

A. REQUENA @ LA VERDAD, 2019



EclipseCrossword.com

### Horizontales

2. Hay que hacer mención tanto al uso de este tipo que se va a hacer de la IA, como en manos de quién se deja la observancia del uso equitativo de la misma.
6. Se pone en juego la generación de más justicia social y mayor bienestar o que todo quede en una competencia productiva neocapitalista para tomar esta ventaja.
7. La IA no lo es, sino que responde a intereses y usos.
10. En el mundo de la IA todo parece indicar que lo razonable es una Ética de este tipo más que dejar la conducta a posteriori, a una Ética aplicativa.
11. Parece evidente que lo subyugante de la IA es esta opción, de nuevo, tanto de nuestra vida, como de las servidumbres que comporta.
12. La revolución industrial no fue bien aceptada y los desórdenes colmaron el escenario de este país, que acunó la revolución industrial.
13. La IA conlleva conlleva la toma de ellas.
14. La previsión indica que en los próximos años, la Inteligencia Artificial (IA) va a incrementar su presencia significativamente en este sector...

15. La Ética y la legislación deberían acompañar el paso al desarrollo de este tipo.
16. Detrás de cualquier concreción de IA está la humana.

### Verticales

1. Cuando irrumpió, allá por el siglo XVIII, se vio violentada la forma de distribución del trabajo.
3. Se asocia con aspectos positivistas, cuando hay muchas alternativas y es imprescindible que se concrete cuál es la que se pretende generar cuando se habla de IA.
4. Con la IA, el nuestro se ve interpelado, tanto para potenciarlo, como para dilucidar si puede resultar destruido.
5. La automatización del sistema productivo, en el que el capital sufre las bajas de puestos de trabajo desempeñados por humanos, por económicas producciones, una vez amortizada esta.
8. Se estima que en el año 2025 el mercado de la IA se aproximará a 53.000 millones de esta moneda.
9. La IA lo es nuevo y genera interrogantes, desde quién será el que lo use hasta qué dirección le vamos a dar.

ción industrial que luego se generalizó a todo el mundo conocido, en mayor o menor grado. Muchos inventores resultaron sepultados junto con el invento en el mismo hoyo al que bajaron de forma irremediable, empujados por las muchedumbres que no aceptaban las consecuencias sobre sus trabajos, salarios y vidas. Hemos ido capeando el temporal en muchos países, especialmente en Europa, con las ayudas sociales que mitigan el desempleo asociado a la automatización del sistema productivo, en el que el capital sufre las bajas de puestos de trabajo desempeñados por humanos, por económicas producciones, una vez amortizada la inversión.

Ahora, los interrogantes son más numerosos y más profundos cuando se pone en juego la generación de más justicia social y mayor bienestar o que todo quede en una competencia productiva neocapitalista para tomar ventaja competitiva. Todo parece indicar que lo razonable es una Ética preventiva, más que dejar la conducta a posteriori, a una Ética aplicativa. No parece suficiente conformarse con que el desarrollo económico vaya en vanguardia, por inercia, sino que la Ética y la legislación deberían acompañar el paso, desde los primeros momentos.

Las reflexiones de los que, a título de expertos, han abordado la cuestión a instancias de la UE, clasifican los retos, indicando que los de auténtica importancia se centran en admitir que la IA no es neutral, sino que responde a intereses y usos, que hay que definir, estableciendo la dirección que pueden recorrer. Detrás de cual-

quier concreción de IA está la responsabilidad humana, algo que no es eludible, tampoco en las realizaciones que se puedan concretar. Por una servidumbre cultural, Inteligencia se asocia con aspectos positivistas, cuando hay muchas alternativas y es imprescindible que se concrete cuál es la Inteligencia que se pretende generar cuando se habla de IA. Finalmente, hay que hacer mención tanto al uso político que se va a hacer de la IA, como en manos de quién se deja la observancia del uso equitativo de la misma. Ahora, parece evidente que lo subyugante de la IA es la opción, de nuevo, de control, tanto de nuestra vida, como de las servidumbres que comporta. Ahora, las opciones se extienden a aspectos considerados, hasta el presente, genuinos de las personas, desde emociones hasta silencios, que hoy quedan fuera del alcance de la programación de ordenadores y que tienen difícil predicción y programación al depender del contexto y de habilidades que exigen capacidades de audacia, de percibir y tomar en cuenta errores, en fin de peculiaridades humanas que, aunque al día de hoy no se disponga de ellas, cabe pensar en lograrlo.

Hoy por hoy, no solo hay que valorar la tecnología, sino asignar las responsabilidades de las consecuencias, para incorporar los valores morales. Asimov en 1942 propuso las leyes de la robótica, que hoy inspiran la necesidad de regular la convivencia con los humanos, incluyendo desde un interruptor de emergencia para que no escapen a nuestro control, hasta derechos y obligaciones, incluida la personalización jurídica y el pago de impuestos, contribuyendo a la Seguridad Social, para mitigar la debacle económica de los que pierdan el puesto de trabajo. ¡Todo un reto!

**Á**cido, alelo, alergia, ánodo, anti-geno, apogeo, argón, automóvil, bacilo, barómetro, catálisis, cátodo, centímetro, centrífuga, dinamita, dinosaurio, electrolisis, enzima, epidermis, fluorescencia, fósforo, foton, gameto, genoma, geografía, geología, geometría, helicóptero, helio, hidrógeno, kilómetro, kriptón, linfa, litiasis, misil, morfina, neón, núcleo, oxígeno, parásito, patógeno, perihelio, poliedro, proteína, radón, semáforo, submarino, trigonometría, vitamina, xenón.

Los anteriores cincuenta términos son tan solo una pequeña muestra de los muchos con origen en el griego o latín que se usan habitualmente en Ciencia. Durante siglos se han otorgado nombres con origen en estas lenguas a la mayoría de los conceptos o descubrimientos científicos. Así, al producto aislado por vez primera por un alquimista al calentar orina con arena en su búsqueda inces-

## LA COLUMNA DE LA ACADEMIA MANUEL HERNÁNDEZ CÓRDOBA ACADÉMICO NUMERARIO DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS

### LENGUAS CLÁSICAS Y CIENCIA



sante de la piedra filosofal, puesto que brillaba en la oscuridad sin quemarse, se le dio un nombre derivado del griego que significa 'portador de luz', el mismo con el que se llamaba al planeta Venus cuando se manifiesta como estrella matutina. Hoy sabemos que se trata del fósforo, sonora y preciosa palabra que designa al elemento químico que ocupa la decimoquinta posición en el sistema periódico. Cuando se descubrieron los gases nobles

recibieron nombres, también con origen griego, que describían alguna particularidad de su presencia o comportamiento, como helio (por su presencia en la atmósfera solar), argón (poco activo), xenón (extraño) o kriptón (oculto). Michael Faraday, científico de gran relevancia en la Ciencia del siglo XIX, también recurrió al griego en sus estudios, denominando 'electrodos' a los materiales conductores que se usaban para pro-

vocar la 'electrolisis', con los descriptivos nombres de 'ánodo' y 'cátodo' para diferenciar las vías de entrada y salida de la carga. Estos y muchos otros ejemplos en campos diversos de la Ciencia reflejan que lo que entendemos como lenguas clásicas, fundamentalmente latín y griego, están en la esencia misma del saber y de nuestra cultura. Hoy en día, cuando se produce un avance suele recurrirse para denominarlo a términos derivados de otra lengua, muy usada, pero de distinta raíz. Es difícil sustraerse a esta tendencia porque el mundo ha cambiado, el contexto socioeconómico es bien diferente y la 'lingua franca' actual que se emplea mayoritariamente para la comunicación es otra. Los grandes pensadores y científicos han conocido y apreciado durante siglos las lenguas clásicas, pero hoy en día las hemos marginado. Será una consecuencia del inevitable paso del tiempo pero, en todo caso, es una pena.