

+ CIENCIA

Diseñan un pico-turbina para aprovechar energía

F. SÉNECA. La necesidad de mejorar la eficiencia energética en ciudades ha llevado al desarrollo de dispositivos para el aprovechamiento de energía disipada en las redes de distribución de agua urbana. Abraham José Vivas, contratado predoctoral de la Funda-

ción Séneca en la UPCT, está desarrollando una investigación en la que busca desarrollar un procedimiento de diseño para la sustitución de válvulas de reducción de presión en redes de distribución de agua urbana, el cual incluye la teoría avanzada de diseño de turbomáquinas con el fin de reducir los costes experimentales y numéricos relacionados con la concepción de estos dispositivos.

**Open Future busca nuevos emprendedores**

UPCT. Murcia Open Future, la iniciativa de emprendimiento tecnológico impulsada por Telefónica, el Instituto de Fomento de la Región de Murcia y la Universidad Politécnica de Cartagena, busca cubrir hasta 10 plazas en su espacio Crowdfunding Car-

thago, que se encuentra en la UPCT. La convocatoria, abierta hasta el 25 de marzo, va dirigida a 'startups', emprendedores o estudiantes de los últimos cursos de titulaciones universitarias de carácter tecnológico que quieran apostar por soluciones innovadoras. Las propuestas seleccionadas recibirán servicios de mentoría, formación en emprendimiento y promoción.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

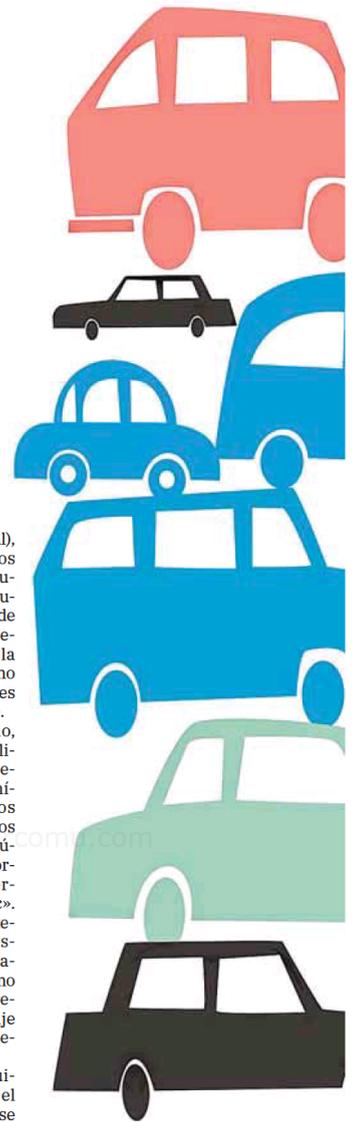
kioskoymas#pedroferma

Ciudades más seguras, respetuosas y sostenibles gracias a los vehículos autónomos

Una investigación de la UPCT

persigue conseguir que toda la movilidad urbana pueda estar conectada entre sí para permitir una conducción cooperativa

MARÍA JOSÉ MORENO



Según las Naciones Unidas, se espera que la población mundial aumente de los 7.700 millones de personas actuales a 9.700 millones en 2050, pudiendo llegar a casi 11.000 millones en 2100. Aparejado a este aumento de población también aumentará la movilidad urbana, así como la congestión del tráfico en las grandes urbes, el impacto medioambiental y, con ello, la frecuencia de los accidentes de tráfico, con los enormes costes económicos y sociales que ello conlleva.

Para hacer frente a estos problemas, las ciudades inteligentes del futuro y el transporte por carretera tendrán que adoptar nuevos sistemas de gestión y coordinación que los haga más seguros, limpios y eficientes. «Gracias a los recientes avances en las redes móviles (5G, 6G) y la inteligencia artificial, ahora podemos construir vehículos totalmente autónomos y conectados que pueden aprovechar los ITS para hacer que las ciudades sean más seguras, respetuosas y sostenibles», según Antonio Guillén Pérez, contratado FPI de la Fundación Séneca en la Universidad Politécnica de Cartagena.

El sector de los Sistemas de Transporte Inteligentes (en inglés, Intelligent Transportation Systems, ITS) se centra en los sistemas, las comunicaciones y la tecnología que permiten que el transporte sea más eficiente, seguro, fiable y accesible para todos sus usuarios. Explica el investigador que «los ITS son, básicamente, toda la tecnología relacionada con el transporte, y la movilidad urbana y peatonal, y gracias a la aplicación de la inteligencia artificial su gama de aplicaciones ha aumentado enormemente en los últimos años. Desde monitorización, predicción y gestión del tráfico, así como detección y alerta de accidentes, señales de tráfico inteligentes capaces de adaptarse a las condiciones en tiempo real del tráfico y conectarse a los vehículos para indicar su estado, hasta la gestión dinámica del transporte público, son varios ejemplos de aplicaciones de los ITS».

Guillén está trabajando en el proyecto 'Contribución al aumento de la capacidad cognitiva de los sistemas inteligentes de transporte' cuya principal ventaja es su objetivo de conseguir que todos los vehículos se comuniquen en-

tre sí para permitir una conducción cooperativa distribuida en la futura red de comunicaciones 6G. Al eliminar que los vehículos actúen localmente con los datos que captan, la inteligencia colectiva conseguida es mucho mayor.

El trabajo, que dará como resultado su tesis doctoral, consiste en utilizar la inteligencia artificial, diferentes tecnologías de comunicación como el 6G (si-

Se podrán lograr urbes que eliminen por completo los accidentes

Utiliza la inteligencia artificial, diferentes tecnologías como el 6G, artefactos aéreos no tripulados y la comunicación entre automóviles

guiente evolución del 5G actual), vehículos aéreos no tripulados (drones, globos, etc.) y la comunicación entre vehículos para aumentar la capacidad cognitiva de los sistemas de transporte inteligentes. ¿Y qué es aumentar la capacidad cognitiva? Tal y como cuenta, «hacer que sean capaces de tomar mejores decisiones».

Asegura que «gracias a ello, obtendremos un sistema inteligente que permita el control remoto y cooperativo de los vehículos autónomos conectados para que tengan en cuenta a los diferentes usuarios de la vía pública: otros vehículos, transporte público, vehículos de emergencia, ciclistas, peatones, etc». «Para el desarrollo de este sistema inteligente», añade, «se están utilizando técnicas avanzadas de inteligencia artificial como el aprendizaje profundo, las redes neuronales, el aprendizaje por refuerzo, los algoritmos genéticos y los simuladores».

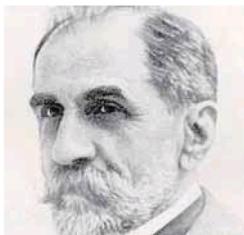
Como ejemplo, Antonio Guillén plantea un escenario en el que los vehículos autónomos se conectarán a la red de comunicaciones móviles 6G indicando su velocidad, posición, ruta, carga de las baterías, ocupantes, etc.

MIKEL CASAL

El pensamiento jurídico de François Géný

UMU. El jurista francés marcó a toda una generación de abogados de finales del siglo XIX y primera mitad del siglo XX, tanto en el ámbito teórico como en el práctico. Partiendo de una crítica al método exegético, estudio de las leyes artículo por artículo y pa-

labra por palabra, François Géný construye una nueva fórmula que le llevará definitivamente a recomponer una teoría jurídica completa (metodología, epistemología, ontología). Con su tesis, Lionel Adrián Pérez Cánovas, investigador de la Universidad de Murcia (UMU), ha tratado de trasladar el pensamiento de este referente a la actualidad de la teoría y filosofía del derecho.



Única comisión de Transferencia

UMU. El pasado jueves 25 tuvo lugar la primera reunión de la Comisión de Transferencia y Divulgación Científica de la Universidad de Murcia, presidida por el vicerrector de Transferencia y Divulgación Científica, José Manuel López Nicolás, e

inaugurada por el rector José Luján. En ella participaron diferentes investigadores de distintas áreas de conocimiento. Esta entidad, que es la única de España, se constituye como un órgano destinado a facilitar la transferencia de los resultados de investigación, haciendo participar a toda la comunidad científica universitaria, al sector empresarial y a la sociedad.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedroferna



«Esta información se recibe en un sistema inteligente distribuido que, tras recibir la información del resto de usuarios en la vía, indicará a cada vehículo qué velocidad y ruta debe seguir para garantizar la seguridad y fluidez de todos los usuarios», explica.

«Mediante el aprendizaje por refuerzo, el sistema es capaz de aprender políticas de gestión avanzadas [nota: las políticas de gestión actuales son los semáforos], basadas en los errores aprendidos en simulaciones. Además, el aprendizaje profundo con redes neuronales y el uso de simuladores posibilita al sistema actuar con muchísima antelación, pudiendo, por ejemplo, desviar el tráfico de una zona a otra, entendiendo las consecuencias de dicha acción», precisa.

Los más peligrosos

Como resultado del desarrollo e implantación de este tipo de sistemas se podrán conseguir ciudades que eliminen por completo los accidentes, ya que las colisiones frontolaterales, así como el atropello de peatones, son uno de los accidentes de tráfico más comunes y peligrosos que se producen. Asimismo, se reducirán las congestiones de tráfico, la contaminación, el consumo energético y los tiempos de viaje, consiguiendo «intersecciones de pe-
licula» donde los
vehículos se
cruzan
s i n



El investigador Antonio Guillén Pérez. JAVIER CARRIÓN / AGM

apenas reducir la velocidad, o donde los vehículos circulan a la misma velocidad como un pelotón de ciclismo».

La investigación comenzó evaluando el estado actual de los ITS, así como de los sistemas de inteligencia artificial y las comunicaciones, y su potencial tecnológico, social y económico. A partir de ahí, la elección de las soluciones se hizo con el fin de aumentar las capacidades cognitivas de los nuevos sistemas de control, de manera que fueran compatibles con las capacidades de los futuros vehículos autónomos conectados, además de aumentar las bondades y beneficios para los usuarios.

Los resultados que se están obteniendo ya han sido avalados por dos publicaciones en revistas científicas de alta relevancia. Apunta el investigador de la Fundación Séneca en la UPCT que «uno de los sistemas desarrollados hasta la fecha consiste en un sistema de control de tráfico vehicular que logra reducir la congestión, así como el tiempo de viaje. Este sistema fue optimizado mediante diferentes técnicas de inteligencia artificial como los algoritmos genéticos, logrando un sistema con alta inteligencia».

Además, se ha investigado el uso de vehículos aéreos no tripulados como apoyo en los sistemas de transporte inteligente. En este

momento está investigando los requisitos necesarios de un nuevo sistema de control cooperativo de vehículos cuyo desarrollo ya está en marcha.

Trayectoria

El equipo que dirige Lola Cano, al que se incorporó Antonio Guillén como FPI, lleva desde 2015 investigando en los sistemas inteligentes de transporte. En el caso concreto del investigador, comenzó a trabajar en esta temática en 2017. «Me concedieron una beca de iniciación a la investigación en la UPT y, poco después, en 2018 me concedieron la ayuda de formación de Personal Investigador en la Fundación Séneca para realizar la tesis doctoral. Esperamos finalizar este trabajo de investigación para finales de 2021», cuenta.

El proyecto de investigación estuvo financiado previamente por la DGT Ministerio del Interior y después por la Agencia Estatal de Investigación. Actualmente no participa ninguna otra organización o institución de investigación en el mismo pero, según Guillén, ya tiene planificada una estancia predoctoral en una universidad de Estados Unidos en los próximos meses, cuando la situación mejore y lo permita. «Lo que sin duda nos ayudará a enriquecer el proyecto e incrementar su impacto», dice.

+ CIENCIA

Jornada virtual de puertas abiertas

UPCT. La Universidad Politécnica de Cartagena redobla esfuerzos para dar a conocer sus estudios a futuros universitarios en una jornada virtual de puertas abiertas que se extenderá durante todo el día de hoy para posibilitar que el alumnado preuniversitario pue-

da conocer todos los títulos que imparte la UPCT. Se podrán realizar preguntas en directo a los responsables de los servicios universitarios y centros docentes, que explicarán la oferta académica y el amplio abanico de oportunidades que ofrece la Politécnica de Cartagena. A partir del mediodía se explicarán los títulos de grado que se cursan en las distintas escuelas y facultades.

**Estudio de las funciones vitales de las células**

UMU. La Bioinformática engloba técnicas informáticas aplicadas al análisis de diferentes aspectos de la Biología y la Medicina. Para comprender los procesos metabólicos, el investigador de la Universidad de Murcia, José Francisco Hidal-

go, propone nuevas técnicas bioinformáticas para llevar a cabo un estudio más eficiente del metabolismo celular y entender mejor el mapa de su funcionamiento interno y sus funciones vitales. Esta investigación podría ser de interés para el tratamiento de algunas enfermedades, diseño de fármacos y en aplicaciones industriales de organismos vivos.

#kioskoymas #pedrofernandez@altercomu.com

#kioskoymas #pedroferria

Con datos de enero-diciembre de 2020 (los últimos publicados por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo), las exportaciones de la Región de Murcia representan el 3,8% de las exportaciones españolas. Alrededor del 50% de las exportaciones murcianas se dirigen a países de la zona euro mientras que a los continentes asiático, americano y africano se destinaron el 10,9%, 10,4% y 9,2%, respectivamente.

Por países, los que compraron más productos murcianos el año pasado son Francia (13,9% del total de exportaciones), Alemania (11,5%), Reino Unido (9,5%) e Italia (8,7%). Las dos partidas de exportación de la Región de Murcia que más aumentaron con respecto a 2019 son alimentos, bebidas y tabaco (un incremento de 8,9%) y bienes de consumo duradero (2,8%). Las que más se contrajeron en el periodo enero-diciembre de 2020 son productos energéticos (-39,2%) y el sector del automóvil (-25,8%).

Claro que la pandemia provocada por el coronavirus no ha pasado desapercibida para este sector. Según el catedrático emérito de Análisis Económico de la Universidad de Murcia, José García Solanes, «hay dos problemas que han sido agudizados por la crisis sanitaria, y que reclaman soluciones urgentes en prácticamente todos los países. Por un lado, se ha producido un aumento alarmante de la desigualdad económica, y ello requiere medidas fiscales por parte de los poderes públicos para redistribuir la riqueza de modo más justo y solidario. Por otro lado, ha quedado en evidencia que los Estados han de ser mucho más ambiciosos y eficaces en la lucha contra el cambio climático. Las soluciones para ambos problemas requieren una mayor colaboración internacional. De no hacerlo, dentro de pocos años sufriremos consecuencias mucho más graves que las de la Covid-19».

—El último año ha sido convulso para la globalización, debido a la pandemia. ¿Cómo se ha visto

«El país más perjudicado por el 'Brexit' es el propio Reino Unido»

José García Solanes
Catedrático emérito de Análisis Económico de la Universidad de Murcia

M. J. M.

reflejado en el sector de las exportaciones?

—La pandemia ha afectado gravemente a la cadena de suministros global. El cierre de fábricas en China, origen de la Covid-19, redujo drásticamente el comercio de componentes y de materias primas. Como consecuencia, en 2020 cayeron las exportaciones mundiales de mercancías (5,6%) y, sobre todo, las de servicios (15,4%). En España las exportaciones se redujeron más (11%), y en menor medida en la Región de Murcia (6,5%). Los efectos negativos sobre el crecimiento económico fueron también notables: el PIB se redujo 11% en España, y 10% en la Región de Murcia.

—¿Ha cambiado en algo la pandemia el modo en que nos relacionamos entre países?

—Prácticamente todos los países se han hecho más proteccionistas. En Estados Unidos, Trump rompió el Acuerdo de Asociación Transpacífico y el Acuerdo Comercial Transatlántico, que ha-

bía negociado Obama, y elevó aranceles para reducir las importaciones de origen europeo y asiático. Además, adoptó medidas para reparar empresas americanas que operaban fuera. Biden ha sido menos radical, pero ha promovido el 'compre bienes americanos'. En la Unión Europea, los países miembros han adoptado medidas para evitar que sus empresas estratégicas caigan en manos de poderes económicos extranjeros. También se han adoptado acciones de nacionalismo tecnológico y de patriotismo climático —gravamen a las mercancías producidas en el exterior con bajos 'precios de carbono'—, así como nuevos impuestos sobre los servicios digitales de empresas multinacionales.

—En Europa, además, se ha cerrado el Brexit. ¿A quién está afectado más, a Reino Unido o a España?

—Sin lugar a dudas, el país más perjudicado por el Brexit es el propio Reino Unido. Se ha estimado que el Brexit reducirá



José García Solanes, catedrático emérito de la UMU. ROS CAVAL

5,11% el PIB británico, y más del 11% las exportaciones de ese país. Además, Londres perderá el privilegio de ser la plaza financiera más importante de Europa. El impacto (negativo) del Brexit sobre la economía española será más moderado: -1,5% en el PIB, y -1,7% en las exportaciones. Hay dos vías importantes por las que

se transmiten estos efectos negativos a España: por un lado, la caída de la actividad económica en el Reino Unido, que reduce la demanda británica de bienes y servicios españoles y, por otro, la notable depreciación de la libra esterlina, que encarece los bienes y servicios españoles con respecto a los británicos.

Sostenibilidad para tratar trastornos

UPCT. Buscar un espacio idóneo para poder proyectar un centro que trate a personas con trastornos emocionales. Ese ha sido el objetivo del proyecto fin de estudios de la arquitectura por la Universidad Politécnica de Cartagena, Fanny Iris Gonzá-

lez. Un espacio ubicado en el jardín del Salitre en Murcia, integrado en el centro de la ciudad. El 70% del proyecto está enfocado a la sostenibilidad. «La mayoría está destinado a espacios verdes acondicionados para la terapia de los pacientes, que atienden a los estudios médicos que los confirman como una fuente de restablecimiento para estas enfermedades», explica.



Relevancia crítica de la naturaleza estética

F. SÉNECA. Matilde Carrasco, profesora en el departamento de Filosofía de la UMU, lidera un proyecto financiado por la Fundación Séneca cuyo objetivo central es la revisión de la naturaleza y la relevancia crítica de las cualidades estéticas, y por con-

siguiente de la concepción de la experiencia en la que se sustenta el arte. Se suele identificar lo estético con la belleza, pero las cualidades estéticas son más variadas que la propia belleza y las hay tanto positivas como negativas. Espera contribuir a uno de los debates que vertebrará el pensamiento estético contemporáneo y que conlleva implicaciones prácticas para la crítica de arte.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedroferna



«En la Unión Europea, los países miembros han adoptado medidas para evitar que sus empresas estratégicas caigan en manos de poderes económicos extranjeros»

varias razones: a) para entrar de nuevo en el club, el Reino Unido tendría que ponerse a la cola de adhesión, por detrás de Turquía o Serbia [Artículo 49 de los Tratados de la Unión Europea]; b) el Reino Unido es un país muy orgulloso, y llamar de nuevo a la puerta de la UE le crearía problemas psicológicos y políticos muy importantes; c) la readmisión acarrearía costes no despreciables para la Unión Europea. Parece claro que la UE podrá avanzar en su integración de modo más fácil y rápido sin el Reino Unido. Lo más probable es que el Reino Unido busque acuerdos bilaterales con la UE en áreas específicas y limitadas como los servicios financieros, y que trate de entrar en el mercado único con un estatus semejante al de Noruega.

—¿El hecho de que sea una isla les afecta de manera especial? —Yo diría que el orden de los efectos va en sentido contrario. El Reino Unido era un país muy integrado, comercial y financieramente, con el resto del mundo. El Brexit acentuará el carácter geográfico de 'isla' del Reino Unido en muchas dimensiones. En el área comercial, no podrá sustituir plenamente los mercados europeos, en los que tenía entrada libre cuando estaba dentro, por mercados de otros países; en operaciones financieras, Ámsterdam supera ya a la City, y en el movimiento de personas y capitales, las restricciones que se han reinstaurado en el Reino Unido frenarán el flujo de estudiantes, trabajadores, turistas, científicos y empresas.

—Parece que ya hay una campaña social en marcha para pedir la vuelta a la Unión Europea, ¿se acabarán arrepintiéndose los británicos de haber salido?

—Es posible que, de puertas adentro, una mayoría de británicos se acabe arrepintiéndose, pero no veo probable que el Reino Unido pida volver a la Unión Europea, por

Controlar a distancia la calidad de los productos perecederos es posible

M. J. M.

Dentro del ámbito científico de la postcosecha, existe una honda preocupación por la conservación de los productos perecederos, atendiendo al hecho de que desde que se recolectan en el campo hasta que llegan a la mesa de los consumidores, a veces a muchos kilómetros de distancia, es fundamental que mantengan sus propiedades intactas. Se hace por tanto necesario el estudio y desarrollo de modelos que permitan predecir, en función de las diferentes condiciones de conservación y transporte de los productos, la calidad de los mismos en el momento de su venta.

En la Universidad Politécnica de Cartagena, la colaboración interdisciplinar del departamento de Ingeniería Agronómica, con el catedrático Francisco Artés, y del departamento de Automática, Ingeniería Eléctrica y Tecnología Electrónica, con el profesor Roque Torres, ha dado lugar al diseño y desarrollo de un sistema, denominado 'Dispositivo de monitorización en tiempo real de las variables físicas y ambientales durante el transporte de mercancías perecederas' que ha derivado, además, en varias publicaciones científicas, una tesis doctoral y una patente de invención que ha sido licenciada a la empresa Widhoc Smart Solutions S.L., antigua spin-off de la UPCT.

En concreto, «el dispositivo es un sistema de monitorización de reducido tamaño y peso, portátil, compacto, de fácil instalación, geolocalizable y autónomo para el registro y seguimiento en tiempo real de las principales variables físicas y ambientales durante el transporte de productos hortofrutícolas y otros productos



El investigador Roque Torres. J. M. RODRÍGUEZ / AGM

perecederos que influyen en la calidad de los mismos», como detalla Roque Torres.

Aunque su instalación está pensada, inicialmente, para camiones frigoríficos, el dispositivo se puede instalar en cualquier almacén logístico o ubicación que se desee monitorizar.

Según Torres, «el dispositivo controla una serie de sensores que determinan variables como temperatura, humedad relativa, luminosidad, vibraciones, CO₂ y Etileno (C₂H₄). Además registra también la ubicación donde se registra esa información».

«El dispositivo controla una serie de sensores que determinan variables como temperatura, humedad relativa, luminosidad, vibraciones, CO₂ y Etileno (C₂H₄)»

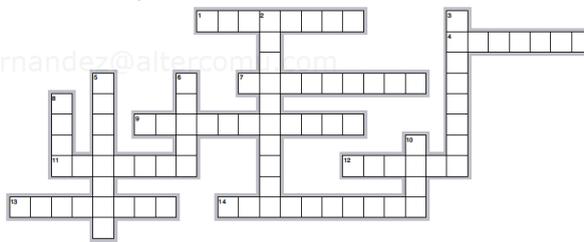
«Aplicando modelos de comportamiento de productos a las variables que el sistema mide en tiempo real y envía a los servidores, es posible predecir la variación de la calidad que van a manifestar los productos perecederos y derivarlos a mercados con más rotación —se venden más rápido—, de forma que se minimicen las pérdidas de dichos productos debidos a su prevista menor calidad», añade.

El investigador de la UPCT considera que los beneficios del uso de este sistema «son aportados a todos los usuarios de la cadena alimenticia, ya que el conocimiento en tiempo real de la información de las variables físicas y ambientales permite la toma de decisiones instantáneas para evitar la pérdida de calidad de los productos perecederos transportados». No es por tanto necesario esperar a la llegada de la mercancía para conocer las condiciones en las que se ha realizado el transporte y que hayan podido influir en la calidad de los productos transportados, como sucede en la actualidad con los sistemas disponibles.

ATANOR ALBERTO REQUENA



Tránsito



HORIZONTALES

- Es una de las fuentes contaminantes de mayor importancia.
- Se propone el objetivo de lograr ser neutro en cuanto a él.
- Desanclarse de viejos usos y costumbres pasa por un convencimiento que tiene que llegar a ser así y eso no ocurre en un instante.
- En el análisis de costes que hacen ellos, nunca sopesaron la degradación a la que sometíamos a nuestro máspreciado entorno.
- La preocupación por el medio ambiente va calando, progresivamente, poco a poco, no de forma abrupta.
- No es nada estrambótico que se indique como forma de lograr avanzar (transitar) almacenar el CO2 emitido bajo ella.
- Todo ha pasado por ese periodo intermedio, así llamado, en el que el viejo paradigma se ve sustituido progresivamente por el nuevo paradigma.
- Hoy, hay algunos empeñados en poner de moda la que denominan

así, y alientan que toda solución pasa por una ruptura abrupta con el pasado.

VERTICALES

- La preocupación por el medio ambiente conlleva reparar en muchas prácticas usuales, que no lo son para una coexistencia razonable de las generaciones que nos seguirán.
- Es esta la que tiene que lograr ser climáticamente neutra en carbono.
- El desarrollo industrial nos ha llevado a unas cotas de este muy significativas.
- En la evolución de usos y costumbres, se aprecia que el ser humano no rompe drásticamente con la anterior para dar paso a la siguiente.
- Se estima que la aviación supone un 2% de las emisiones mundiales de CO2, en informes de este organismo.
- Se estima una contribución de unos 14 gramos de CO2 por pasajero y kilómetro, para este medio de transporte.

Solución: a partir del próximo sábado en el blog Atanor (<http://blogs.laverdad.es/atanor/>). A. REQUENA @ LA VERDAD, 2021

En la evolución de usos y costumbres, se aprecia que el ser humano no rompe drásticamente con la época anterior para dar paso a la siguiente. Ocurre algo similar en la naturaleza de la que formamos parte. La parsimonia es el ingrediente sustancial. Hoy, hay algunos empeñados en poner de moda la que denominan disrupción (como si no hubiera ningún término en el diccionario capaz de significar lo que pretenden) y alientan que toda solución pasa por una ruptura abrupta con el pasado. Y no me refiero a ningún aspecto político ni social, desde luego, sino tecnológico, industrial o conceptual.

Ni nunca ha sido así, ni parece razonable que así sea. Lo importante siempre ha sido lograr el objetivo y eso ha requerido audacia y, en casos, arrojo; pero siempre todo ha pasado por ese periodo intermedio, tránsito, en el que el viejo paradigma se ve sustituido progresivamente por el nuevo paradigma. Y, a poco que reflexionemos, todo parece indicar que es lo más razonable, dado que desanclarse de viejos usos y costumbres, pasa por un convencimiento que tiene que llegar a ser colectivo y eso no ocurre en un instante. En gran parte por eso, señalamos, con harta frecuencia que una cosa es un invento y otra una innovación. La segunda no se crea, sino que se siente y para ello tiene que aceptarse que es una ventaja sustancial con respecto a lo que se tenía antes de que apareciera en el mercado.

La preocupación por el medio ambiente va calando, progresivamente, poco a poco, no de forma abrupta. Hoy somos muchos más los convencidos de su delicada salud que hace tan solo cinco años. La preocupación por el medio ambiente conlleva reparar en muchas prácticas usuales, que no son apropiadas para una coexistencia razonable de las generaciones que nos seguirán. El desarrollo industrial nos ha llevado a unas cotas de progreso muy significativas. Pero en gran medida no hemos tomado conciencia de cuáles eran los inputs y los provechos implicados. En el análisis de costes que hacen los economistas, nunca sopesaron la degradación a la que sometíamos a nuestro máspreciado entorno. Cuando hoy se introduce este componente nos sorprendemos de hasta dónde hemos lle-

gado que nunca debiéramos haberlo hecho.

La energía nos preocupa en grado sumo. Hoy somos mucho más exigentes que en tiempo atrás, dado que el nivel de desarrollo alcanzado complica la sustitución por fuentes renovables, que tecnológicamente no llegan a ser alternativas para su uso sustitutivo. Parece evidente de que sea así, dado que cuando una tecnología ha llegado a ser madura, ha depurado muchas aristas.

La aviación es una de las fuentes contaminantes de importancia. Sus emisiones de CO2 son muy elevadas, en promedio unos 285 gramos de CO2 por persona y kilómetro. Más de media tonelada de CO2 por pasajero en un vuelo Londres-Nueva York. Se estima que supone un 2% de las emisiones mundiales de CO2, en informes de la Asociación Mundial del Transporte Aéreo (IATA). A efectos comparativo, para el tren se estima una contribución de unos 14 gramos por pasajero y kilómetro, un camión unos 185 gramos, un coche 104 gramos y una moto 75 gramos y un autobús unos 68 gramos, dado que transporta muchos pasajeros. Un ferri emite unos 18 gramos, pero un crucero 251 gramos, aproximándose bastante a la emisión de los aviones.

Cuando se enuncia el objetivo de lograr ser neutro en cuanto al carbono (expresión un tanto sui generis de este ámbito, pero aceptada como referencia) se quiere decir lo que ello significa, es decir, no necesariamente conlleva el paso de un tipo de combustible a otro alternativo, sino también incluye una práctica que permite lograr ese objetivo. Es la economía la que tiene que lograr ser climáticamente neutra en carbono. Los viajes aéreos están también incluidos. Está bien que soñemos en nuevas fuentes energéticas, pero mientras tanto, algo habrá que hacer con urgencia para que en las próximas décadas se logren los objetivos señalados. No es nada estrambótico que se indique como forma de lograr avanzar (transitar) almacenar el CO2 emitido bajo tierra, mientras los combustibles fósiles estén en vigor. La tecnología se tiene y hace años que en el mar del Norte y en otras partes se deposita. Es una forma de mitigar los costes de operación, caso de incorporar un impuesto por emisiones, como es de esperar, más pronto que tarde.

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA FRANCISCO A. TOMÁS-BARBERÁN

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

Covid-19, una cura de humildad



Con 2020 recién acabado y echando la mirada atrás a lo largo de este año, nos damos cuenta de que la pandemia que hemos vivido y seguimos sufriendo en 2021 con una fuerza renovada por las dos nuevas variantes más contagiosas del virus, ha puesto de manifiesto las limitaciones que tiene el ser humano y la necesidad de estar preparados frente a nuevos retos que llegarán sin ninguna duda en el futuro. El estado de bienestar en el que hemos vivido parecía algo garantizado y consolidado, pero este virus ha puesto de manifiesto nuestras debilidades y en jaque a nuestros sistemas de salud, educación y economía.

El desarrollo de las vacunas en tiempo récord, y gracias a colaboraciones científicas multinacionales, hace que podamos ver la pandemia con esperanza gracias a unos grandes avances que abren nuevas estrategias terapéuticas y de prevención de enfermedades víricas. Sin esta pandemia y su amenaza global a la sociedad, no se habría podido desarrollar estas vacunas, pues la complejidad logística de almacenamiento y distribución de las mismas a temperaturas por debajo de los -70 °C, las hubiera hecho inviábiles para la industria farmacéutica.

Nuevos retos de salud llegarán en el futuro próximo, como es el caso de las bacterias re-

sistentes a antibióticos, y las nuevas variantes de virus aún más contagiosos y letales. La tecnología de estas nuevas vacunas y la de todos los tratamientos que se están desarrollando, nos posicionarán mucho mejor de cara a la superación de estos retos. Pero no podemos ser autocomplacientes. Detrás de estos avances existe una fuerte base de investigación científica. La pandemia ha hecho que la sociedad reconozca la necesidad de fortalecer el sistema de investigación junto con el sistema de salud. Aquí España tiene que apostar de manera decidida y llegar al nivel de inversión en investigación que tienen los países de nuestro entorno y no ocupar

lugares mucho más retrasados en la inversión que no se corresponden con la capacidad y el nivel de calidad de la investigación que se produce en España. Ahora, nunca como antes, se está alcanzando un consenso sobre la necesidad de dedicar el 2% de PIB a la investigación, como se ha promovido a partir de la campaña 'Constantes y Vitales'.

No dejemos escapar esta oportunidad de poner a España en el lugar que se merece en la ciencia y estar bien posicionados para dar respuesta a los retos que se nos plantean y se nos plantearán en el futuro. La ciencia es de todos y es necesaria para dar respuesta a los problemas de la sociedad.