

viceversa

LA REVISTA PARA VER, OÍR, TOCAR Y CONTAR LA CIENCIA

INVESTIGACIÓN Y ACCIÓN: AGENTES PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO

Monográfico sobre el Cambio Climático, coordinado por la profesora de la UEx María Victoria Gil y la responsable de OndaCampus Radio Leonor Real

04

AVES Y
CAMBIO
CLIMÁTICO

14

VIGILANCIA DEL MOSQUITO
TIGRE: CUANDO LA
INVESTIGACIÓN SE PONE
EN MANOS DEL SERVICIO
PÚBLICO"

22

PARÁSITOS Y
ENFERMEDADES
EN ESCENARIOS DE
CAMBIO GLOBAL

32

LA VIDA ENTRE
PLÁSTICOS Y
MICROPLÁSTICOS

¿QUÉ HAY DE NUEVO?

VICEVERSA #106 - ENERO 2020

44

BREVES

Actualidad Científica

50

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD SOCIEDAD

Noticias

56

RUTA UEX

Cumbre del clima en Madrid

64

DESMONTANDO MITOS

Mitos sobre el cambio climático

70

¿SABÍAS QUE...?

Activismo Medioambiental vs. Ecologismo

82

NO TE ACOSTARÁS SIN SABER ALGO NUEVO

Hola nueva década, adiós biodiversidad

84

AULA I+D

Extremeños que hacen "pensar" a las máquinas

88

MISCELÁNEA

Conoce los eventos más científicos

4

PORTADA

Aves y cambio climático

14

PORTADA

Vigilancia del mosquito tigre

22

PORTADA

Parásitos y enfermedades en escenarios de cambio global

32

PORTADA

La vida entre plásticos y microplásticos

60

CONSTRUYENDO EL FUTURO

Acto de Santo Tomás de Aquino

78

COLABORACIONES

Hablando de cambios... hablemos de igualdad

La Revista Viceversa UEx&Empresa no se hace responsable del contenido y las opiniones expresadas en los artículos de sus colaboradores, no reflejando necesariamente la línea editorial de la misma

DIRECCIÓN

Fundación Universidad-Sociedad
Gabinete de Información y
Comunicación UEx

DEPÓSITO LEGAL BA-0591-09

ISSN 2255-5374

REDACCIÓN

Macarena Parejo
Isabel Pagador
Leonor Real
Santos Infante - FUNDECYT-PCTEx

EDICIÓN GRÁFICA

Gloria Redondo

FOTOGRAFÍA

Gloria Redondo
Macarena Parejo
Freepik / Pixabay / Unsplash

VÍDEO

Marcos Casilda
Carlos Ceballos

COLABORADORES

Fundecyt-PCTEx, SGTRI, Biblioteca UEx, CREEX

CONTACTO

Tfno. 924 289 649
E-mail. macarenapc@unex.es

Ejemplar gratuito © Prohibida la reproducción total o parcial de textos, dibujos o fotografías sin previa autorización



Con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología – Ministerio de Ciencia e Innovación

AVES Y CAMBIO CLIMÁTICO

Por José A. Masero

Profesor e investigador del área de Zoología en la UEx

Las emisiones de gases de efecto invernadero y su concentración atmosférica se han incrementado en un modo sin precedentes desde la Revolución Industrial. Tal y como recogen los distintos informes del IPCC (Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático), estas emisiones desde el periodo preindustrial han supuesto un aumento sostenido de la temperatura de la atmósfera y de los océanos, patrones de precipitación más variables, y una mayor frecuencia de aparición, duración e intensidad de los eventos climáticos extremos. En lo que respecta a la temperatura, el calentamiento global ha alterado tanto los valores anuales medios como las variaciones diarias y estacionales. En Europa, por ejemplo, la duración media de los episodios extremos de altas temperaturas (olas de calor) se ha duplicado y la frecuencia de días cálidos casi se ha triplicado desde 1960. Los modelos predictivos para finales del siglo XXI pronostican, en

todos
los

escenarios de emisiones evaluados, un aumento de la temperatura media en superficie que oscila entre 0,3°C y 4,8°C a nivel global, y entre 1°C y 5,5°C en Europa, así como un aumento significativo en la frecuencia, intensidad y duración de las olas de calor.

En este contexto, en el grupo de investigación *Biología de la Conservación* de la Facultad de Biología de la Universidad de Extremadura, estamos desarrollando una serie de proyectos de investigación, tanto del Plan Regional de Investigación de la Junta de Extremadura (IB16183, IB18089) como del Plan Nacional (CGL2017-89009-P), cuyo objetivo principal es entender la respuesta de las especies frente a estos efectos derivados del cambio climático como son el aumento sostenido de la temperatura y la mayor frecuencia de aparición, duración e intensidad de las olas de calor. Para ello trabajamos con diferentes especies de aves, tanto sedentarias como migratorias, ya que este grupo faunístico es una herramienta excelente a la hora de abordar este tipo de estudios. A continuación desarrollamos brevemente en

qué consisten algunas de las investigaciones que realizamos en la Universidad de Extremadura.

EL CALENTAMIENTO GLOBAL Y EL TAMAÑO DE LOS ANIMALES

Hoy en día tenemos evidencias sólidas que demuestran que el cambio climático impacta las poblaciones de numerosas especies a través de alteraciones en su rango de distribución, abundancia, comportamiento o fisiología. Durante las últimas décadas, un gran número de especies de aves migratorias, por ejemplo, han cambiado su distribución y fenología. Estas respuestas son asumidas ya como generales en multitud de organismos, y demuestran claramente que el cambio climático es el motor de una respuesta biológica global.

Un número creciente de estudios también sugieren que el calentamiento global, bien aisladamente o en conjunción con otros efectos del cambio global, afecta a los organismos a través de cambios en su morfología tales como la disminución del tamaño corporal. De hecho, esta disminución de tamaño podría ser considerada una tercera respuesta general



Diversos estudios demuestran que el calentamiento global afecta a los organismos a través de cambios en su morfología tales como la disminución del tamaño corporal. Tal es el caso del Correlimos gordo, que ha variado su tamaño probablemente debido a la malnutrición en las primeras fases de vida

de los organismos frente al cambio climático. Se ha demostrado, por ejemplo, que especies de aves sedentarias muy comunes en Extremadura tales como el Herrerillo común y el Carbonero común han disminuido su tamaño corporal en los últimos 30 años en diferentes regiones de Europa. Dos hipótesis principales han sido planteadas para explicar este fenómeno. Por un lado, un menor tamaño corporal sería una respuesta al incremento sostenido de temperatura, ya que los individuos más pequeños podrían disipar mejor el calor corporal debido al mayor ratio superficie/volumen de sus cuerpos. Por otro lado, el cambio climático puede producir una discordancia entre la disponibilidad de presas y la reproducción de sus depredadores, de modo que durante las primeras fases de vida del depredador ocurre una malnutrición que afecta negativamente al desarrollo del mismo, lo cual conlleva tamaños corporales más pequeños como resultado de la plasticidad del organismo, tal y como se ha demostrado recientemente en un estudio pionero que ha llegado a ser portada en la prestigiosa revista *Science*. En dicho

estudio se ha demostrado que el calentamiento global en el Ártico ha conllevado la disminución del tamaño corporal de una especie de ave limícola migratoria de largas distancias, el Correlimos gordo, probablemente debido a la malnutrición en las primeras fases de vida. Esta disminución en el tamaño corporal tiene efectos negativos en las zonas tropicales de invernada en África, donde los individuos con picos más cortos tienen tasas de supervivencia más bajas al no poder acceder eficientemente al alimento, de modo que el calentamiento en el Ártico reduce la eficacia biológica de esta especie al afectar su supervivencia en el otro extremo del planeta, a miles de kilómetros de las zonas de origen.

La explicación de estos y otros hallazgos, o las implicaciones de los mismos, son muy desconocidos, de ahí que estemos llevando a cabo una serie de estudios y experimentos en el campo y en el laboratorio para tratar de esclarecer los mecanismos que subyacen a estos cambios en el tamaño corporal. Trabajamos con diferentes especies de aves comunes en Extremadura, tanto

sedentarias como migratorias, ya que estas últimas experimentan ambientes climáticos variables a lo largo del año, y por tanto, podrían desarrollar adaptaciones fisiológicas diferentes a las de las especies sedentarias.

Una de las cuestiones que estamos dilucidando es establecer qué diferencias cuantitativas existen, en términos de gasto energético y pérdida de agua por evaporación, entre las diferentes clases de tamaño corporal dentro de una especie dada. Para este estudio hemos elegido aves paseriformes tales como el Herrerillo común, el Carbonero común o el Mirlo común, muy abundantes en Extremadura y otras regiones de Europa, y para las que hay constancia que han experimentado un cambio significativo en su tamaño corporal en los últimos 30 años. En breve esperamos tener los resultados definitivos.

Investigaciones recientes destacan la importancia de la superficie relativa del pico y de las patas en relación al tamaño del cuerpo en la termorregulación de las aves. Estos apéndices desprovistos de plumas están altamente vascu-

larizados, es decir, poseen muchos vasos sanguíneos, lo cual les permite funcionar como ventanas térmicas al favorecer la disipación pasiva del calor corporal sin perder agua por evaporación, lo cual es clave en ambientes cálidos. Por tanto, a elevadas temperaturas ambientales, aquellos individuos con mayor superficie relativa de pico y tarso presentarían un menor gasto energético y de pérdida de agua por evaporación a la hora de regular su temperatura corporal en ambientes cálidos. Para comprobar esta hipótesis hemos investigado el gasto energético y la pérdida de agua por evaporación en relación a la superficie relativa de pico y de las patas (tarso), utilizando para ello una población de Carboneros comunes procedentes del entorno de Badajoz. Las mediciones se hicieron en un rango de temperaturas ambientales de entre 10°C y 40°C, y hemos encontrado que aquellos individuos con las superficies relativas de tarso más grandes les cuesta menos energía mantener su temperatura corporal cuando la temperatura ambiental es de unos 37-40°C. Ello sugiere que la superficie de las patas puede es-

tar funcionando como una ventana térmica que favorece la disipación pasiva del calor corporal, de modo que las patas con tarsos relativamente más grandes podrían favorecer que el coste de la termorregulación sea menor.

EFFECTOS DE LAS OLAS DE CALOR EN LAS AVES

Hay cada vez más estudios que apoyan los efectos adversos del calentamiento global asociados a la exposición, cada vez más frecuente, de eventos climáticos extremos en forma de olas de calor. Las aves pueden ser particularmente vulnerables a los efectos de las temperaturas extremas debido a sus relativamente altas temperaturas corporales, pequeños tamaños y hábitos predominantemente diurnos. Una aproximación probable al límite superior letal de la temperatura ambiental es 3-4°C por encima de la temperatura corporal, y hay pocas especies de aves que puedan sobrevivir a una temperatura ambiental mayor de 48°C por un periodo superior a unas pocas horas.

La exposición prolongada a altas

temperaturas durante varios días consecutivos, sin ser letales, también pueden comportar implicaciones para la eficacia biológica de los individuos. Hay evidencias recientes que demuestran que la exposición prolongada a temperaturas en el rango de los 30°C puede conllevar reducciones en la masa corporal de las aves adultas y afectar al desarrollo de los pollos en los nidos, presumiblemente a través de la combinación de limitaciones energéticas y deshidratación. En un estudio realizado en Nueva Gales del Sur (Australia), en una zona donde en los últimos 30 años el número de días con más 35°C incrementó significativamente durante la época reproductora de numerosas aves, se encontró una mayor mortalidad de los machos más pequeños que estuvieron expuestos a esas temperaturas iguales o mayores de 35°C, lo cual podría contribuir a explicar el cambio en el tamaño corporal de esta población durante los últimos 25 años. Estos y otros resultados sugieren que, incluso para especies adaptadas a ambientes cálidos, el incremento de temperatura asociado al calentamiento global puede amenazar

“ Las aves pueden ser particularmente vulnerables a los efectos de las temperaturas extremas debido a sus relativamente altas temperaturas corporales, pequeños tamaños y hábitos predominantemente diurnos



Las aves migratorias tienen que enfrentarse a desafíos ambientales significativos y novedosos relacionados con el cambio global, incluidas las alteraciones en la calidad de la disponibilidad de recursos



la persistencia de muchas poblaciones cuando estas no pueden cambiar su distribución.

Las condiciones climatológicas experimentadas en áreas de la Península Ibérica como, por ejemplo, el centro de Extremadura, son similares a las descritas en estos estudios realizados en zonas áridas o semiáridas. Si analizamos los datos obtenidos por la estación meteorológica localizada en Talavera la Real (Badajoz), el número de días con más de 35°C desde la década de los años cincuenta u ochenta incrementó significativamente durante abril-julio en las Vegas del Gadiana, coincidiendo con la época reproductora de diferentes especies de aves paseriformes. Si este es un fenómeno global, como diferentes estudios indican al menos para este tipo de ambientes, cabría esperar que el aumento significativo de las temperaturas en las Vegas del Gadiana esté afectando negativamente la condición corporal de las aves sedentarias de pequeño tamaño que crían en la zona, lo cual podría comprometer su supervivencia y éxito reproductor. En este contexto, hemos llevado

a cabo recientemente un experimento para conocer cómo afectan las olas de calor a nuestras aves, utilizando para ello Carboneros comunes de las Vegas del Gadiana. Durante un año hemos tenido en cautividad dos grupos de aves, uno de ellos denominado control y que no estuvo sujeto a olas de calor durante el verano, y otro experimental con las olas de calor que están ocurriendo en esta zona de Extremadura. A uno y otro grupo les hemos medido diferentes rasgos fisiológicos y morfológicos para conocer los efectos de las olas de calor. En este momento estamos analizando los resultados y pronto sabremos si estas olas tuvieron efectos negativos o bien la plasticidad de esta especie le permitió amortiguar los potenciales efectos de las altas temperaturas ambientales. También estamos comparando estas poblaciones de Carbonero con otras de alta montaña que no han estado sujetas a estos incrementos de temperatura durante las últimas décadas, buscando qué genes relacionados con la termorregulación se pueden estar expresando de manera diferencial en una u otra población.

CALENTAMIENTO GLOBAL Y CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN DE LA DIETA

Como la mayoría de los organismos, las aves migratorias tienen que enfrentarse a desafíos ambientales significativos y novedosos relacionados con el cambio global, incluidas las alteraciones en la calidad de la disponibilidad de recursos. El aumento de la temperatura del agua como resultado del calentamiento global reducirá la cantidad de ácidos grasos esenciales de cadena larga omega-3 como el EPA y DHA producidos por las algas, lo que afectará las redes tróficas acuáticas y los animales terrestres que dependen de ellas. Cada año, millones de animales de diversos grupos taxonómicos realizan movimientos regulares de larga distancia, almacenando grandes cantidades de grasa como combustible para tales movimientos migratorios. Trabajos recientes demuestran que no sólo el volumen de las reservas de grasa, sino también su composición de ácidos grasos omega-3 de cadena larga puede afectar, entre otros, a la tasa de movilización, transporte y 'combustión' de las

reservas de lípidos durante el vuelo, influyendo así en la distancia que son capaces de recorrer las aves sin descansar. Para que nos hagamos una idea, aves acuáticas como la Aguja colipinta o la Aguja café son capaces de volar ininterrumpidamente, sin parar de batir sus alas, 8,000-11,000 km, lo que supone estar volando noche y día sin comer ni beber durante más de una semana. Para

hacer frente a este increíble desafío fisiológico, antes de comenzar la migración puedan doblar su peso almacenando grasa a modo de 'combustible'. Estas especies se alimentan de invertebrados acuáticos ricos en DHA, que como hemos comentado anteriormente, parece tener un papel fundamental en la movilización eficiente de esas reservas de grasa. Algunas de estas especies de aves acuáticas están cambiando su dieta a tipos de alimento que contienen cada vez menos cantidades de estos ácidos grasos, con efectos desconocidos en su rendimiento migratorio y fisiología.

En Extremadura hemos constatado que numerosas aves acuáticas migratorias están consumiendo alimentos pobres en ácidos grasos esenciales omega-3, por lo que hemos planteado una serie de estudios experimentales para determinar los efectos potenciales de la disminución significativa en la

En Extremadura, numerosas aves acuáticas migratorias están consumiendo alimentos pobres en ácidos grasos esenciales omega-3, por lo que hemos planteado una serie de estudios experimentales para determinar los efectos potenciales de la disminución significativa en la ingestión de estos ácidos grasos

ingestión de estos ácidos grasos. Para ello usamos como modelo la Aguja colinegra, una especie de ave acuática migratoria que pasa el invierno en la costa oeste de África y que para en Extremadura durante varias semanas para reponer las reservas de grasa en su migración hacia las zonas de reproducción en Holanda e Islandia. De momento hemos encontrado un efecto en la coloración del plumaje

reproductor, de modo que los individuos sin DHA en la dieta durante las semanas que dura su parada en Extremadura son más 'pálidos', es decir, no adquieren el característico plumaje reproductor rojizo (estas especies cambian de un plumaje de tonos grisáceos en invierno a uno rojizo en reproducción). El análisis del nivel de expresión de todos los genes transcritos en aves con o sin DHA en la dieta nos permitirá conocer el

papel de este omega-3 en el rendimiento migratorio de las aves. Por último, estamos capturando diferentes especies de aves migratorias en Europa, África y América para analizar la composición de ácidos grasos de sus reservas de grasa justo antes de comenzar la migración, de modo que podamos establecer si, por ejemplo, la proporción de ácidos grasos de cadena larga omega-3 puede predecir las distancias que vuelan ininterrumpidamente durante sus migraciones.

Hemos encontrado un efecto en la coloración del plumaje reproductor de la Aguja Colinegra, de modo que los individuos sin DHA en la dieta durante las semanas que dura su parada en Extremadura son más 'pálidos'



VIGILANCIA DEL MOSQUITO TIGRE:

CUANDO LA INVESTIGACIÓN SE PONE EN MANOS DEL SERVICIO PÚBLICO



Por Eva M^a Frontera¹ (investigadora principal), Daniel Bravo¹, J. Enrique Pérez¹, Juan M. Alonso¹, David Reina¹, María Martín¹, José Marín², José A. Rodríguez², Guillermo E. Delgado³, M^a Jesús Hernández³, M^a José García³.

¹ Investigadores de la UEx / ² Investigadores de la Consejería de Agricultura, Desarrollo rural, Población y Territorio, Junta de Extremadura / ³ Investigadores de Consejería de Sanidad, Junta de Extremadura

Hace menos de una década, enfermedades como el Dengue, el Zika o el Chikungunya estaban consideradas en Europa dentro del grupo de "enfermedades tropicales importadas", diagnosticándose en exclusividad entre los viajeros que procedían de lugares donde esas enfermedades eran endémicas, generalmente lejos de nuestro país.

Sin embargo, la situación actual de globalización y calentamiento planetario, nos ha forzado a cambiar el "chip" y desgraciadamente, hoy en día, ya no podemos excluir el padecimiento de las mismas a personas residentes en nuestro país que, aún no habiendo viajado al extranjero, pueden resultar afectadas. De hecho, durante los años 2018 y 2019, se notificaron por primera vez casos autóctonos de dengue en España, en personas que solo habían estado en Andalucía, Murcia y Cataluña, sin haber viajado fuera de nuestro territorio.

¿Por qué ha ocurrido esto? La razón principal es bastante clara, y es debido a la llegada a nuestro país del insecto vector necesario para su transmisión al hombre: el mosquito tigre (*Aedes albopictus*). Este pequeño díptero alcanzó por primera vez tierras españolas en el año 2004, seguramente procedente del sudeste asiático a través de mercancías de neumáticos o del "bambú de la suerte", en los que viajaron "accidentalmente" huevos del insecto. A partir de ese año, su expansión por toda la costa mediterránea ha sido vertiginosa, alcanzando también, en años posteriores, otras zonas de interior como Madrid, Aragón o País Vasco, entre otras.

El mosquito tigre está considerado como una de las 100 especies invasoras más peligrosas del mundo,

tanto por el dolor y la lesión que puede provocar su picadura, como, sobre todo, por su capacidad de transmitir enfermedades, como ya hemos mencionado anteriormente.

La situación de este mosquito en Extremadura era totalmente desconocida hasta el año 2017, momento en el que un grupo de investigadores entomólogos de la Universidad de Extremadura, y otros investigadores no universitarios, se plantean la necesidad de determinar la presencia de este importante vector en nuestra comunidad autónoma, y establecer una serie de medidas y protocolos, en el caso de que su hallazgo fuera un hecho.

Así, el grupo de investigación PARUEX, ubicado en la Facultad de Veterinaria de la UEX, consiguió la financiación necesaria para llevar a cabo y dirigir esta vigilancia entomológica del mosquito tigre en Extremadura.

Los investigadores del proyecto, conscientes de la repercusión social y sanitaria que pudiera tener el hallazgo de este vector en nuestra Comunidad, establecieron protocolos de comunicación con la Dirección General de Salud Pública de la Junta de Extremadura, para mantener informados a los responsables directos de la Sanidad en nuestra región, poniendo a su servicio los resultados de nuestras investigaciones, para que se tomaran las medidas oportunas de control del insecto.

De todos es conocido que para vencer al enemigo lo mejor es conocerlo, encontrar sus puntos débiles y atacarlo donde más vulnerable se presenta. Basándonos en estas premisas, y gracias a los conocimientos previos de los entomólogos expertos del grupo de investigación, planificamos estratégi-

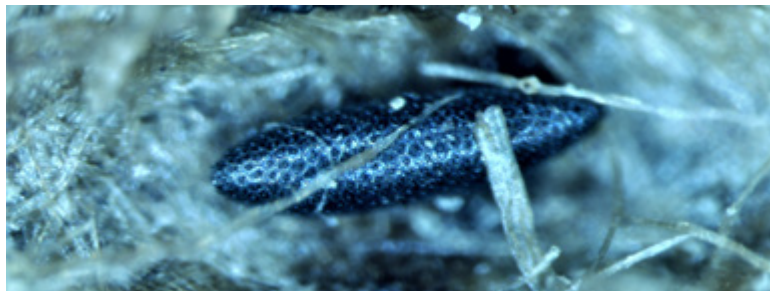
camente como buscar, atraer y capturar al mosquito tigre, si es que se encontraba en nuestra región. Como ya se ha comentado, este mosquito ha ido colonizando territorios en distintos puntos de España a una gran velocidad y, teniendo en cuenta su escasa capacidad voladora (no suele moverse más allá de 400 metros desde su lugar de cría), la forma de expansión más probable, y que han constatado algunos estudios, es el transporte de mosquitos adultos dentro de los vehículos, desde zonas en los que ya está asentado, a otras zonas indemnes. Por tanto, teniendo en cuenta las posibles vías de entrada de vehículos de transporte desde zonas de Andalucía, Levante o Madrid (zonas donde ya se ha detectado el mosquito), la estrategia del equipo investigador consistió en la colocación de trampas de captura en las principales áreas de servicio a lo largo de las autovías A66 y la A5 dentro del territorio extremeño, en los principales centros logísticos de transporte de nuestra región (con grandes zonas de aparcamiento de camiones de transporte), estaciones de autobuses de las principales ciudades y pueblos extremeños y el aeropuerto de Badajoz.

Como casi todos los mosquitos, las hembras necesitan zonas con agua para poder realizar la puesta de huevos. En el caso del mosquito tigre, utiliza pequeños reservorios de agua para depositar la

puesta. Por este motivo, el tipo de trampa utilizada fueron pequeños cubos negros con agua y una tablilla de madera en su interior, donde la hembra del mosquito va a depositar sus huevos, justamente en la interfase agua-aire de la tablilla. Esas tablillas se han ido recogiendo cada 15 días, entre los meses de abril y octubre de los años 2018 y 2019, transportándolas a las dependencias del insectario, ubicado en la Facultad de Veterinaria de la UEX, para comprobar si se encontraban huevos compatibles con los del mosquito tigre adheridos a la misma.

En los casos en los que se observaron huevos, y con el fin de confirmar de que se trataran de la especie *Aedes albopictus* (nombre científico del mosquito tigre), se sometieron a un proceso laboratorial de eclosión y cría de las larvas y emergencia de los adultos, los cuales fueron fácilmente reconocibles bajo la visión al estereomicroscopio. El adulto de mosquito tigre tiene un tamaño algo más pequeño que el mosquito "común". Presenta una coloración negra con líneas blancas en distintas partes del cuerpo que le confieren un aspecto característico. Especialmente destacada es la línea longitudinal que se dibuja en la cabeza y a lo largo del tórax del insecto, lo que lo diferencia del resto de especies. La confirmación absoluta de la especie hallada en las trampas, se llevó a cabo por análisis molecular

Las hembras necesitan zonas con agua para poder realizar la puesta de huevos. En el caso del mosquito tigre, utiliza pequeños reservorios de agua para depositar la puesta.





El adulto de mosquito tigre presenta una coloración negra con líneas blancas en distintas partes del cuerpo que le confieren un aspecto característico. Especialmente destacada es la línea longitudinal que se dibuja en la cabeza y a lo largo del tórax



En 2018 se colocaron 61 trampas repartidas en 10 municipios de Extremadura. Como resultado, pudimos confirmar 4 localidades con trampas positivas a mosquito tigre

(técnica de PCR) de los ejemplares adultos eclosionados, en el que los investigadores pudieron constatar al 100% que se trataba de ejemplares de *A. albopictus*.

En el contexto del proyecto de investigación, durante el año 2018 se colocaron 61 trampas repartidas en 10 municipios de Extremadura. Como resultado de esta vigilancia, pudimos confirmar 4 localidades con trampas positivas a mosquito tigre, que pertenecían a los municipios de Badajoz, Monesterio, Aldea del Cano y Almaraz. Debido a estos hallazgos, en el año 2019, se decidió incrementar sustancialmente el número de trampas y municipios a vigilar, gracias a que se incorporaron a las labores de vigilancia, un gran número de veterinarios y algunos farmacéuticos pertenecientes al Sistema Extremeño de Salud, de diversos centros de salud de distintos puntos de Extremadura. En concreto, en 2019 se instalaron 92 trampas en un total de 18 municipios extremeños, incorporando este año algunos puntos estratégicos adicionales, como algunas empresas privadas con alto volumen de transporte desde zonas del mediterráneo. Las localidades muestreadas en 2019 han sido Valencia de Alcántara, Almaraz, Herrera del Duque, Monesterio, Villanueva de la Serena, Trujillo, Mérida, Badajoz, Casas de don Pedro, Azuaga,

Villanueva del Fresno, Navalmoral de la Mata, Coria, Plasencia, Zafra, Jerez de los Caballeros, Cáceres y Don Benito. La labor de vigilancia en 2019 ha permitido detectar nuevamente 2 localidades con trampas positivas a mosquito tigre, en concreto en Monesterio y en Navalmoral de la Mata.

Una vez que son confirmados los hallazgos en el laboratorio del insectario de la Universidad, se pone en marcha el siguiente paso, que es la colocación de unas trampas llamadas BG-Sentinel, en esos puntos positivos, con el objetivo de capturar ejemplares adultos de mosquito tigre (recordemos que la vigilancia general se hace con trampas que detectan huevos, llamadas "ovitrampas"). Pero, ni en los puntos positivos aparecidos en 2018 ni en los del 2019, se han encontrado ejemplares adultos de mosquito tigre en las trampas colocadas.

No obstante, a pesar de no hallar ejemplares adultos en la naturaleza, desde el momento de la confirmación de la presencia de huevos de *A. albopictus*, los investigadores pusieron en conocimiento de la Dirección General de Salud pública de la Junta de Extremadura los positivos encontrados, para establecer las medidas de control necesarias con la máxima rapidez posible, sobre todo la aplicación de los tratamientos adultici-

das y larvicidas por empresas autorizadas. Una vez aplicados los tratamientos oportunos, la vigilancia entomológica en dichos puntos, permitió constatar la no presencia posteriormente de huevos de mosquito tigre en las ovitrampas colocadas, por lo que era de suponer que dichos tratamientos fueron efectivos.

Así pues, tal y como se ha ido describiendo y ante los resultados obtenidos, este es un claro ejemplo en el que la investigación tiene un efecto directo en la sociedad. Desgraciadamente, la labor que se ejerce con la "medicina preventiva", como es el caso del trabajo llevado a cabo en este proyecto de investigación, muchas veces resulta invisible a la sociedad, ya que habitualmente solo observan hechos curativos palpables y conscientes entre la población. Sin embargo, hay que recalcar que, gracias a los resultados de estas investigaciones, es muy probable que se hayan podido evitar posibles casos de dengue o zika o graves lesiones y picaduras entre la población, poniendo freno en el avance del protagonista de nuestros estudios (mosquito tigre), mosquito por cierto, muy tenaz y con una "voracidad" dignas de mención. Estas enfermedades no tienen un tratamiento químico curativo eficaz, por lo que la mejor herramienta de lucha frente a

ellas es la prevención, evitando que el vector de las mismas esté presente, y esto solamente se consigue con unos mecanismos de vigilancia estratégicos y eficaces y unos protocolos de tratamiento y control adecuados.

Como conclusión, podríamos decir que no parece que el mosquito tigre esté asentado de forma permanente y estable en Extremadura, a tenor de las investigaciones realizadas durante estos 2 años de vigilancia. No obstante, dado lo ocurrido en 2018 y en 2019, se están observando incursiones puntuales que se han podido detectar y frenar a tiempo, pero que posiblemente no siempre se vayan a poder llevar a cabo. Las administraciones públicas deberían continuar con las medidas de vigilancia y control, de forma similar a las que se han desarrollado estos últimos años por parte de los investigadores de este proyecto, teniendo en cuenta que el cambio climático y la globalización, nos están llevando irremediamente a una situación en la que las enfermedades transmitidas por vectores están alcanzando cada vez más protagonismo en países en los que antes no lo tenían. Por tanto, debido a esta indeseada convivencia, una vigilancia y prevención eficaz es el camino correcto en la lucha frente a las mismas.

Gracias a los resultados de estas investigaciones, es muy probable que se hayan podido evitar posibles casos de dengue o zika o graves lesiones y picaduras entre la población



PARÁSITOS Y ENFERMEDADES EN ESCENARIOS DE CAMBIO GLOBAL

Por Alfonso Marzal

Profesor e investigador del Área de Zoología de la UEx

Hace unos días, el catedrático de Física de la Tierra de la UEx, José Manuel Vaquero, definió al cambio climático como un "asesino silencioso". Y no puedo estar más de acuerdo: el cambio climático mata. De una manera sigilosa, pero letal. Sus efectos no son fácilmente observables de inmediato, no hay una variación sustancial de un día para otro en ninguno de los valores climatológicos que los expertos analizan. Por eso para su estudio se emplean series temporales de indicadores de temperatura y pluviosidad registradas durante décadas. Pero en su avance, lento y continuo, la vida de millones de organismos se ve afectada.

El cambio climático es un proceso natural, inherente del Sistema Tierra. De hecho, el clima ha sufrido grandes variaciones a lo largo de la historia de nuestro planeta, como podemos ver con los diferentes periodos glaciares e interglaciares que ha habido desde hace 2000 millones de años. Pero lo que diferencia este cambio climático de los anteriores son dos motivos, principalmente. El primero es su veloci-



El cambio climático mata. De una manera sigilosa, pero letal

dad, pues está ocurriendo muy rápidamente, en un espacio de tiempo tan corto que hace difícil que los organismos se adapten a las nuevas condiciones ambientales. Y el segundo es la causa manifiesta que lo está provocando, pues los expertos apuntan que el origen del actual cambio del clima es el calentamiento global producido por la emisión de gases de efecto invernadero como resultado de la actividad humana.

Ahora bien, ¿cómo mata el cambio climático? ¿De qué recursos se vale este "asesino"? De un modo directo, el cambio climático afecta a la salud mediante los efectos fisiológicos provocados por eventos meteorológicos extremos, como las olas de frío y de calor. Por otra parte, de un modo indirecto también puede valerse

de unas armas diminutas, algunas veces microscópicas, pero muy abundantes y tremendamente eficaces: los parásitos. Estos organismos son importantes en diversidad y abundancia. Así, se estima que más de la mitad de los seres vivos son parásitos en algún momento de su ciclo vital, infectando a millones de organismos de todos los taxones. Me atrevería a decir que no hay ninguna especie que no se encuentre parasitada. Pero además de por su número y diversidad, los parásitos son importantes por su patogenicidad, ya que muchos de ellos son causantes de enfermedades que provocan la muerte de los organismos a los que infectan. Y los expertos alertan que su abundancia y distribución muy posiblemente se alteren por efectos de los cambios en el clima. Hace más de una década que un comité de expertos del Ministerio de Medio Ambiente confeccionó una *Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del Cambio Climático* donde se advertía de los estragos en la salud humana y de millones de animales y plantas que tendría el pronosticado aumento del número y virulencia de los parásitos.

PRIMER ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Pero la mayoría de los sistemas naturales son no lineales, donde uno más uno no siempre es igual a dos, por lo que no es fácil predecir cómo afectará el cambio climático a la distribución de los parásitos y las enfermedades que provocan. Por ejemplo, en el *Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas*, los científicos afirmaron que el incremento de los impactos sobre la salud en relación con el nivel de calentamiento global no será lineal; es decir, las consecuencias para la salud de un aumento de temperatura de 4°C serán más del doble que las de un incremento térmico de 2°C. Es por ello que se plantean dos escenarios diferentes.

En el primer escenario pronosticado se prevé un aumento de parásitos y de la virulencia de las enfermedades en zonas tropicales, así como la aparición de nuevas enfermedades en zonas templadas. Las *Enfermedades transmitidas por vectores* (VBD, del inglés *vector borne diseases*) son causadas por protozoos, virus, bacterias y demás parásitos transmitidos por insectos, chinches, garrapatas y otros invertebrados. Al picar a un portador infectado (persona o animal), ingieren los patógenos junto con la sangre del portador y posteriormente los transmiten a un nuevo portador al picarles para ingerir su sangre. Entre una picadura y otra pueden pasar varios días, tiempo suficiente para que el parásito se desarrolle dentro del vector y migre desde su estómago hasta las glándulas salivales. Son de gran importancia, pues representan el 17% de las enfermedades infecciosas y provocan más de un millón de muertes cada año.

Las condiciones climatológicas imperantes en una determinada localidad influyen en la dinámica temporal y espacial de muchas enfermedades, sobre todo en las VBD. Por ejemplo, enfermedades como la malaria, el dengue y la fiebre amarilla son consideradas típicas de zonas tropicales porque generalmente los climas de regiones tem-

Las condiciones climáticas en Europa Central se han vuelto más adecuadas para el establecimiento de poblaciones del mosquito tigre y de su pariente el mosquito de la fiebre amarilla

pladas no permiten el crecimiento y reproducción de los mosquitos encargados de transmitir los parásitos que la causan (restricción espacial). Además, las bajas temperaturas durante el invierno de muchas regiones templadas tampoco permiten la supervivencia de las larvas de esos mosquitos, por lo que también se evitarían sus infecciones en esas localidades al no existir el vector en algunos meses del año (restricción temporal).

Pero en este primer escenario de cambio climático se plantea un aumento de las lluvias y las temperaturas en zonas templadas, ocasionando un clima más cálido y húmedo, lo que favorecería la aparición en esas localidades de enfermedades consideradas típicamente tropicales. Así, con mayores precipitaciones y unas temperaturas más cálidas proliferarían las enfermedades transmitidas por vectores. Por ejemplo, a pesar de ser una especie de regiones tropicales de Asia, en las dos últimas décadas las condiciones climáticas en Europa Central se han vuelto más adecuadas para el establecimiento de poblaciones del mosquito tigre (*Aedes albopictus*) y de su pariente el mosquito de la fiebre amarilla (*Aedes aegypti*), lo que ha causado la aparición de casos autóctonos de transmisión de dengue en Europa en el último año. También, recientemente el grupo de investigación PARUEX, liderado por Eva Frontera de la Facultad de Veterinaria de la UEx, ha certificado la presencia del mosquito tigre en Extremadura.

Igualmente, muchas VBD, como la malaria o el dengue, han aumentado su distribución, transmitiéndose en regiones donde nunca antes existieron o se consideraban erradicadas. Por ejemplo, en un estudio reciente entre la Universidad de Extremadura y la Estación Biológica de Doñana hemos descubierto la transmisión en Europa de parásitos de

malaria aviar que se infectaban exclusivamente en África. También en los últimos años se ha constatado la presencia de garrapatas portadoras del virus causante de la fiebre hemorrágica de Crimea-Congo en Extremadura. Esta enfermedad es considerada endémica de países situados por debajo de los 50° de latitud norte, ya que este es el límite geográfico de distribución de la garrapata *Hyalomma spp.*, que constituye su principal vector. Los diferentes estudios llevados a cabo para averiguar su origen apuntan al papel de aves migratorias procedentes de África como potenciales responsables de transportar estas garrapatas a nuestro país, así como un cambio en las condiciones climatológicas que hacen viable la presencia de estas garrapatas en la península Ibérica. Por otro lado, el aumento de temperaturas en las zonas tropicales aceleraría la maduración de las larvas de mosquito y el desarrollo de la fase adulta. Además, la humedad incrementaría el periodo de vida del mosquito, y las lluvias facilitarían la presencia de zonas encharcadas usadas como criaderos para la maduración de las larvas. Como resultado, habría más mosquitos, vivirían más tiempo, madurarían antes y, al ser más pequeños, necesitarían alimentarse con mayor frecuencia, lo que aumentaría la tasa de picadura y transmisión de las VBD. Así, la incidencia mundial del dengue se ha incrementado 30 veces a lo largo de los últimos 50 años.

Del mismo modo, el cambio climático ha favorecido la reaparición de otras enfermedades que creíamos olvidadas y permanecían ocultas bajo el hielo. El calentamiento global está derritiendo los suelos del permafrost, la capa de suelo que se encontraba permanentemente congelada, en algunas regiones polares como Siberia, liberando virus y bacterias causantes de algunas pandemias de los siglos XVIII y XIX como el ántrax o la viruela. Estos microorganismos pueden permanecer latentes en forma de resistencia bajo el hielo sin estar metabólicamente activas, pero al aumento de temperaturas favorece el deshielo, y así estos patógenos pueden volver a estar activos.



En los últimos años se ha constatado la presencia de garrapatas portadoras del virus causante de la fiebre hemorrágica de Crimea-Congo en Extremadura

SEGUNDO ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Sin embargo, otros estudios pronostican una segunda situación de cambio climático. Como decía anteriormente, las relaciones entre el clima y las VBD no siempre son lineales. Por ejemplo, temperaturas por encima de cierto umbral pueden reducir la supervivencia de los mosquitos o ralentizar el ciclo de los parásitos dentro de los vectores. Por lo tanto, el cambio climático puede tener también un efecto opuesto en la transmisión de enfermedades. Empleando predicciones climáticas, los investigadores han analizado cómo será el impacto del cambio climático en diversos escenarios sobre 457 especies de especies de tenias, lombrices, garrapatas, piojos, pulgas y otros parásitos. Sus conclusiones revelan que entre un 10 y un 30 por ciento de los parásitos existentes podrían extinguirse en el año 2070, bien por desaparición de los hospedadores necesarios para que los parásitos completen sus complejos ciclos de vida, o bien por pérdida de hábitat y variaciones climáticas, donde unos climas más secos impedirían la reproducción de los vectores necesarios para su transmisión.

Dado los efectos negativos de los parásitos sobre la salud de las personas y animales, la extinción de estos patógenos pudiera parecer un feliz evento. Pero quizás la desaparición de los parásitos no sea tan buena noticia. Los ecosistemas están formados por poblaciones de especies que viven en equilibrio, donde cada una de esa especies cumple una función y está íntimamente relacionada con otras especies de ese ecosistema. Sería algo parecido a un castillo de naipes, donde cada carta (cada especie) está apoyada en otra carta y, a su vez, sirve de sustento a otras muchas. Cada especie de parásito, al igual que cualquiera de las otras

especies con las que coexiste, tiene un papel dentro del ecosistema. Así, los parásitos ayudan a controlar las poblaciones de vida silvestre y a mantener el flujo de energía a través de las cadenas alimenticias. Si desaparecen los parásitos en un ecosistema, si eliminamos esas cartas del castillo, se originará una cascada de impactos en el ecosistema que hará que toda la estructura se venga abajo.

UNA BANDA DE ASESINOS

Pero el cambio climático no actúa en solitario. Para lograr sus objetivos se vale de varios compinches, una serie de procesos como la deforestación y destrucción de hábitat, los cambios en el uso del suelo, la masificación y creciente proliferación de grandes ciudades, las especies exóticas y el aumento de tráfico de personas y mercancías. Todos estos procesos, incluyendo el cambio climático, están interrelacionados y forman parte del Cambio Global, un conjunto de cambios ambientales producidos por la mano del hombre y que afectan al funcionamiento del sistema Tierra. Y todos y cada uno de estos elementos está relacionado de manera directa o indirecta con el incremento de los parásitos y las enfermedades.

La destrucción de los bosques tropicales ha llevado a la creación de una nueva interfase humano – animal reservorio – patógeno, donde las poblaciones humanas se expo-

nen a patógenos que les son desconocidos, principalmente a través del contacto con fauna silvestre, lo que puede provocar el contagio de nuevas enfermedades que se encontraban en el bosque, como parece ser el caso de los recientes brotes del virus Ébola. Además, la deforestación y la expansión de asentamientos en los márgenes de los bosques parece ser la razón del aumento de fiebre amarilla y malaria en África y América del Sur.

Un informe de la ONU pronostica que, para 2050, más del 68% de la población mundial vivirá en ciudades y megalópolis, con una estimación de 2.5 billones más de habitantes en las ciudades. Esto es, seremos más y viviremos más juntos; el perfecto caldo de cultivo para el contagio y dispersión de las enfermedades. Según un estudio publicado en 2017 en *Plos Neglected Tropical Diseases* por Peter Hotez, este aumento de la urbanización en los países en desarrollo y desarrollados conllevará la aparición de enfermedades relacionadas con la pobreza como el cólera y fiebre tifoidea, así como de infecciones parasitarias transmitidas por vectores como la esquistosomiasis, enfermedad de Chagas, leishmaniasis y malaria, que actualmente son más propias de entornos rurales y periurbanos.

El cambio climático se vale de varios compinches, como la deforestación y destrucción de hábitat, los cambios en el uso del suelo, la masificación y creciente proliferación de grandes ciudades, las especies exóticas y el aumento de tráfico de personas y mercancías.



A su vez, las especies no autóctonas pueden ser portadoras de parásitos y otras enfermedades exóticas (Hantavirus, gripe aviar, rabia) que pueden ser transmitidos a otras especies, o incluso al ser humano provocando zoonosis. Estos parásitos exóticos suelen ser muy virulentos, causando graves problemas de salud a las nuevos individuos que infectan, ya que estos no tienen un sistema inmunológico preparado para luchar frente a estas nuevas infecciones. Además, el au-

Las especies no autóctonas pueden ser portadoras de parásitos y otras enfermedades exóticas (Hantavirus, gripe aviar, rabia) que pueden ser transmitidos a otras especies, o incluso al ser humano provocando zoonosis

mento del transporte, comercio y turismo en los últimos años ha favorecido la dispersión de estas especies exóticas. Asimismo, el cambio climático también desempeña un papel importante en la propagación y establecimiento de especies exóticas y de los parásitos que transportan, haciendo las condiciones ambientales más favorables para su proliferación e invasión. Un claro ejemplo es el anteriormente mencionado mosquito tigre originaria de Asia, que presenta un gran potencial invasor y actúa como vector en la transmisión de enfermedades como el dengue, la fiebre amarilla y el virus del Nilo Occidental, por lo que ha sido incluido en la lista de las 100 de las *especies exóticas invasoras más dañinas del mundo* según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.



CONCLUSIÓN

En este mundo global estamos experimentando unos cambios rápidos y profundos en nuestro ambiente que están llevando a la aparición de nuevas enfermedades y a la dispersión de otras ya conocidas por regiones del mundo donde no eran transmitidas hasta hace poco. El cambio climático, junto con los otros procesos del cambio global, está afectando a la salud y la economía de millones de personas, principalmente a aquellas en situación de vulnerabilidad y pobreza. Dado que estos procesos están originados o favorecidos por ciertas actividades humanas, la pregunta que surge es cómo hacer un desarrollo económico y social sin comprometer la salud de todos. Por ello, en este contexto de desarrollo sostenible, la implantación urgente de medidas preventivas y correctoras de los efectos del cambio global supone uno de los principales desafío para la ciencia, la salud global y el desarrollo humano.



LA VIDA ENTRE PLÁSTICOS Y MICROPLÁSTICOS

Por José Antonio Serrano ■

Profesor e investigador del Departamento de Química Orgánica e Inorgánica de la UEx



La producción de las refinerías de petróleo está constituida por aproximadamente un 90% de combustibles que se convierten al quemarlos en anhídrido carbónico, agua y energía. El 10% restante la constituyen los productos petroquímicos primarios que la industria química destina a la fabricación de plásticos, detergentes, medicamentos, perfumes, explosivos, colorantes, agroquímicos, etc., y que contribuyen de forma tan extraordinaria a nuestro bienestar. Aunque los plásticos nos resulten productos muy familiares, son materiales tecnológicamente muy avanzados, cuyos constituyentes principales son los polímeros, grandes moléculas lineales de alto peso molecular, fabricadas en su mayor parte a partir de etileno y propileno, gases obtenidos del petróleo en las refinerías, y posteriormente convertidos en sólidos por una reacción química conocida como polimerización. A estos polímeros se les añaden aditivos químicos como rellenos, plastificantes, colorantes, biocidas, antioxidantes, etc. necesarios para conseguir las propiedades requeridas (resistencia, color, duración, flexibilidad, etc.) para el uso final de cada plástico concreto. Las cantidades de aditivos van disminuyendo al mejorar la calidad en la fabricación de los plásticos, pero han llegado a constituir hasta un 20% de su peso. Estos aditivos dificultan y encarecen los procesos de reciclado de los plásticos.

ACUMULACIÓN DE PLÁSTICOS EN LOS OCÉANOS

Según la Comunicación de la Comisión Europea (Estrasburgo, 16.1.2018) al Parlamento Europeo, al

Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre "Una estrategia europea para el plástico en una economía circular" la producción mundial de plásticos alcanzó los 322 millones de toneladas en el año 2015 y se calcula que se duplicará durante los próximos 20 años. La distribución aproximada del consumo de plásticos en Europa es: 59% para envases, 8% para equipos eléctricos y electrónicos, 5% para construcción y demolición, 5% para automóvil, 5% para agricultura, 4% para el hogar, sin envases, y un 14% para otros usos. El 31% de estos plásticos acaba en vertederos, el 39% son incinerados y menos del 30% se recogen para su reciclado, porcentaje muy bajo en comparación con materiales como el papel, el vidrio o el metal. Según un artículo publicado en 2018 en la revista *Science*, 8 millones de toneladas de plástico (2,5% de la producción mundial) acaban en los océanos. Dicha cifra equivaldría a descargar en los océanos un camión de 15 toneladas cargado de plásticos por minuto. Se estima que los plásticos son responsables de la muerte de un millón de aves marinas y más de 100.000 mamíferos marinos y tortugas cada año.

¿Cómo llegan los plásticos a los océanos? Según un reciente estudio, más de la cuarta parte podrían estar llegando desde solo diez ríos: Yantsé (China), Amarillo (China), Hai (China), de las Perlas (China y Vietnam), Amur (Rusia y China), Mekong (China, Myanmar, Laos, Tailandia, Camboya, Vietnam), Indo (China, India y Pakistán) y delta del Ganges (India y Bangladés) en Asia; Nilo (Egipto, Sudán, Sudán del Sur, Etiopía, Uganda, Congo, Kenia, Tanzania, Ruanda, Burundi, Eritrea) y Níger (Guinea, Mali, Ní-

Un primer paso importante para disminuir estas acumulaciones sería tratar de eliminar de nuestros hábitos cotidianos los plásticos de un solo uso

ger, Benín, Nigeria) en África. El Yantsé podría llegar a verter hasta 1,5 millones de toneladas en el mar Amarillo. Más de la mitad de la producción de plástico en el mundo procede de China, Japón y países del sudeste asiático donde se concentra aproximadamente la mitad de la humanidad y varios de ellos han estado recibiendo además, hasta el año 2018, mucha de la basura plástica de los países más desarrollados. Desde hace varios años se conoce la existencia de cinco grandes extensiones de residuos de plástico en los océanos Pacífico (Norte y Sur), Atlántico (Norte y Sur) e Índico. Estas son zonas de calma de las corrientes marinas o vórtices donde se acumulan los plásticos flotantes que constituyen solamente un 15% del plástico presente en los océanos. Según la organización "Ocean Conservancy", los tipos de basura más habituales en la superficie de los océanos son, por este orden: colillas y restos de cigarrillos, tapones, botellas y bolsas de plástico, envoltorios, cubiertos y platos de plástico, botellas de vidrio, agitadores de plástico, latas de bebidas y bolsas de papel. Son el 80% de todos los desechos marinos flotantes a escala global y en el destacan de manera especial los plásticos de un solo uso. Muchos de estos plásticos colonizados por microorganismos marinos,

algas, etc. acaban por superar la densidad del agua del mar y terminan hundiéndose. Por lo tanto, un primer paso importante para disminuir estas acumulaciones sería tratar de eliminar de nuestros hábitos cotidianos los plásticos de un solo uso. Pero también se han encontrado residuos de plástico a gran profundidad y a miles de kilómetros de las zonas habitadas. Para entender este hecho hay que tener presente, entre otros factores, la circulación termohalina o, metafóricamente, cinta transportadora oceánica, corriente de agua que se origina por la convección producida por las diferencias de densidad en el agua del mar y que tiende a hundir las masas de agua más densas y a hacer ascender las menos densas. La densidad disminuye cuando aumenta la temperatura y crece con la salinidad. Esta circulación transporta energía (en forma de calor) así como materia (sólidos, sustancias disueltas y gases) alrededor del globo. Dado que la luz no penetra en el mar más allá de los 200 metros de profundidad lo que realmente estamos haciendo desde hace décadas es enterrar nuestra basura de plásticos bajo nuestra propia alfombra submarina que cubre dos terceras partes de la superficie de nuestro planeta.

PERMANENCIA DE LOS PLÁSTICOS EN EL MEDIOAMBIENTE

Existe la creencia muy generalizada de que los plásticos son sustancias prácticamente indestructibles y así lo creyeron también muchos museos del mundo que en el siglo XX utilizaron estos materiales en sus obras o para proteger sus fondos. Los trajes espaciales de los astronautas del pro-





“La erosión del agua, el viento, las altas temperaturas y los rayos del sol fragmentan durante décadas esos desechos en trozos cada vez más pequeños que, sin embargo, mantienen sus componentes químicos y no llegan a deshacerse del todo

grama Apolo, con más de veinte capas de materiales de vanguardia y concebidos para durar, llevaron a Neil Armstrong a pisar la Luna en 1969. De regreso a la Tierra estos trajes se guardaron en el museo Smithsonian Nacional del Aire y del Espacio en Washington. Sólo 50 años después, Lisa Young, conservadora del museo, advirtió que un velo blanquecino se extendía por los cascos transparentes y que su superficie curvada comenzaba a agrietarse. Otro ejemplo, para preservar el manuscrito más antiguo de Bélgica, el *Codex Eyckensis*, del siglo VIII, lo cubrieron con láminas de PVC. Pasadas unas décadas hubo que despegarlas cuidadosamente del pergamino, ya que la alteración de este polímero comenzó a agravar el deterioro del documento. También obras de arte inestimables del siglo XX de David Hockney, Mark Rothko o Andy Warhol que utilizaron en sus creaciones pintura acrílica, un polímero utilizado como alternativa a los óleos tradicionales, están en grave peligro. Los conservadores de los museos descubrieron que el PVC, el poliuretano, el nitrato y el acetato de celulosa (estos dos últimos fueron de los primeros polímeros sintéticos producidos a escala industrial) son especialmente problemáticos. Ambos derivados de la celulosa no sólo son frágiles, los conservadores se refieren a ellos como “malignos”, pues propagan su destrucción a los objetos cercanos. Al desmoronarse estos polímeros, liberan ácido nítrico y ácido acético en estado gaseoso que pueden corroer metales y prendas textiles que compartan el mismo expositor o que estén almacenados cerca.

Un concepto muy diferente es el de la *biodegradabilidad* de los plásticos que se define (según la

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE) como su facilidad de conversión en dióxido de carbono, agua y otras moléculas por acción biológica. En este contexto si es correcto hablar de que se necesitan cientos de años para que muchos plásticos se biodegraden y por eso se considera, en general, que los plásticos son materiales no biodegradables.


ORIGEN DE MICROPLÁSTICOS Y NANOPLÁSTICOS

Realmente hubiese sido preferible que los plásticos fueran indestructibles porque siempre sería más fácil recoger un plato o cualquier envase de plástico después de décadas o cientos de años de existencia, que recoger millones de diminutas e incluso invisibles partículas en las que aquellos objetos se acabarán convirtiendo. La palabra “microplástico” fue declarada palabra del año 2018 por la Fundación del Español Urgente promovida por la agencia Efe y el BBVA. Esta fue una muy buena noticia porque sugiere un amplio conocimiento público de este problema medioambiental. Richard Thompson utilizó por primera vez este término en un artículo publicado en *Science* en el año 2004. Este investigador y sus compañeros se referían a los microplásticos, en el sentido más preciso de dicha palabra, trozos de plásticos realmente microscópicos. Gran parte de estas partículas son simplemente el resultado de la **descomposición de las toneladas de plásticos** vertidas en el océano cada año. La erosión del agua, el viento, las altas temperaturas y los rayos del sol fragmentan durante décadas esos desechos en trozos cada vez más

pequeños que, sin embargo, mantienen sus componentes químicos y no llegan a deshacerse del todo. También se originan por la degradación de neumáticos y de campos deportivos artificiales. En el año 2017, la **Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)** anunció que los microplásticos que se desprenden de productos industriales como ropa sintética y neumáticos representaban hasta el 30% de la "sopa" de basura que contamina los océanos del planeta. Son lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) denomina microplásticos secundarios. No es tarea fácil encontrarlos. Se recogen sedimentos de las playas y de ahí se separan por técnicas de flotación. Para separarlos de la columna de agua se pescan con una red utilizada habitualmente para recoger plancton. La Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA, 2008) amplió rápidamente su definición a todo fragmento plástico menor de 5 milímetros, utilizando la palabra en el sentido de trozo de plástico pequeño. Estas partículas fueron encontradas por primera vez en la costa de Nueva Inglaterra (EE.UU.) en la década de los 70 y ya no han dejado de aparecer en océanos, ríos y manantiales. En la revista científica *PLOS one*, investigadores internacionales del 5 Gyres Institute, dirigidos por Marcus Eriksen, estimaron los trozos de plástico que flotan en los océanos, de los cuáles la mayoría no supera los 5 milímetros, en unas 270.000 toneladas y calcularon que se necesitarían unos 11 camiones para retirarlos. Los microplásticos primarios (OMS) son los que se incorporan en los cosméticos como exfoliantes o dentífricos, que se escapan por el desagüe del lavabo de las casas. Por su diminuto tamaño (habi-

tualmente menor de 1 milímetro) evaden los filtros de las plantas de tratamiento de aguas residuales. Cada vez son más frecuentes los estudios que hablan de la presencia de microplásticos en lugares insospechados, en el aire, el agua potable y otros alimentos, como la sal o la miel y, en consecuencia, en la orina y heces humanas, pero también en las nieves del Ártico o en las profundidades marinas. La OMS ha señalado que no hay evidencias sólidas de que su presencia en el agua potable sea una amenaza grave de salud pública, aunque considera necesario hacer estudios más completos. La Comisión Europea señala "la necesidad de más investigación para mejorar nuestra comprensión de las fuentes y los impactos de los microplásticos, incluidos sus efectos sobre el medio ambiente y la salud, y para desarrollar soluciones innovadoras que eviten su diseminación".

Para comenzar a hablar de nanoplasticos conviene antes recordar que el prefijo "nano" deriva del griego "nannos" que significa enano o pequeño. Un nanómetro es la milmillonésima parte de un metro, es decir, comparar un nanómetro con un metro sería el equivalente a comparar una pelota de golf con el tamaño de la Tierra. Los nanoplasticos son partículas que, al menos en una de sus tres dimensiones, miden menos de 100 nanómetros y que están muy por debajo de la capacidad de resolución del ojo humano, 10^{-5} metros. En partículas tan pequeñas hay una mayor proporción de átomos en su superficie en comparación con su volumen respecto a



Los microplásticos primarios son los que se incorporan en los cosméticos como exfoliantes o dentífricos, que se escapan por el desagüe del lavabo de las casas y evaden los filtros de las plantas de tratamiento de aguas residuales

La sensibilización y cooperación internacionales son fundamentales para enfrentarse a este reto porque los océanos y los mares son un patrimonio común de la humanidad y en los últimos años se ha avanzado mucho en ambos aspectos.

lo que ocurre en partículas de mayor tamaño. Esto hace que los nanoplásticos sean más reactivos y que los posibles riesgos para la salud humana y el medioambiente puedan ser diferentes a los de los microplásticos según comenta Roman Lehner de la Universidad de Friburgo en Suiza. También afirma que los nanoplásticos están por todas partes, pero la tecnología para detectarlos aún no existe. Los nanoplásticos pueden originarse a partir de materiales de ingeniería (por ejemplo en electrónica, revestimientos de cables o en los chips) o pueden formarse durante la fragmentación de microplásticos. Algunos estudios han demostrado que los nanoplásticos de poliestireno ingeridos por organismos acuáticos atraviesan las paredes celulares lo que parece cambiar la conducta y afectar a la función endocrina de peces y otros organismos marinos. También en experimentos de laboratorio se ha demostrado que atraviesan las paredes celulares en muestras de intestinos humanos.

ACTUACIONES FRENTE A LA ACUMULACIÓN DE PLÁSTICOS

La sensibilización y cooperación internacionales son fundamentales para enfrentarse a este reto porque los océanos y los mares son un patrimonio común de la humanidad y en los últimos años se ha avanzado mucho en ambos aspectos. Así, se han tomado iniciativas en foros internacionales como el G7, el G20, el de Davos, en las Naciones Unidas ("O nos divorciamos del plástico, o nos olvidamos del planeta", advertía la ONU en su portal de internet) y en el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (Convenio MARPOL) entre otros muchos organismos. El científico Mike Moore, descubridor del primer continente de plástico en el Pacífico en 1980, sitúa el problema de los residuos de plástico al mismo nivel de gravedad que el del calentamiento global. Teniendo en cuenta todo lo anteriormente comentado se entenderá el imperativo lenguaje de la Comisión Europea que, en las conclusiones de su informe "insta al Parlamento Europeo y al Consejo a refrendar la presente estrategia y sus objetivos, a las autoridades nacionales y regionales, las ciudades, el conjunto de la cadena del valor del plástico y a todas las partes interesadas a que se comprometan con medidas concretas y decididas". Adicionalmente señala que "los ciudadanos deberán ser conscientes de la necesidad de evitar el despilfarro y tomar decisiones en consecuencia. Los consumidores, como partes interesadas clave, recibirán incentivos y serán concienciados sobre los principales beneficios, lo que les permitirá contribuir activamente a la transición".

La Unión Europea apoya decididamente la necesidad de esa transición desde el modelo actual de *economía lineal* -extraer recursos, fabricar bienes, utilizarlos y eliminarlos- a otro futuro de *economía circular* -reutilizar, reciclar, reponer y reducir- destinada a mantener el valor de los productos, materiales y recursos el máximo tiempo posible y a reducir la producción de residuos.

Respecto a medidas concretas, Estados Unidos y Canadá han prohibido la utilización de microplásticos en algunos productos de cuidado personal; varios Estados de la Unión Europea han informado a la Comisión de la tramitación de proyectos de ley para prohibir los microplásticos en los cosméticos. El Consejo Europeo ha pedido a la Comisión que adopte medidas para la eliminación de microplásticos en cosméticos y detergentes y sobre la vigilancia de su presencia en el agua potable. También resulta esperanzador ver implicadas en los temas de reciclaje a empresas como Adidas AG que en 2017 vendió más de un millón de zapatillas fabricadas con plástico procedente de los océanos o Coca-Cola que se ha propuesto recoger y reciclar el 100% del equivalente a todos los envases que comercialice en 2025, con la colaboración de ONG's ambientales y organismos públicos y privados. Su iniciativa Mares Circulares permite limpiar mares y costas, sensibilización ciudadana y economía circular, limpiando cada año 80 reservas y fondos marinos de toda España y Portugal. Con los plásticos recogidos una joven empresa, Doly, con 22 botellas de polietilentereftalato (PET) fabrica un par de zapatillas en la planta de Fuensalida (Toledo). También es posible encontrar ya en supermerca-

dos algún producto de limpieza con el mensaje "Botella hecha con plástico reciclado del mar". "Esta botella está hecha con plástico 100% reciclado, 10% ha sido recolectado por miles de voluntarios de océanos, mares, ríos, lagos y playas. Con esta edición limitada esperamos aumentar la concienciación medioambiental.....y el mensaje termina diciendo: ...comienza con esta botella, por favor recicla y prevén que más plásticos lleguen a nuestros mares". Estos ejemplos, aunque puedan parecer anecdóticos por la enorme dimensión del problema, son importantes porque muestran que, en determinadas condiciones, el proceso de reciclaje de plásticos es comercialmente rentable y este parece ser el único camino posible para llegar a un reciclado masivo de los plásticos y además para llamar poderosamente la atención de los ciudadanos sobre este importante reto global. También hay iniciativas como "New Plastics Economy" que está agrupando empresas, estudiosos filántropos,

La Unión Europea apoya decididamente la necesidad de esa transición desde el modelo actual de *economía lineal* -extraer recursos, fabricar bienes, utilizarlos y eliminarlos- a otro futuro de *economía circular* -reutilizar, reciclar, reponer y reducir

UPCYCLING THE OCEANS

#becausethereisnoplanetB

“Upcycling the Ocean, UTO”, creado por ECOALF, fundación presidida por Javier Goyeneche que, asociado con Ecoembes, ha logrado la cooperación desinteresada de pescadores de mas de 40 puertos de toda España en la extracción de plástico de los mares

Gobiernos, ONG's, estudiantes y ciudadanos para crear un nuevo modelo de uso de los plásticos basado en la economía circular. Por otra parte, en el año 2011, la comisaria de Pesca de la Unión Europea, la griega Maria Damanaki, ya propuso dotar a los pescadores del Mediterráneo (la sexta gran zona de residuos plásticos del planeta) de redes especiales para pescar plástico. Actualmente muchos pescadores en España colaboran en la extracción de plástico de los mares de forma desinteresada porque como ellos dicen "si el mar se muere, nosotros también". Sirva de ejemplo el proyecto "Upcycling the Ocean, UTO", creado por ECOALF, fundación presidida por Javier Goyeneche que, asociado con Ecoembes, ha logrado la cooperación desinteresada de pescadores de mas de 40 puertos de toda España. También la Unión Europea está reforzando económicamente el Cuerpo Europeo de Solidaridad con un presupuesto de 341,5 millones de euros (2018-2020) para que jóvenes europeos apoyen campañas de sensibilización, medidas destinadas a impedir vertidos y proyectos de limpieza de playas. Los habitantes de nuestro precioso planeta estamos llamados a una enorme tarea que implica disminuir drásticamente nuestro consumo personal de plásticos, colaborar en su limpieza y, como consumidores, potenciar todas aquellas iniciativas que contribuyan a hacer frente a este grave problema medioambiental.



UN NUEVO MÁRKETING DE ALIMENTOS

El uso de redes sociales supone una oportunidad para aumentar las ventas en las pequeñas y medianas empresas de alimentación

En el actual contexto de globalización y creciente competencia, las pequeñas y medianas empresas deben buscar herramientas que les ayuden a adaptarse y a compensar sus deficiencias. Esta situación es aún más difícil en el sector agroalimentario, con un tejido empresarial fragmentado y con productos perecederos. En este contexto y ante esta necesidad, se ha desarrollado un nuevo estudio en la Universidad de Extremadura: "Las redes sociales como una nueva herramienta para el marketing en línea de los alimentos", realizado por Ahmed Elghannam, titulado en Ingenierías Agrarias por la Universidad de Alejandría (Egipto). La tesis está dirigida por Francisco Javier Mesías Díaz, catedrático de

la UEx del Departamento de Economía Aplicada de la Escuela de Ingenierías Agrarias y co-dirigido por Miguel Escribano Sánchez, profesor titular de la UEx de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria.

El estudio pone de manifiesto que, aunque los consumidores puedan ser reacios a comprar comida online, algunos productos que no requieren cadena de frío para ser entregados o que no se ven afectados por el transporte (conservas o chocolates) podrían ser los más adecuados para su compra online. Sin embargo, puede considerarse que es sobre todo en productos perecederos donde las pequeñas y medianas empresas agroalimentarias pueden diferenciarse y agregar valor a sus productos.



LA FUNDACIÓN VALHONDO CALAFF CONCEDE CUATRO NUEVAS BECAS

La Fundación Valhondo Calaff ha concedido para el año 2020 cuatro nuevas becas destinadas a estudiantes de posgrado de la Universidad de Extremadura. A la convocatoria han concurrido un total de 34 candidatos.

Se destinan a estudiantes de posgrado de la Universidad de Extremadura. Estas cuatro becas se unen a la prórroga de otros siete contratos predoctorales.

El programa cuenta para el año 2020 con un presupuesto de más de 163.000 euros para becas de posgrado. Desde su creación, en el año 1987, han disfrutado de las ayudas 293 estudiantes.

“ABRACITIS CONTAGIOSA”

LA TÉCNICA PARA COMBATIR LOS NERVIOS ANTES DE LOS EXÁMENES

El Grupo de Innovación Docente Universidad del Bienestar de Extremadura, GIDUBEx, ha promovido la actividad “Abracitis contagiosa” con el objetivo de relajar y transmitir positividad a los alumnos antes de iniciar las pruebas de evaluación.

Es una auténtica epidemia de positividad y alegría, sobre todo en los momentos previos a los exámenes. Lo que en principio es un ambiente de nervios, se transforma en un momento mucho más relajado cuando aparecen los profesores dispuestos a recordar a sus alumnos que no se acaba el mundo y que pueden respirar, relajarse y tomarlo con tranquilidad. Todo ello ayuda a realizar mejor cualquier tarea que una persona se proponga, no solo un examen.

Esta actividad tan alegre y contagiosa, se enmarca en el Programa BEBA (Bien Estar para Bien Aprender) promovida por un grupo de profesores de los cuatro Grados del Centro Universitario de Plasencia

“

Esta actividad tan alegre y contagiosa, se enmarca en el Programa BEBA (Bien Estar para Bien Aprender) promovida por un grupo de profesores de los cuatro Grados del Centro Universitario de Plasencia, desde el GIDUBEx (Grupo de Innovación Docente Universidad del Bienestar de Extremadura). Este grupo se dedica a trabajar en el fomento de competencias transversales con actividades agrupadas en torno a tres líneas de acción: Pensamiento positivo y Automotivación, Hábitos de vida saludables y Actividades Socioculturales.



“EL CID ES UN SEÑOR DE LA GUERRA, SU RAZÓN DE SER ES PRECISAMENTE SU EJÉRCITO”

El investigador de la UEx David Porrinas ha publicado el ensayo histórico “El Cid. Historia y mito de un señor de la guerra”, que profundiza el personaje de Rodrigo Díaz de Vivar desde la perspectiva de la historia militar. El libro describe a un líder militar, un señor de la guerra, inteligente, analítico, con una gran capacidad de adaptación a circunstancias cambiantes y adversas.

Puedes descubrir más en la entrevista de [este enlace](#).



COMPONIENDO MELODÍAS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Investigadores de la UEx crean un asistente virtual basado en inteligencia artificial para ayudar a estudiantes y profesores de armonía.

Este avance ya tiene nombre propio, Sharpmony, una aplicación basada en inteligencia artificial, que actualmente está en periodo de pruebas, y cuyas raíces son extremeñas, fruto del talento que se fragua y emerge en los grupos de investigación por vocación, la de servir a la sociedad en la que se integran. En esta

ocasión, hablamos del grupo de investigación, GEA (Grupo de Evolución Artificial).

Sharpmony es la primera herramienta de Inteligencia Artificial que ayuda a jóvenes estudiantes de conservatorio y sus profesores, profesionales y compositores, a realizar armonizaciones a cuatro voces. Sus creadores subrayan que no existe una herramienta como ésta, ni en España ni fuera de ella.



COMUNICACIÓN

ZONA BIB, EL ESPACIO DE RADIO DEDICADO A LAS BIBLIOTECAS DE LA UEX, CUMPLE SIETE TEMPORADAS EN EMISIÓN EN ONDACAMPUS



Zona bib
BIBLIOTECA DE
LA UNIVERSIDAD
DE EXTREMADURA

La Biblioteca de la UEx cuenta con este programa desde el año 2013 con el objetivo de dar a conocer sus funciones, personal y servicio

La Unidad Técnica de Comunicación, Difusión y Extensión Bibliotecaria cuenta con un espacio en la radio de la Universidad de Extremadura desde el año 2013. Con siete temporadas en emisión, Zona BiB nace con la intención de llevar a las ondas universitarias algunas de las actividades de la biblioteca universitaria, así como dar a conocer sus servicios y recursos, de hacer más visibles y estar presentes en este medio universitario, ampliando el alcance de los recursos de que dispone la Biblioteca.

Zona Bib cuenta con alrededor de 80 programas en los que se habla de lectura, se comentan curiosidades bibliográficas, se explican algunos de los recursos electrónicos de los que la biblioteca dispone, se informa sobre cursos de formación y curiosidades, etc.

Una parte importante de este programa, coordinado por Anunciación Gutiérrez, responsable de la Unidad Técnica de Comunicación, Difusión y Extensión Bibliotecaria de la UEx, es dar a conocer al personal que trabaja día a día en todas las bibliotecas universitarias. En la sección "La biblioteca con nombres y apellidos" algunos bibliotecarios comentan cuáles son sus actividades, dónde traba-

jan, sus preferencias, así como sus experiencias en otras bibliotecas.

El contenido de los programas se renueva cada temporada, "bien me pongo en contacto con los distintos responsables de las Unidades Técnicas o se analizan las novedades que aparecen en la web de la biblioteca y consideramos importantes dar a conocer para nuestros usuarios: colecciones, recursos electrónicos, nuevos servicios, exposiciones que se estén mostrando en ese momento...", declara Gutiérrez.

Zona BiB está producido por el personal y alumnos que colaboran en OndaCampus Radio. Es un espacio radiofónico quincenal y, generalmente, atemporal, que puede escucharse y/o descargarse en la web de la radio universitaria: <https://www.ondacampus.es/programa-radio/zona-bib/>

Zona BiB nace con la intención de llevar a las ondas universitarias algunas de las actividades de la biblioteca universitaria y dar a conocer sus servicios y recursos.

FORMACIÓN

ENTREGADOS LOS PREMIOS EXTREMADURA VERDE



Los galardones reconocen la labor de empresas e instituciones dentro de la economía circular en la región extremeña y se han entregado durante la clausura del III Máster de Economía Verde y Circular de la UEx

La Escuela Superior de Hostelería y Agroturismo de Extremadura (ESHAEX) en Mérida acogió el pasado mes de enero la clausura de la tercera edición del Máster de Economía Verde y Circular de la UEx con un acto en el que además se hizo entrega de la segunda edición de los Premios "Extremadura Verde".

La clausura estuvo presidida por el director del Máster, Antonio Chamorro; acompañado por Manuel Gómez Parejo, director general de Formación para el Empleo de la Junta de Extremadura; Santos Jorna, responsable de la Estrategia Extremadura 2030 y Lara Rocha, Directora de la ESHAEX.

Durante el acto, se subrayó el valor que tiene la economía verde y circular en nuestra región y en las personas. La clausura de esta tercera edición supone la formación de casi 60 personas especializadas en un campo en boga y transversal. El director del máster explicaba que algunos alum-

nos de esta edición, 26 en total de los cuales han finalizado 22; ya están trabajando. "Hace tres años, Extremadura fue pionera a nivel nacional en poner en marcha una formación de estas características", destacaba Jorna. Por su parte, el director general de Formación para el Empleo, manifestó que la apuesta por la economía verde y circular desde la Administración "es total y pionera, me constan que otras comunidades miran lo que hacemos".

Además de la clausura, se entregaron los seis galardones de la segunda edición de los Premios Extremadura Verde, un premio que concede el Máster con el objetivo de otorgar un reconocimiento público a empresas e instituciones que con su trabajo estén contribuyendo al desarrollo de la economía verde y circular en Extremadura. Los premiados han sido:

Ámbito educativo: CEIP Fausto Maldonado (Cañamero)

Ámbito investigación: Investigación reciclaje de colillas usadas como materiales acústicos de la Universidad de Extremadura

Ámbito administraciones públicas: Ayuntamiento de Calamonte

Ámbito entidades sin ánimo de lucro: ACTYVA Sociedad Cooperativa

Ámbito empresas agroalimentarias: Nestlé-Solís

Ámbito empresarial (no agroalimentario): Triodos Bank-Banca ética

FORMACIÓN

SOBRE EL MÁSTER DE ECONOMÍA VERDE Y CIRCULAR

La Consejería de Educación y Empleo, a través del Servicio Extremeño Público de Empleo (SEXPE), junto con la Fundación Universidad-Sociedad de la Universidad de Extremadura (UEX),

pusieron en marcha la tercera edición del Máster en Economía Verde y Circular. Una enseñanza de carácter totalmente gratuita, que han realizado 22 alumnos titulados universitarios de los 26 matriculados, en modalidad semipresencial y con una duración de 60 créditos (un total de 1.500 horas), distribuidos en seis módulos de

formación semivirtual y un módulo de prácticas externas de dos meses de duración, además de un trabajo fin de máster.

El objetivo general de este máster es formar profesionales polivalentes en el ámbito de la economía verde y circular, tanto desde la óptica de la gestión empresarial, como de la gestión pública.

“Hace tres años, Extremadura fue pionera a nivel nacional en poner en marcha una formación de estas características”



CUMBRE DEL CLIMA EN MADRID

Por Carlos González y Ángela Muñoz

Alumnos en prácticas UEx

La *Cumbre del Clima* o *Cumbre de la Tierra* es la denominación que se utiliza para dar nombre a las Conferencias de Naciones Unidas sobre el medio ambiente y su desarrollo. En este acto intervienen los principales Jefes de Estado y Presidentes del Gobierno de los distintos países que integran la ONU, exactamente 196 miembros, el país que presidió la reunión, el pasado mes de diciembre, fue Chile. Pero ¿por qué no se ha realizado en Chile y se ha hecho en España? Debido a las protestas y al malestar social que vive el país andino y el agitado panorama político de este se propuso Madrid como sede de esta celebración que tuvo lugar desde el 2 de diciembre hasta el 13 del mismo mes donde se trató de buscar una solución para el problema del calentamiento global.

Desde la llegada de los principales Jefes de Estado y presidentes de los distintos miembros de las Naciones Unidas, fueron recibidos en el Palacio Real de Madrid por Sus Majestades los Reyes de España, el Rey Felipe VI y la Reina Letizia, pasando al acto de una conferencia en donde Su Majestad dispuso un discurso en el que habló sobre la problemática que regía la cumbre. Acto seguido, se pasó a las comparecencias de los distintos miembros de la ONU y se realizó la famosa foto de familia con los miembros de las Naciones Unidas.





Foto Flickr: stephane_p

CONFERENCIA DE GRETA THUNBERG

Greta Tintin Eleonora Ernman Thunberg es una activista medioambiental sueca, centrada en los riesgos planteados por el cambio climático. Esta adolescente, ya se había pronunciado anteriormente en más discursos señalados en grandes citas, entre ellas la Cumbre del Clima de diciembre del año pasado en Polonia y otras jornadas sobre el clima en septiembre en la sede de la ONU en Nueva York.

Greta pidió el pasado 11 de diciembre en Madrid más presión a los Gobiernos para que se tomen en serio la emergencia climática, durante un discurso en el pleno de la Cumbre del Clima de la ONU.

“Cada gran cambio en la Historia ha venido del pueblo”, apuntó la adolescente sueca, en su alocución de 11 minutos, la más destacada que ha tenido en sus intervenciones en la reunión de 196 países para reducir la emisión de gases contaminantes.

“En solo tres semanas entraremos en una nueva década, una década que definirá nuestro futuro. Ahora mismo estamos desesperados por alguna señal de esperanza, y les digo que hay esperanza, la he visto, pero no viene de los Gobiernos o las corporaciones, viene del pueblo”, predijo Thunberg.

La joven citó varios datos de reportes científicos para apoyar su llamada a la acción. Greta recordó que, para tener un 67% de posibilidades de evitar

que la temperatura media global suba un grado y medio, los científicos concluyeron en 2018 que solo podrían ser emitidas 420 gigatonnes de CO2 adicionales. Dijo que al ritmo actual de emisiones esa cifra se alcanzaría en solo ocho años más.

“Nuestros líderes no se están comportando como si estuviéramos en una emergencia”, añadió.

“En una emergencia cambias tu comportamiento. Si hay un niño en mitad de la carretera y los coches se acercan a toda velocidad, no miras a otro lado porque es muy incómodo, inmediatamente corres y lo rescatas”

Por otra parte, muchos insultan a Greta estos días y la califican de “marioneta de otros”. Concretamente, muchas de las críticas vienen de sectores de derecha.

Su discurso descarnado y acusatorio sobre cambio climático sorprende e inspira a millones de personas en todo el mundo, especialmente a los jóvenes, pues la sueca ha hecho ver lo que realmente puede causar el calentamiento global. Pero a otros les molesta. Y mucho.

Y más con el reconocimiento internacional que le ha valido el impulso de un movimiento global de huelgas escolares en protesta contra la falta de acción de los líderes mundiales para frenar el calentamiento global.

SANTO TOMÁS DE AQUINO CONGREGA A LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA EXTREMEÑA

La comunidad universitaria celebró el pasado 28 de enero, la festividad de Santo Tomás de Aquino, patrón de la Universidad, con el tradicional acto académico presidido por el Rector. En esta ocasión ha tenido lugar en el Edificio Metálico del campus de Badajoz.

Buena parte de esta cita académica la ha dedicado la Universidad de Extremadura a reconocer la trayectoria y el trabajo de diversos colectivos que integran la UEx. Entre ellos, los alumnos más destacados pertenecientes a las titulaciones de Grado y Máster del curso pasado; de los que el Rector Antonio Hidalgo ha destacado su "rendimiento más que notable", o los estudiantes reconocidos con los Premios extraordinarios de doctorado en los diferentes campos del conocimiento. En el caso de los profesores, la Institución extremeña ha reconocido hoy la Excelencia Docente y la

Trayectoria Docente de Excelencia con sendas distinciones. Además, la UEx ha entregado los galardones a la Excelencia a la Trayectoria Investigadora y a la Excelencia en Transferencia de Resultados de Investigación. Todos ellos, según el Rector, "muestran el compromiso con la Institución que trata de avanzar teniendo como consigna el trabajo bien hecho y el esfuerzo permanente por mejorar".

Durante su intervención el Rector pidió la cooperación de toda la sociedad extremeña puesto que "el destino de la Universidad de Extremadura es





en mayor o menor medida una responsabilidad compartida". A la comunidad universitaria la instó a mantener el empeño para adaptar la Universidad a las nuevas y cambiantes circunstancias, "afrentando retos y desafíos sin perder de vista nuestra esencia y misión", subrayó el Rector en su discurso. La joven científica extremeña Guadalupe Sabio, investigadora del Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares del Instituto de Salud Carlos III de Madrid, pronunció la conferencia titulada: "Lo que la grasa esconde". De ella el Rector puso en relieve su "gran calidad humana y su permanente disponibilidad con Extremadura".

Asimismo, intervino el consejero de Economía, Ciencia y Agenda Digital de la Junta de Extremadura, Rafael España.

PREMIOS A LA EXCELENCIA EN LA TRAYECTORIA INVESTIGADORA Y DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Durante el acto la UEx, hizo entrega de los premios a la Excelencia en la trayectoria investigadora y de transferencia de resultados de investigación para el personal investigador de la Universidad de Extremadura. Estos premios tienen como objetivo reconocer la producción científica y la transferencia destacada de investigadores de la UEx. Las candidaturas presentadas tienen que estar avaladas por un número determinado de profesores según la modalidad de seniors o jóvenes investigadores.

En sus cinco ediciones, estos premios han reconocido el talento de numerosos investigadores: María Trinidad Pérez Palacios, Silvia Román Suero, César Chaparro Gómez, Andrés Santos Rey, Pedro Fernández Salguero, Fernando Beltrán Novillo, Arsenio Muñoz de la Peña Castrillo, Francisco Javier Benítez García, José Javier López Barba, Antonio Gordillo Guerrero, David Carmona Centeno, María Teresa Becerra Traver, Alicia Rodríguez Jiménez, Fernando Sánchez Figueroa, Vicente Garzó Puerros, Ana Rey Barroso, Florentino de Lope Rebollo,

“El destino de la Universidad de Extremadura es en mayor o menor medida una responsabilidad compartida”

Fernando Guiberteau Cabanillas, Luis Carlos Gómez Nieto, César Medina Martínez, Kiko Francisco León Guzmán, Ramón Cava López, Clemente Juan Checa González, Ana Beatriz Rodríguez Moratinos, Juan Jesús Ruiz Lorenzo, Beatriz Ledesma Cano y Francisco Miguel Leo Marcos.

Los premios a la Excelencia en la trayectoria investigadora de 2019 se otorgaron a José Manuel Fuentes Rodríguez (campo Biomédico) y José María Montanero Fernández (campo Técnico), ambos en la modalidad de investigadores seniors; a Javier Espino Palma (campo Biomédico), Santiago Fernández Rodríguez (campo Técnico), David Sánchez Oliva (Campo Social y Jurídico) y Pablo Ruano San Segundo (campo Humanístico). En cuanto a los premios a la Excelencia en la trayectoria de transferencia de resultados de investigación, los galardonados fueron Juan Carlos Preciado Rodríguez (campo Técnico) y Jesús Muñoz Jiménez (campo Social y Jurídico).

MITOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Por Alba Alcázar, Alejandra Borrego y Yasira Pérez

Alumnas en prácticas UEx

Cada día escuchamos hablar sobre el cambio climático, ya sea en clase, en telediarios, redes sociales, etc., pero ¿sabemos qué es realmente el cambio climático?

Según "Greenpeace", una ONG ambientalista, el cambio climático constituye la mayor amenaza medioambiental a la que se enfrenta la humanidad, es el mal de nuestro tiempo y sus consecuencias pueden ser devastadoras si no reducimos drásticamente la dependencia de los combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. El cambio climático nos afecta a todos. El impacto potencial es enorme, con predicciones de falta de agua potable, grandes cambios en las condiciones para la producción de alimentos y un aumento en los índices de mortalidad debido a inundaciones, tormentas, sequías y olas de calor. En definitiva, el cambio climático no es un fenómeno sólo ambiental sino de profundas consecuencias económicas y sociales.

Como cada tema actual y polémico, trae consigo una serie de mitos que veremos y destaparemos a continuación:

1. El sol tiene la culpa del calentamiento, y no el ser humano.

Lo cierto es que los científicos del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) han concluido que el efecto de los gases de efecto invernadero es 8 veces superior al efecto de los cambios de irradiación solar.

Las manchas solares son indicativas de cambios en la actividad del Sol que se producen cada década y no guardan relación con el ascenso creciente de las temperaturas, acentuado en los últimos 60 ó 70 años.

2. Los efectos tardarán mucho en notarse.

Este mito es evidentemente falso, porque día a día vemos nuevos efectos del cambio climático como el aumento del nivel del mar por el calentamiento de la temperatura de la superficie; las olas de calor, que son cada vez más comunes; desaparición de glaciares, inestabilidad económica, nuevas especies en extinción, sequía, tormentas asesinas, etc. En España, el cambio climático ya afecta a más de 30 millones de españoles, un claro ejemplo es el alargamiento del verano.

Con todos estos ejemplos, vemos perfectamente que los efectos ya son visibles, y que no es necesario esperar más para ponerle solución, pues las consecuencias en un futuro serán mucho más negativas.

Extremadura también sufre ya el cambio climático, algunos de los efectos son y serán los

El cambio climático no es un fenómeno sólo ambiental sino de profundas consecuencias económicas y sociales

siguientes:

- Los alcornos podían desaparecer de la dehesa en este siglo.
- El cambio climático está provocando déficit de pasto.
- La polinización está variando, hay plantas que no saben responder ante el cambio.
- Por primera vez hemos encontrado un linaje de malaria en gorriones de Extremadura.
- Es posible que dejemos de ver aves a las que estamos acostumbrados.

3. El cambio climático forma parte de un ciclo natural más.

Nada tienen que ver los efectos de los ciclos naturales de la Tierra con el calentamiento global registrado en el último siglo.

Un estudio con 700 registros climáticos ha demostrado que la única vez que el clima ha cambiado al mismo tiempo y en el mismo sentido en todo el mundo durante los últimos 2000 años ha sido en los últimos 150, en los que más del 98% de la superficie del planeta ha experimentado un aumento de temperatura.

4. Las olas de frío muestran que el planeta no se calienta.

Esta creencia se debe a la confusión entre el concepto de tiempo y clima.

5. No hay consenso científico.

Una creencia totalmente incorrecta, pues un 95% de los científicos expertos en este campo considera que hay pruebas suficientes para sostener la existencia de un cambio climático causado en buena medida por las actividades humanas.

Son más de 100 científicos los que en el informe más reciente nos advierten sobre la urgente necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Los científicos lo denominan "calentamiento global antropogénico".

En los últimos 150 años más del 98% de la superficie del planeta ha experimentado un aumento de temperatura

6. El calentamiento se detuvo en 1988

El calentamiento no se ha detenido en absoluto: De hecho, la temperatura global media para los años 2015-2019 va camino de ser la más cálida de cualquier otro periodo equivalente registrado, un grado por encima de los tiempos preindustriales (1850-1900), y el presente año estará entre los cinco más cálidos de la Historia a causa del cambio climático, según datos de la OMM.

7. No podemos hacer nada por el cambio climático.

La respuesta es sí, no solo podemos, sino que además debemos hacer algo para solucionar este problema que los repercute a todos. Es cierto que para frenar el cambio climático es necesario mucho esfuerzo y trabajo, pues los efectos no van a parar de inmediato, pero cuanto antes reduzcamos nuestro impacto en el clima,

antes podremos prevenir por ejemplo un aumento de la temperatura terrestre. Además, poniendo una serie de medidas podemos retrasar el calentamiento global y así aplicar medidas mucho más eficaces.

Es responsabilidad de todos intentar reducir estos desastres poniendo métodos como los que citaremos posteriormente.



En el año 2090 la península Ibérica será como el Sahara, a día de hoy el 20% de la Península se puede considerar desierto.

CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

- En nuestro país se han perdido ya más del 80% de los glaciares pirenaicos y para 2050 podrían desaparecer irreversiblemente.
- Se prevé que las temperaturas suban hasta 60C en 2100.
- Si se sigue aumentando la temperatura media del planeta, en el año 2090 la península Ibérica será como el Sahara, a día de hoy el 20% de la Península se puede considerar desierto.
- El agua se expande cuando se calienta y los océanos absorben más calor que la tierra, el nivel del mar ascenderá.
- Habrá menos agua disponible para la agricultura, la producción de comida, para beber o para ducharse.
- Muchas plantas y animales se extinguirían.

SOLUCIONES Y MEDIDAS FRENAR PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

A continuación citaremos una serie de medidas para tratar de frenar las graves consecuencias que trae consigo el cambio climático. Como observaremos, aunque no sea sencillo debido a su gravedad, si hay soluciones que deberíamos poder en marcha todos lo antes posible:

- Reciclar. Una medida sencilla que todos podemos hacer.
- Apaga las luces cuando no hagan falta. Los hogares son responsables del 30% del consumo de electricidad en la UE, de manera que si todos ahorramos electricidad, el efecto será considerable.
- Utilizar bombillas de bajo consumo.
- Ducharte en vez de bañarte: Así ahorraremos además de agua, la energía que necesita para calentarse.
- Utilizar el transporte público para reducir las emisiones de carbono.
- Informar y educar a los demás

ACTIVISMO MEDIOAMBIENTAL VS ECOLOGISMO

LAS DOS CARAS DE LA LUCHA POR EL MEDIO AMBIENTE

Por Oliver R. Salas ■

Colaborador



Desde hace ya algunos años, el término ecologista se ha estado usando demasiado libremente, asociándolo con todo aquel que muestre un interés por proteger el medio ambiente. Pero como ambientólogo, siento que a lo que nos referimos como un “ecologista” cuando hablamos de las personas de cierto sector de la sociedad es en realidad un “activista medioambiental”.

Soy consciente de que pueda parecer una simple cuestión léxica que dejar para los estudiosos de la RAE, pero cuando llevas años dedicado al estudio del medio ambiente y a la formación de la población para promover su cuidado, esta pequeña diferencia lo marca todo.

No hace mucho que todos pudimos seguir la conferencia sobre cambio climático (COP25) en Madrid, donde se reunieron varias figuras del activismo ecológico más reconocidas del mundo, destacando como no, la presencia de Greta Thunberg. Fue para mi realmente vergonzoso como ambientólogo, ver que los “representantes” de este movimiento contra el cambio climático fueran 4 chavales, tres de ellos caucásicos y crecidos en el primer mundo, donde el efecto de este problema no incide ni la mitad de lo que ocurre en países del tercer mundo (donde realmente se sufren estas desastrosas consecuencias). La politización de este movimiento ha llevado a crear a estos chicos que los gritos, las manifestaciones

constantes, dejar las clases o promover las huelgas estudiantiles en general realmente ayuda a cambiar el mundo. Y en mi opinión esto no vale de absolutamente nada, ya que los políticos seguirán actuando de igual forma, las empresas seguirán afectando negativamente al cambio climático, y lo más importante: La población asumirá este movimiento como algo pasajero, un movimiento de la juventud que, como históricamente ha ocurrido y

“Como ambientólogo, siento que a lo que nos referimos como un “ecologista” cuando hablamos de las personas de cierto sector de la sociedad es en realidad un ‘activista medioambiental’”

como se decía en mi casa “ya les tocara empezar a vivir por ellos mismos”.

No quiero decir con esto que el mensaje sea importante, claro. Aun cuando es por un instante, han conseguido despertar a la población al problema. Pero de nuevo, viendo la forma de transmitir el mensaje que llevan estos activistas ambientales no puedo evitar

pensar en el dicho “Se cazan más moscas con miel que con vinagre”. Y es que, si bien el mensaje que transmiten los activistas como Greta es muy poderoso y realmente importante, el contenido, se pierde por completo en las formas de transmitirlo. Un discurso basado en acusaciones, miradas que matan y un llamamiento combativo al cambio ha dado un resultado triste que ella misma ha tenido que aceptar: Que no se ha conseguido nada realmente beneficioso para el medio ambiente en este último año de lucha.

Al menos por su parte, claro. Mientras los activistas ambientales enarbolan la bandera de la lucha con-

“Haciendo uso de nuestro tiempo libre, con gran esfuerzo y el poco dinero que se pueda invertir, han ido surgiendo ideas realmente increíbles como las batidas de recogida de basura en el Guadiana o la iniciativa *No más colillas en el suelo*”

tra los poderosos y la defensa a ultranza del medio ambiente, los ecologistas hemos estado trabajando fuera del foco mediático para cambiar el mundo con pequeñas cosas. Así, haciendo uso de nuestro tiempo libre, con gran esfuerzo y el poco dinero que se pueda invertir, han ido saliendo iniciativas realmente increíbles como las batidas de recogida de basura en el Guadiana, en Badajoz organizadas por una bióloga que vio el problema y le dio una solución. Y de esta iniciativa, una parecida surge en Olivenza, Mérida, Plasencia... Y otras tantas iniciativas que a veces pasa totalmente inadvertidas, como la iniciativa “No más colillas en el suelo” que recoge colillas en el entorno de la alcazaba de Badajoz, dando a los vecinos algo en lo que pensar cuando ven a otros recogiendo y limpiando lo que otros ensucian.

Pienso que éste es el ecologismo que realmente importa, el que va mejorando el mundo, cambiando la mentalidad de aquellos que les rodean, haciéndoles partícipes de la protección y el cuidado del medio ambiente de la forma más educati-

va posible: Predicando con el ejemplo. Sin gritos, sin malas palabras, actuando en vez de limitarse a explicar cómo deberían ser las cosas. Con cada una de estas iniciativas, la población ha ido poco a poco cambiando, haciéndose eco del problema mundial que tenemos entre manos, y lo más importante, poniéndole la cara roja a los respectivos líderes políticos locales de turno.

Porque, al final de la COP25, ¿Se ha hablado de soluciones reales? ¿Se ha hablado de como el primer mundo afecta significativamente más que el resto del planeta? ¿De cómo todo el continente Africano va a ser el que reciba la peor parte de las consecuencias del cambio climático?

Así, los ecologistas han ido consiguiendo poco a poco cambios significativos en su entorno, en lo que pueden, sin buscar el *selfie* de turno o el reconocimiento social. Ellos son los verdaderos líderes de la lucha del cambio climático.

Por supuesto, este liderazgo siempre ha ido respaldado fuertemente por la ciencia, la cual da la impresión de estar algo apartada de la sociedad, como una especie de esfera a la que solo algunas mentes privilegiadas pueden acceder y que se limita a enviar la información para aquellos que estén dispuestos a recibirla. Y fuera de esta esfera tenemos a la población, cada vez más perdida en un mundo de infoxicación, apática, resignada a que no se puede hacer nada, por mucho que se intente.

Pero yo no creo que esto sea así en absoluto. Yo trabajo como voluntario en diversos proyectos destinados a la concienciación ambiental como “La semana de la ciencia”, “La noche de los investiga-

dores” del servicio de difusión de cultura científica de la UEx o el proyecto “Unite” de Cruz Roja (A los que os animo a participar siempre que podáis). Este trabajo me ha hecho alguien capaz de celebrar el simple hecho de que una sola persona salga de mis cursos planteándose la posibilidad de que igual sí que se pueden cambiar las cosas cambiando los hábitos diarios. Y en el camino, voy consiguiendo dos resultados que a nivel personal me llenan de orgullo: Acercar la ciencia a todos y enseñar a cuidar el medio ambiente a personas que realmente quieren, pero no saben cómo.

Ahora bien, llegar a esta pequeña reflexión de que todos podemos cambiar las cosas implica varias sesiones trabajando cuestiones globales que, para qué mentir, a veces son simplemente inabarcables para personas de a pie. Por eso, cuando trato de explicar de forma resumida el alcance de la problemática ambiental, hago uso de un diagrama muy sencillo, a partir de un triángulo. En él ponemos los tres poderes que contribuyen al cambio climático, (cada uno en un vértice) y en el centro, el propio cambio climático, ya que todos los poderes contribuyen a él:

El primer poder es el **sector productor o empresarial**, motores de la economía mundial y generadora de productos, servicios y necesidades. Su impacto sobre el cambio climático es directo, ya que se encargan de tomar recursos naturales y transformarlos en esos productos o servicios. Sin embargo, como público, a menudo nos centramos en asociar la empresa consumidora de recursos con las fábricas (O en su versión más típica, la chimenea emitiendo gases a la atmósfera, imágenes que -irónicamente- suelen corresponder con emi-

siones de vapor de agua) pero no debemos olvidar que, en un mundo globalizado como es éste en el que vivimos, toda acción tiene un impacto sobre la naturaleza: Transporte, generación de residuos, la compra de productos para vivir...

La segunda variable que impacta sobre el cambio climático es el **sector político**. En este caso, este impacto es indirecto, aunque afecta igualmente. La actividad política es la encargada de establecer un marco legal a los otros dos “poderes” (consumidores y productores). Y como sabemos, una legislación más estricta, suele proteger al medio ambiente, pero a menudo implica un menor desarrollo (Y viceversa).

Por último, estamos nosotros. **Consumidores. El público general**. Probablemente el poder más importante de los tres y curiosamente el más paradójico de todos: Como sociedad, hemos llegado a creernos el cuento de que nada puede hacerse, ni la política cambia, ni las empresas dejan de afectar negativamente al cambio climático. Pero, ¿Quién pone a los políticos dónde están? ¿Y de quién dependen las empresas para permanecer dónde están?

“La población está cada vez más perdida en un mundo de infoxicación, apática, resignada a que no se puede hacer nada, por mucho que se intente, pero yo no creo que esto sea así en absoluto”

Para el lector o lectora que haya conseguido llegar hasta aquí, quizás ahora tenga una idea general más clara de cuáles son los pies de la mesa que soportan toda la cuestión climática. No obstante, como frecuente participante en debates de cambio climático y demás problemática ambiental, estoy casi seguro de que el lector, de forma automática, ha colocado un filtro a todo lo leído, que ha dejado en mal lugar a todos los poderes. Pero si volvemos sobre mis palabras, podemos ver que en ningún momento ha habido intención de dar tintes de negatividad (o positividad) a estos tres poderes.

Y aquí encontramos el problema del público al enfrentar al cambio climático:

Estos tres poderes (político, empresas, sociedad) se encuentran en una curiosa situación en la que

pueden actuar como el peor enemigo del cambio climático o como el mejor de los aliados. Me explico: Las actividades que pueden realizar cualquiera de estos poderes pueden empeorar o mejorar la situación del cambio climático en nuestro mundo de forma drástica. Las leyes, pueden proteger al medio ambiente y enfrentar al cambio climático tanto o más como lo habían estado empeorado hasta el comienzo del movimiento ecologista en los años 70-80. Las empresas, pueden producir sus productos... y el público puede moverse como un todo a favor de mejorar la situación o de empeorarla.

“Debemos parar y mirar atrás para ver qué hemos conseguido hasta ahora, como reducir el uso de bolsas de plástico, seguir aumentando los datos de reciclaje cada año o aprender a evitar comprar cosas innecesarias”

Obviamente, salir de la norma social es tremendamente difícil. El sentimiento de pertenencia al grupo en los humanos es tremendamente fuerte y si la sociedad en conjunto tiene una mentalidad de “Usar y tirar”, oponerte a ella es poco menos que misión imposible. Pero yo soy de los que piensan que, al encontrarnos un muro que parece infranqueable, debemos parar y mirar atrás para ver qué hemos conseguido hasta ahora, como reducir el uso de bolsas de plástico, seguir aumentando los

datos de reciclaje cada año o aprender a evitar comprar cosas innecesarias. Así, tomando esas pequeñas victorias que hemos ido consiguiendo como sociedad, nos demostramos a nosotros mismos que los hábitos se cambian, y así conseguimos proteger el medio ambiente.

A menudo, en los debates que surgen en mis charlas sobre formación ambiental voy explicando todo esto de la forma más simple que puedo a los participantes que se han interesado por asistir y en todos ellos puedo ver cómo acabamos llegando al mismo punto de inflexión en la conversación: El individuo. Y es que la culpa siempre queda repartida entre la clase política, que no hace su trabajo de legislar debidamente para que se solucione este problema y de las empresas, que como sólo quieren hacer dinero, no les preocupa en exceso el cambio climático más allá de si es rentable para



“Son nuestras acciones individuales las que van a ir sumándose poco a poco hasta ir solucionando el problema. Y esta es la verdad que los ecologistas continuaremos pasando con nuestro trabajo al resto de la sociedad.”

poder vender mejor su producto o no. Pero, ¿yo? “Yo reciclo”. “Uso transporte público”. “No compro bolsas de plástico”. “Apago las luces cuando no las uso”. En definitiva, todo resumido en mi cabeza como: “Yo cumplo con mi parte”.

Los debates siempre me han parecido extraordinariamente útiles para crecer como personas, pues nos mantiene la mente despierta y dispuesta a aceptar los problemas desde distintos puntos de vista. Algo totalmente necesario para poder solucionar el problema del cambio climático, que afecta a todos de forma global. Pero es una lástima que el término “debatir” se confunda tan fácilmente con el de “discutir”. Y no es para menos, porque ¿Cómo le digo yo, como experto en materia ambiental, a todos estos ciudadanos que ya están actuando correctamente, que lo que hacen no es suficiente? ¿Qué ellos deben continuar luchando contra el cambio climático con estas pequeñas acciones mientras políticos, empresas e incluso alguno de sus vecinos más cercanos hacen lo opuesto?

Y mi única posible respuesta para esto es tratar de que descubran su propia motivación para cuidar del medio ambiente: “Cuida del medio ambiente porque repercutirá en tu propio beneficio”, “Porque ayudas a todos en la sociedad” “porque es el futuro que les dejaras a tus hijos” y el más complicado de que cale en el público “Porque es lo correcto”. Todas estas posibilidades solo son una síntesis muy específica y personal de la pirámide de Maslow (Maslow, A. *A theory of human motivation*, 1942), pero que encuentro interesante para aplicar a este problema en concreto, pues pone el foco de atención sobre el individuo, en vez de en la sociedad.

Esto es para mí realmente importante, porque creo que el individuo siempre ha tenido el mayor poder de todos: El de cambiar el mundo para bien o para mal. El cambio climático nunca fue el resultado de la actividad de un solo grupo de personas en un lugar concreto del mundo y durante un específico fragmento de tiempo de nuestra corta historia como humanidad. Éste es un problema resultado de cientos de años ya, sumado a la actividad de todas las personas que pueblan todo el mundo. Y si llegamos a este gran problema sumando poco a poco las acciones de cada uno de nosotros de forma individual, ¿Por qué es tan difícil de creer que lo opuesto también es cierto?

La clave siempre ha estado ahí, son nuestras acciones individuales las que van a ir sumándose poco a poco hasta ir solucionando el problema. Y esta es la verdad que los ecologistas continuaremos pasando con nuestro trabajo al resto de la sociedad.

HABLANDO DE CAMBIO... HABLEMOS DE IGUALDAD

Por Nacho Márquez Sánchez ■

Director General de TrainYourTalent

Si hay un tema que a día de hoy nos preocupa bastante a todos y a todas... ese es el de la igualdad entre hombres y mujeres. Hemos de tener en cuenta que esta es una batalla por la igualdad que se lleva librando desde hace muchos, muchos años. Para este artículo he entrevistado a una mujer fantástica, todo corazón y sinceridad y con la que he compartido incontables momentos: mi abuela.



■ Por qué a mi abuela? Porque quiero basar mi artículo en experiencias reales, vividas en primera persona de lo que ha ocurrido con respecto al tema de la igualdad desde la época de la postguerra en España. Sin más dilación, hablemos en primer lugar de cómo era la situación en las casas en los años treinta y cuarenta en palabras de mi abuela.

"En aquella época, en los colegios encontrabas o bien chicos o bien chicas, no estábamos juntos salvo en algunas clases particulares. Primero estuve en el colegio, pero como no pude continuar, después estuve con una señora (bastante buena) que daba clases particulares hasta los dieciséis o diecisiete años, en donde compartía dichas clases con chicos y chicas".

En este primer párrafo podemos analizar la situación en cuanto a la formación reglada. Había separación de chicos y chicas y además, como en el caso de mi abuela, muchas mujeres se veían obligadas a alejarse de las aulas a una edad temprana.

A la pregunta de si había machismo, la respuesta fue contundente:

"Mucho. En mi casa hubo mucho machismo. Mi madre es que era muy machista. Éramos cuatro varones y dos mujeres. Mi hermana era mayor que yo, por lo que se casó siendo yo muy pequeña por lo que era yo la que se encargaba de estar prácticamente pendiente de los varones. Que tuvieran su ropa preparada, sus zapatos, pañuelos, etc... Principal-

mente era debido a mi madre, pues se crió en una época muy machista y consideraban a los varones como reyes y nosotras éramos las esclavas, podríamos decir. Ahora estamos mucho mejor, aún queda machismo pero hemos avanzado mucho”.

En este segundo párrafo vemos la realidad que se ha vivido en muchos hogares: las mujeres se hacen cargo de todo para que los hombres se sientan como reyes. Pero vamos a ver en la siguiente y última pregunta cómo van cambiando las cosas con el paso de los años y con el empoderamiento femenino por bandera...

Abuela, ¿cómo fue la situación cuando saliste de casa y te casaste con el abuelo? *“Tu abuelo era una persona maravillosa. Tú le conociste ya siendo muy servicial, pero al principio era todo muy distinto. Él venía de una casa en la que también se trataba a los varones como reyes y, al empezar nuestro matrimonio se veían esos comportamientos. Llegó un día en el que le dije: “En ese armario están tus camisas, zapatos y pañuelos, si necesitas algo ya sabes dónde están”. Cuando tuve a mis cuatro hijas, él se dio cuenta que yo no podía hacerme cargo de las cuatro a la vez y parece ser que ahí acabó de reaccionar. Desde entonces y con varias charlas de por medio llegamos a lo que tú has conocido, trabajo en casa repartido entre ambos durante muchísimos años”.*

Es aquí cuando uno se da cuenta de que todo es cuestión de concienciarse, ver la realidad y lo que es más importante... actuar en pos de un cambio hacia la igualdad entre hombres y mujeres.

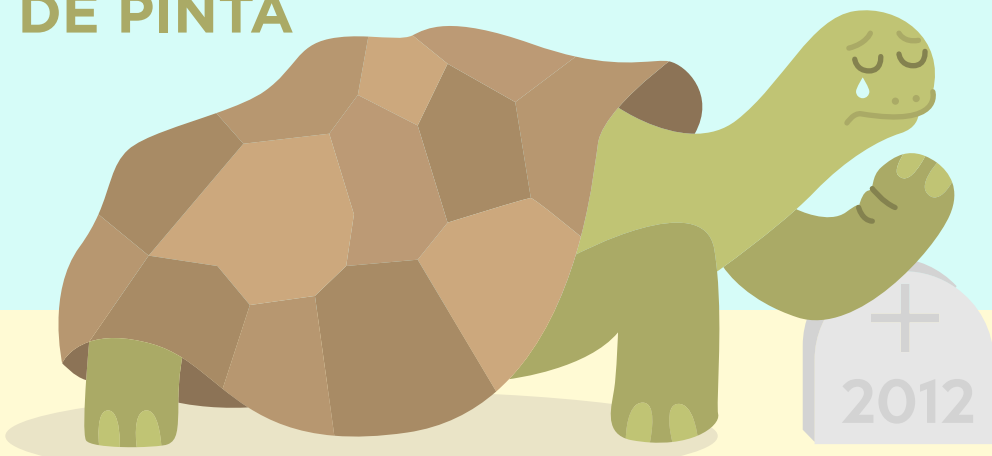
Aún queda mucho camino por recorrer pero, me gustaría que todos y todas cogiéramos un pedacito de “abuelas y abuelos” y luchemos como hicieron hace tantos años para llegar a lo que hoy en día estamos consiguiendo.

Gracias abuela y gracias abuelo por dar pasos de gigante hacia un cambio que está por llegar.

Llegó un día en el que le dije: “En ese armario están tus camisas, zapatos y pañuelos, si necesitas algo ya sabes dónde están”.



TORTUGA GIGANTE DE PINTA



La tortuga gigante se descubrió en las Galápagos durante el s. XVII. A partir del s. XIX comenzaron a ser víctimas de la caza indiscriminada por parte de piratas, contrabandistas y marineros. En ese periodo se estima que asesinaron a más de 100.000 ejemplares.

ZAMPULLÍN DEL ALOATRA



La introducción de peces carnívoros invasores, el uso de redes de nylon por los pescadores locales y la caza furtiva son algunos factores causados por el hombre que han provocado la desaparición del Zampullín, una especie de pato de Madagascar.

¡HOLA NUEVA DÉCADA!

ADIÓS

biodiversidad

La biodiversidad mundial ha disminuido alarmantemente en medio siglo. La alta tasa de pérdida de especies actual ha llevado a los científicos a afirmar que estamos viviendo la 'sexta gran extinción'. Hoy recordamos 4 especies de animales a las que dijimos adiós en los últimos 10 años.



RINOCERONTE NEGRO Y BLANCO DEL NORTE

Su característico cuerno siempre estuvo en el punto de mira de cazadores (Un kg de esta parte del animal puede valer en el mercado negro más de 70.000\$). Pero aún hay esperanza para el rinoceronte blanco: en 2019 una hembra de una subespecie del sur dio a luz a una cría después de una inseminación artificial.



MELOMYS RUBICOLA

Es la primera extinción de un mamífero causada por el cambio climático, como consecuencia de la erosión y los efectos meteorológicos sobre su hábitat debido a los fuertes temporales ocurridos en la región entre 2004 y 2014.

EXTREMEÑOS QUE HACEN “PENSAR” A LAS MÁQUINAS

Por Santos Infante



La película “Descifrando Enigma” (Morten Tyldum, 2014) permitió conocer al gran público que el matemático británico Alan Turing creó el dispositivo capaz de descifrar *Enigma*, la máquina que los alemanes utilizaban para encriptar sus mensajes, lo que fue trascendental para la victoria de los Aliados en la 2ª Guerra Mundial. Turing, allá por los años 50, se planteaba la posibilidad de que las máquinas pudieran pensar, por lo que se le considera el precursor de la Inteligencia Artificial. Sesenta años después de su fallecimiento, investigadores del Sistema Extremeño de Ciencia, Tecnología e Innovación han conseguido mejorar el diagnóstico de enfermedades neurodegenerativas o ayudar a estudiantes y profesores de música a armonizar melodías gracias a la inteligencia artificial (IA).

“La IA ha comenzado a mostrar su verdadera potencialidad”, afirma Francisco Fernández de la Vega, coordinador del Grupo de Evolución Artificial de la Universidad de Extremadura y Doctor Europeo en Informática por dicha institución universitaria, quien considera que “la revolución de la IA será mayor que la de la revolución industrial”. Además, sostiene que “todo el mercado laboral cambiará, aún no sabemos bien cómo, pero cambiará. Las posibilidades que se abren son infinitas”.

El profesor Fernández de la Vega conside-

ra que el avance científico-tecnológico es el responsable del progreso de la sociedad en el último siglo y que será la ciencia y la tecnología la que marquen el futuro de la sociedad, “por eso es imprescindible prestar atención e invertir en ciencia”. Fernández de la Vega enfatiza que hay que concienciar a la sociedad en la importancia de la Ciencia y la Tecnología, y asevera que “también el futuro de Extremadura está en la ciencia y la tecnología”, pone como ejemplo los trabajos de su grupo en el ámbito de la agricultura, un sector tan estratégico para la región, donde se apuntan grandes posibilidades mediante la aplicación de la Inteligencia Artificial. Fernández de la Vega afirma que, a pesar de ciertas dificultades, “hoy día en

“Hoy día en Extremadura se puede trabajar para el resto del mundo, se pueden desarrollar proyectos competitivos, tecnología punta y avances en investigación para alcanzar mercados impensables en otros tiempos”

Extremadura se puede trabajar para el resto del mundo, se pueden desarrollar proyectos competitivos, tecnología punta y avances en investigación para alcanzar mercados impensables en otros tiempos”.

En el grupo de Evolución Artificial de la universidad extremeña también trabaja Josefa Díaz Álvarez, quien centra su investigación en la aplicación de la Inteligencia Artificial a la mejora del diagnóstico de enfermedades neurodegenerativas, como por ejemplo la “Afasia Progresiva Primaria”, o en el estudio de la eficiencia energética de determinados algoritmos de Inteligencia Artificial, y además, está iniciando estudios en el campo de la aplicación de la tecnología de videojuegos a otras áreas.

Josefa Díaz explica que la Inteligencia Artificial permite “la mejora en los procesos de diagnóstico en fases tempranas de la enfermedad”, lo que facilita una optimización de los tratamientos aplicados que redundará en la calidad de vida de los pacientes.

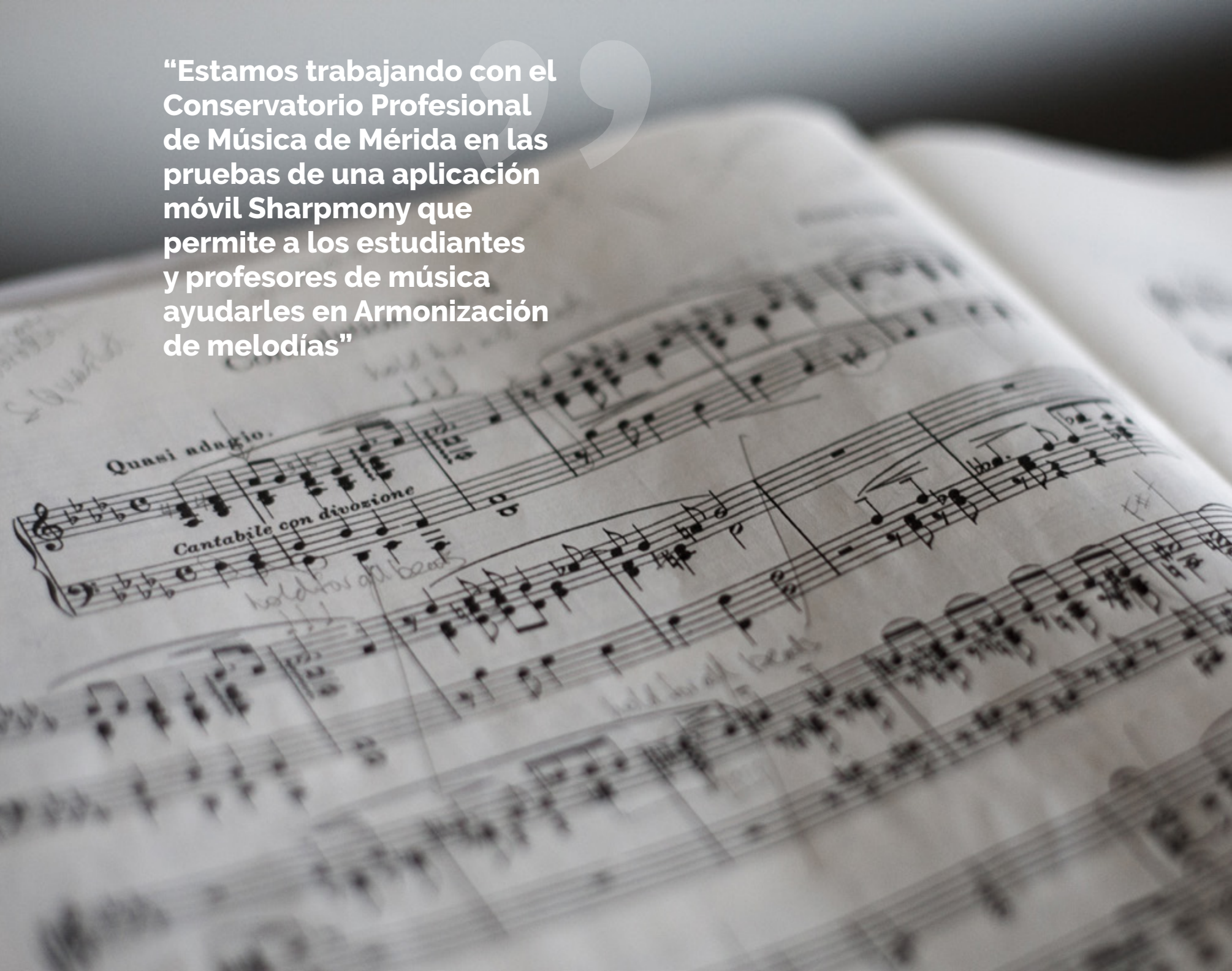
Desde el Grupo de Evolución Artificial creen que “es fundamental que los resultados puedan aplicarse para resolver problemas reales, y se conviertan en herramientas que puedan ser utilizadas por cuantos más usuarios mejor”.

El coordinador del Grupo explica que actualmente están desarrollando herramientas de utilidad para dominios que en principio parecerían parecer tan alejados de su ámbito de es-

tudio como la creatividad, el arte o la música. “Particularmente en este momento estamos trabajando con el Conservatorio Profesional de Música de Mérida en las pruebas de una aplicación móvil Sharpmony (<https://sharpmony.unex.es>) que mediante técnicas de I.A. permite a los estudiantes y profesores de música ayudarles en Armonización de melodías” asegura Francisco Fernández de la Vega.

No obstante, no son pocos los desafíos que las tecnologías inteligentes presentan a la sociedad, ante los cuales, Francisco Fernández de la Vega afirma rotundo, “la Inteligencia Artificial, la computación paralela, el proceso de datos masivo, big data, deben tener como objetivo la mejora global de la sociedad, en el marco de unos valores humanos y éticos imprescindibles”. El profesor de la UEx cree necesaria la colaboración de las humanidades con la ciencia y la tecnología, para “marcar el rumbo y las reglas del juego”.

En definitiva, la Inteligencia Artificial es una realidad que cada vez nos resulta más cotidiana, está en nuestros teléfonos móviles, en las plataformas audiovisuales de pago, o en los videojuegos, y sus desarrollos están produciendo importantes cambios en nuestra sociedad, que nos podrán facilitar mucho la vida pero también nos presentarán desafíos a los que habrá que hacer frente, con valores humanos y éticos que permitan entender mejor las implicaciones sociales que tendrán estas tecnologías.



“Estamos trabajando con el Conservatorio Profesional de Música de Mérida en las pruebas de una aplicación móvil Sharpmony que permite a los estudiantes y profesores de música ayudarles en Armonización de melodías”

18
mar

XI CONGRESO EXTREMEÑO Y VI HISPANO-LUSO DE ENFERMERÍA

Lugar de encuentro para intercambiar ideas y experiencias entre compañeros de la profesión, estudiantes e investigadores, en las vertientes asistenciales, gestoras, docentes e investigadoras y, de esta manera, progresar en esta disciplina aportando avances al Sistema Sanitario de ambos países, así como en otros temas actuales que también preocupan a dicha ocupación.

ENFERMERÍA



Lugar: Plasencia

+INFO

del al

04
mar 06
mar

CONGRESO SEFAGIA 2020



El Congreso de la Sociedad Española de Autofagia tiene como objetivo integrar perspectivas sobre la autofagia en plantas, genética, biología celular, oncología, infección e inmunidad, metabolismo, neurodegeneración y descubrimiento de fármacos.



Lugar: Cáceres

+INFO

18
abr 25
abr

FERIA DE CIENCIAS UEX

Visita la Feria de Ciencias - Universidad de Extremadura. Bajo el lema "explora tu lado científico", equipos de jóvenes estudiantes de secundaria, bachillerato y formación profesional presentarán proyectos experimentales, semiexperimentales y tecnológicos en ámbitos STEAM

Entrada libre. Para todos los públicos.

Lugar: Campus de
Badajoz y Cáceres



+INFO

21
abr 22
abr

XI CONGRESO INTERNACIONAL GREENCITIES

El XI International Greencities Congress, que aglutina el contenido científico del Foro Greencities, 11º Foro de Inteligencia y Sostenibilidad Urbana, a través de la presentación y exposición de comunicaciones científicas, es un espacio dirigido al conocimiento y los nuevos proyectos que contribuyen al desarrollo de las ciudades sostenibles e inteligentes

Lugar: FYCMA Palacio de Ferias y
Congresos de Málaga.

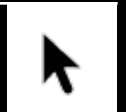
+INFO



VICCE

revistaviceversa.es

106 - ENERO 2020



versa