

+ CIENCIA

Nanoencapsulación para el tratamiento de la gota

F. SÉNECA. La gota afecta a alrededor del 3-6% de los hombres y el 1-2% de las mujeres en países desarrollados. El tratamiento actual se centra en la profilaxis, inhibiendo la síntesis de ácido úrico (UA) o aumentando la excreción renal de urato. El investigador Adrián

Matencio, posdoctoral de la Fundación Séneca en la Universidad de Turín, propone aumentar la solubilidad de UA para evitar la deposición de cristales de urato monosódico y usar ciclodextrinas para movilizar depósitos de UA como un tratamiento efectivo, seguro y fácil para la gota. Sus resultados podrían ser un nuevo tratamiento y una nueva línea de estudio para el tratamiento de la gota.

**Universitarios optan posteriormente por FP**

UMU. La investigadora de la Universidad de Murcia Inmaculada González estudia la percepción de los estudiantes de Formación Profesional (FP) sobre las expectativas de futuro que les ofrece esta etapa educativa en España, centrándose en la especialidad de

Hostelería y Turismo. La imagen que tienen los participantes del estudio sobre la FP es positiva. La mayoría de ellos han decidido cursar dichas enseñanzas, ya que la consideran la mejor opción para una mayor empleabilidad. Un dato interesante es que el 9,3% de los participantes, que había estudiado un grado universitario, optaron después por esta modalidad por la misma razón.

Cuando un delito actual tiene efectos en el futuro

La **Universidad de Murcia** estudia cómo los perjuicios causados a las siguientes generaciones, como consecuencia de infracciones contra el medio ambiente, pueden suponer un agravante en la determinación de las penas

MARÍA JOSÉ MORENO



Se puede decir que las más modernas concepciones de la Bioética y de la Justicia de los últimos veinte años están dando paso a un nuevo paradigma global en términos temporales. Ello trae consigo que, partiendo de una propuesta de responsabilidad global a favor de la vida, pasan a ser consideradas las generaciones presentes, pasadas y futuras e incluso los animales y las plantas... Puede afirmarse, entonces, que las más recientes concepciones de la Bioética y de la Justicia, al tomar en consideración a las generaciones futuras, están retrorrayendo el debate sobre la vida.

Blanca Soro es investigadora principal del grupo 'Bio-Derecho Ambiental: Derecho, Ética y Ciencia' de la Universidad de Murcia

y directora adjunta del Centro de Estudios de Bioderecho, Ética y Salud (CEBES). Asegura que en el ámbito del Derecho, no obstante, «la dimensión temporal de los derechos y de su vulneración aún no ha sido resuelta satisfactoriamente. Así, por ejemplo, la contaminación ambiental histórica, que en la mayoría de los casos se produjo al amparo de los ordenamientos jurídicos vigentes en el momento de su producción, constituye un legado para las generaciones futuras que éstas tendrán que soportar en su presente».

Pone como ejemplo el caso de Portmán o el Mar Menor y señala que «las respuestas jurídicas, en este sentido, tienden a flexibilizar el principio de reparación integral, introduciendo un amplio margen de discrecionalidad a los poderes públicos a la hora de abordar las soluciones que demanda la tutela de intereses relevantes como la salud pública, la seguridad alimentaria, la salud de las personas, la indemnidad del ambiente y del patrimonio cultural, entre otros, cuando lo que se comprometen son derechos de las generaciones venideras».

En palabras de la investigadora de la UMU: «Si ya es difícil garantizar los derechos de las generaciones presentes, más complejo aún se torna garantizar de forma efectiva los derechos de las generaciones futuras». Por todo ello, se está trabajando en una nueva concepción que incorpore la variable temporal a la Justicia y al Derecho, lo cual permite entroncar con la disciplina

lidad a los poderes públicos a la hora de abordar las soluciones que demanda la tutela de intereses relevantes como la salud pública, la seguridad alimentaria, la salud de las personas, la indemnidad del ambiente y del patrimonio cultural, entre otros, cuando lo que se comprometen son derechos de las generaciones venideras».



El 3-4% de deportistas padecen 'burnout'

UMU. La práctica deportiva supone numerosos beneficios para la salud, pero también existe una parte negativa asociada a la misma. La investigadora Eva M^a Olivares de la Universidad de Murcia analiza el 'síndrome de burnout', caracterizado por la apari-

ción de agotamiento emocional; despersonalización o depresión. El estudio demuestra que entre el 3 y 4% de los deportistas lo padecen, y entre el 11 y 14% se encuentran en alto riesgo de sufrirlo. El estrés predispone al deportista a padecerlo, y su personalidad modula su aparición. Este modelo predictivo es importante para el futuro desarrollo de programas de prevención y tratamiento.



Plataforma Tecnológica de la Construcción

UPCT. El grupo de I+D+I Ciencia y Tecnología Avanzada de la Construcción de la UPCT se ha incorporado a la Plataforma Tecnológica Española de la Construcción, que tiene como objetivo contribuir a la mejora del sector a través de la coopera-

ción en la investigación, el desarrollo y la innovación. «Esta plataforma nos pondrá en contacto con nuevas e importantes empresas y formaremos parte de los grupos de trabajo que marcarán la estrategia de las empresas punteras de la construcción y hacia la que evolucionará el resto del sector», explica el responsable del grupo y director de la ETSAE, Carlos Parra.

del Bioderecho que, aún con perfiles difusos, se erige como disciplina jurídica sobre las ciencias de la vida que comprende las implicaciones éticas de la protección de la vida en toda su dimensión temporal.

Blanca Soro opina que «el cortoplacismo generalizado nos ha llevado a una miopía que no nos ha deja observar más allá. Pero ahora, existen gafas y podemos ver un horizonte desolador».

Recuerda que Ramón Martín Mateo, padre del Derecho Ambiental español, decía en su 'Revolución ambiental pendiente', que no más allá de dos generaciones –y va acercándose ya el momento– el Derecho ambiental predominaría incluso sobre la perspectiva individualista de los derechos humanos. Y añadía, que el más novedoso rasgo del Derecho Ambiental es el cambio de sujeto, no tanto

pensando en el reconocimiento de derechos a la naturaleza, como sostienen algunas teorías que están teniendo bastante predicamento en la actualidad, sino en el sentido de que los protagonistas del Derecho Ambiental aún no han nacido y puede que no lo hagan nunca si alteramos sustancialmente la biosfera.

En su trabajo, el grupo de Soro se pregunta si la preocupación por las futuras generaciones debe penetrar, no solo en el derecho público (por ejemplo, en las Leyes de cambio climático), sino también en el derecho civil, inspirándonos en la doctrina del perjuicio ecológico francés.

Durante los últimos tres años, la profesora de la Universidad de Murcia, ha dirigido el proyecto 'Bioderecho ambiental y protección de la vulnerabilidad: hacia un nuevo marco jurídico' perteneciente al programa estatal de I+D+I, coordinado por la UMU y en el que participan las Universidades de Sevilla y la Pública de Navarra, así como investigadores extranjeros de las Universidades Lyon III, París I Panthéon-Sorbonne, Lille y Campania Luigi Vanvitelli de Nápoles, que son un referente en la temática abordada.

El estudio, que acaba de ser publicado en un libro colectivo en la Editorial Tirant lo Blanch, fue el protagonista de la intervención de Soro durante el Congreso Internacional 'Vulnerabilidad ambiental y vulnerabilidad climática en tiempos de emergencia' que se celebró telemáticamente el pasado mes de octubre desde la UMU.

Bajo el título 'Reinterpretando el principio 'alterum non laedere'. ¿Derechos de las futuras generaciones y derechos de la naturaleza?' sus palabras sirvieron para compartir algunas reflexiones sobre la eventual reinterpretación de un clásico principio formulado por Ulpiano, el principio 'alterum non laedere' (no dañar al otro), en relación con los daños ambientales, a partir de los avances en el reconocimiento de los derechos de las futuras generaciones, reflexionando sobre su alcance en relación con los diversos sistemas de responsabilidad ambiental vigentes en España.

Como ella explica, «se trataba de determinar, por un lado, si la vulnerabilidad de los ecosistemas, incluido el individuo, es una



Blanca Soro es investigadora principal de 'Bio-Derecho Ambiental: Derecho, Ética y Ciencia'. VICENTE VICENS / AGM

circunstancia que debe agravar la diligencia debida en el cuidado del medio ambiente, lo cual, desde luego, repercutirá sobre los sistemas de responsabilidad, independientemente de su corte objetivo o subjetivo. Y, en segundo término, si el reconocimiento de eventuales derechos a las futuras generaciones ampliaría el espectro del principio 'alterum non laedere' en relación con los sistemas de responsabilidad ambiental vigentes».

Arquitectura narrativa

Por lo que se refiere a la primera de las cuestiones apuntadas, el grupo de investigación concluye que la vulnerabilidad como disposición a la lesión incrementa el riesgo y debe ser tenida en cuenta por el Derecho Ambiental y debe implicar respuestas proporcionales, precautorias y privilegiadas en términos de Justicia Ambiental. Advierte, pues, la necesidad de un nuevo enfoque jurídico integral del tratamiento jurídico de la vulnerabilidad, que debe vincular a los poderes públicos a la hora de ofrecer respuestas normativas cuando el factor espacial (proximidad a focos de contaminación) o temporal en razón de edad, especiales características físicas del individuo o una combinación de es-

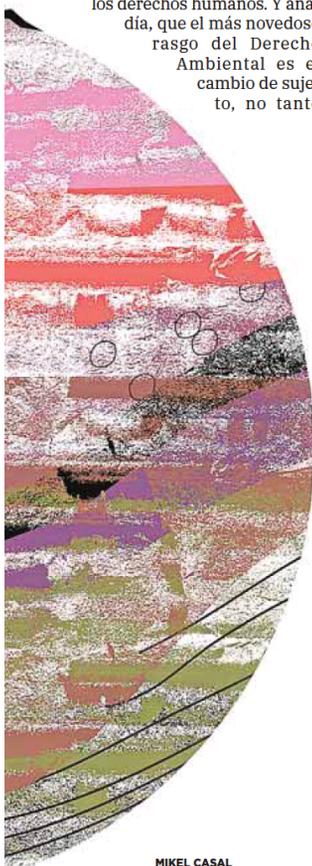
tas circunstancias, se encuentren en el origen o en el agravamiento sustancial de la vulnerabilidad; o bien cuando los elementos del medio ambiente o los ecosistemas se encuentren en una situación de vulnerabilidad, ya sea como consecuencia de su evolución natural o bien generada y/o agravada por la acción humana.

Blanca Soro incide en que, si ya es difícil garantizar los derechos de las generaciones presentes, más complejo aún se torna garantizar de forma efectiva derechos de las futuras

El estudio acaba de ser publicado en un libro colectivo en la editorial Tirant lo Blanch

Como dice Soro, «este enfoque integral debe superar el tratamiento disperso, sectorial, heterogéneo y, en ocasiones, improvisado de la vulnerabilidad, tanto por parte de las distintas disciplinas jurídicas, pero sobre todo, por lo que aquí respecta, por la normativa específica que afecta a los tradicionalmente identificados como sectores vulnerables de la población o elementos del medio ambiente y ecosistemas vulnerables».

Por lo que se refiere a la segunda pregunta apuntada, el equipo ha determinado que el paulatino reconocimiento, con sus matices, de eventuales derechos a las futuras generaciones, amplía el espectro del principio 'alterum non laedere' y abre algunas posibilidades de ampliar el ámbito de aplicación del art. 1902 del CC, según el cual «el que por acción u omisión causa daño a otro, interviniendo culpa o negligencia, está obligado a reparar el daño causado». Ello ha supuesto postular una ambientalización del art. 1902 del Código Civil, como lo haría Francia, con la reforma ambiental de la responsabilidad civil en 2016, comprendiendo en el ámbito de la responsabilidad civil la vulneración del derecho subjetivo de las futuras generaciones a un bienestar ambiental.



MIKEL CASAL

+ CIENCIA

Abren la inscripción a la Olimpiada de Arquitectura

UPCT. 'New spaces 4 new learning' es el lema con el que trabajarán los estudiantes participantes de la IV Olimpiada de Arquitectura de la Región de Murcia. La convocatoria, abierta hasta el 11 de febrero, va dirigida a estudiantes que cursen 4º curso de la ESO y Bachille-

rato en cualquier Centro de Enseñanza de la Región de Murcia o liceos. Esta olimpiada ofrece una experiencia en la que los alumnos pueden participar en el diseño de los espacios de sus propios centros educativos. De esta manera, se consigue que los centros educativos de la Región sean conscientes de la importancia de la arquitectura en su día a día. El ganador tendrá un premio de 400 euros.

**Mejorar la enseñanza de los alumnos de Español**

UMU. Erika Balogová, investigadora de la Universidad de Murcia, analiza las competencias socioculturales del alumnado universitario eslovaco que estudia Español como Lengua Extranjera (ELE). Los resultados demuestran una laguna en el

proceso de aprendizaje de una lengua extranjera en general. Así, en base a los datos obtenidos, se ha creado la Guía de Saberes y Comportamientos Socioculturales para la clase de ELE. En formato de libro electrónico, esta guía nace con la finalidad de mejorar y ampliar los conocimientos de los estudiantes de esta clase de forma más completa, apunta Balogová.

Formación para una industria ejemplar

La Universidad Politécnica de Cartagena imparte el Máster en Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles. «Nadie puede relajarse si queremos dejar a las generaciones futuras una Región en un estado parecido al actual», dice el coordinador

M. J. MORENO

La revolución industrial supuso un proceso de transformación económica, social y tecnológica que marcó un punto de inflexión en la historia, dando lugar a cambios hoy ya arraigados en la vida cotidiana, de una u otra forma. El hecho de que en muy poco tiempo (apenas un siglo) se pasase de una economía rural, basada principalmente en la agricultura y el comercio, a una economía de carácter urbano, industrializada y mecanizada, llevó a que no se contemplaran problemas colaterales como los daños al medio ambiente que todavía hoy se siguen tratando de subsanar.

En la Universidad Politécnica de Cartagena, José Manuel Moreno, coordina el Máster Universitario en Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles cuyo objetivo es el de completar la formación en el ámbito de la Ingeniería Ambiental y de la Ingeniería Química, buscando procesos sostenibles, más respetuosos para el medio ambiente. Por otro lado, también se pretende promover la iniciación en las tareas investigadoras, para aquellos alumnos que tengan intención de realizar una Tesis Doctoral.

Con respecto a si en algún momento el desarrollo de procesos sostenibles dejará de ser una opción para llegar a ser lo habitual, Moreno afirma que «debería ser lo habitual», de hecho, asegura que «es lo habitual en muchas empresas que ven el medio ambiente

como una oportunidad estratégica para posicionarse en el mercado frente a las empresas de la competencia. Pero también es cierto, que es muy triste encontramos con empresas que adoptan una postura reactiva frente al medio ambiente, tratando de 'esquivar' la legislación vigente, tratando de evitar sanciones, etc. En este sentido, creo que la sociedad en general, debe ser cada vez más exigente en este aspecto, pues lo mínimo exigible a una empresa en materia de medio ambiente debe ser el cumplimiento de la legislación medioambiental. Como sociedad de un país desarrollado no

podemos admitir que una empresa que incumple la legislación completa con otras empresas del mismo sector, pues se trata en definitiva de una competencia desleal, ya que la gestión del medio ambiente supone un coste importante para todas las empresas. A los alumnos les inculcamos que tengan claro que la gestión del medio ambiente cuesta dinero, que una de sus misiones va a consistir en demostrar que la correcta gestión medioambiental, cuesta menos dinero que el medio ambiente mal gestionado (multas, juicios, etc.)».

El Máster va dirigido a los alumnos que han superado el Grado en Ingeniería Química Industrial, Graduados en Ingeniería Química y Graduados en Ciencias Ambientales, así como a otros titulados procedentes de la mayoría de los Grados que actualmente imparte la Universidad Politécnica de Cartagena. En cuanto a competencias, deberían adquirirse las competencias básicas, transversales, generales y específicas que están recogidas en la memoria del título y distribuidas entre las distintas asignaturas del máster. Pero se podrían resumir en la adquisición de competencias para prevenir y/o corregir los principales impactos ambientales asociados a las diferentes actividades que rea-

liza el ser humano, así como competencias relacionadas con la optimización y búsqueda de procesos químicos más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

En general, hay un amplio número de empresas que demandan alumnos que han cursado este máster (empresas del sector químico, tratamiento de aguas, gestión de residuos, etc.). No obstante, el también Investigador del Grupo de Ingeniería Ambiental de la UPCT cree que «las empresas buscan un graduado con una formación adicional en materia de la ingeniería ambiental y la sostenibilidad. En definitiva, y por las altas tasas de empleabilidad del Máster, creo que el máster proporciona una formación que puede ayudar a encontrar empleo».

En su opinión, «científicos, legisladores, administración, empresas y sociedad en general –por este orden– tenemos mucho que aportar, y ninguno puede relajarse si queremos dejarles a las generaciones futuras una Región de Murcia en un estado lo más parecido posible a como nos la hemos encontrado». En este sentido, y acorde con la necesidad de anuar esfuerzos, José Manuel Moreno destaca el lema del VIII Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente: «Invertir las tendencias juntos».

Asegura que «está demostrado, por científicos de gran prestigio internacional, a través de numerosas investigaciones, el deterioro del Medio Ambiente en general (el aumento del efecto invernadero, la escasez de recursos hídricos, la pérdida de biodiversidad, etc.), luego no podemos dar cabida a 'ciertos personajes' que tratan de difundir aspectos que hacen daño a la sociedad en general en este tema».

«Tenemos una Región con una enorme biodiversidad, con un enorme potencial en muchos sectores, pero debemos llevarlo a cabo siempre dentro del concepto de desarrollo sostenible. Me gustaría comentar que cuando hablamos de Medio Ambiente, nos estamos refiriendo a lo biótico, a lo abiótico y a lo socio-económico, y esto es fundamental para poder entender la relación entre todos ellos».

Ha pasado poco más de un año desde que se hiciera visible la última gran catástrofe ecológica del Mar Menor, cuando murió gran parte de su ecosistema. Pero son décadas viendo cómo ha ido mutando de un 'mar de cristal', como solían llamarle, a una 'sopa verde', como lo conocemos hoy. No podemos quedarnos inertes viendo cómo se muere el Mar Menor, ya que cada aporte puede ser un paso más para revertir su estado crítico actual. Como dice una frase atribuida a Albert Einstein, «el mundo es un lugar peligroso, no a causa de los que hacen el mal sino por aquellos que no hacen nada para evitarlo».

Con ese objetivo en mente, Rodolfo Salassa, investigador postdoctoral Saavedra Fajardo de la Fundación Séneca en el grupo 'Bio-Derecho Ambiental: Derecho, Ética y Ciencia' de la Universidad de Murcia, plantea una propuesta tributaria para revertir la vulnerabilidad del Mar menor en tiempos de Covid-19. Asegura que «el sistema tributario regional puede ayudar a revertir el estado eutrófico del Mar Menor, que le da ese color verdoso y olor moribundo», y propone «medidas tributarias concretas para alcanzar ese objetivo, ya que esta situación acarrea serias consecuencias sanitarias, ambientales y económicas para la Región».

–¿Por qué una propuesta tributaria podría ser útil para revertir la vulnerabilidad del Mar Menor?

–Cuando hablo de 'vulnerabilidad' me refiero al daño ambiental que el Mar Menor ha padecido durante años a causa del actuar humano. Si bien hoy contamos con diversas normas regionales para proteger el Mar Menor, todavía no se han regulado medidas tributarias al respecto. Considerando que la tributación es una herramienta eficaz para modificar conductas humanas, no podemos prescindir de aquella a la hora de enfrentar esta catástrofe ecológica. Hace tiempo que se demostró que la eutrofización del Mar Menor se debe en



José Manuel Moreno, coordinador del Máster de la UPCT. J. M. RODRÍGUEZ

Charla sobre impresión en Cartagena Piensa

UPCT. El doctorando de la UPCT Víctor Martínez Pacheco impartirá el 2 de febrero, a las 19 horas, la charla 'La impresión 3D como cambio de modelo de producción y consumo'. Versará sobre cómo los sistemas de producción tradicionales quedan lejos de los re-

querimientos de nuestro tiempo y hábitos de consumo. En un contexto de economía circular y una agenda clara de desarrollo sostenible, es necesario apostar por un cambio de pensamiento y, como paradigma, la industria de la construcción. La impresión 3D puede ayudar a modificar ese pensamiento que quiere cambiar la forma de actuar y no ha encontrado herramientas.



El léxico del español del siglo XVI, a estudio

F. SÉNECA. María De Los Ángeles Sidrach de Cardona López, contratada predoctoral de la Fundación Séneca en el departamento de Lengua Española y Lingüística General de la UMU, pretenedora con su tesis doctoral acercarnos al léxico del español del si-

glo XVI a través del análisis de documentación notarial, original e inédita, conservada en la sección de protocolos notariales del Archivo Histórico Provincial de Murcia. Además de ofrecer un retrato de la lengua de una zona todavía desconocida desde el punto de vista lingüístico, pero que, por su posición geográfica se prevé rica en arabismos y en dialectalismos de tierras vecinas.

«La situación ecológica del Mar Menor puede agravarse aún más con la pandemia»

Rodolfo Salassa Boix Investigador postdoctoral Saavedra Fajardo de la Fundación Séneca en la Universidad de Murcia

M. J. M.



Rodolfo Salassa, ante la fachada de la Universidad de Murcia. JAVIER CARRIÓN

gran medida a los minerales contenidos en los fertilizantes agrícolas, ya que estos se filtran a sus aguas por escorrentías subterráneas. Es por ello que, además de las normas establecidas, la Región puede valer de tributos para desalentar las prácticas agrícolas que generan eutrofización (uso excesivo de fertilizantes químicos) o recurrir a beneficios fiscales para quienes realicen prácticas agrícolas más sustentables (uso mínimo de fertilizantes químicos y reemplazo por fertilizantes naturales).

—¿Sería extrapolable para otros lugares u otras zonas maltratadas por el hombre?

—Absolutamente. Siempre que exista una conducta humana contaminante es posible utilizar tributos para desalentarla o beneficios fiscales para fomentar un comportamiento ambientalmente positivo. Mi propuesta parte de la experiencia positiva de otros países (Austria, Países Bajos o Suecia) que aplicaron medidas tributarias similares. Pero también han servido para reducir, por ejemplo, las emisiones de gases de efecto invernadero o el uso de plásticos. De manera que la idea

de utilizar medidas tributarias ambientales no es nueva, pero sí esta propuesta tributaria específica para el Mar Menor.

—¿Y por qué en tiempos de Covid-19? ¿Se trataría de una propuesta diferente en otro momento de la historia?

—El Covid-19 no influye tanto en el tipo de medidas, sino en la urgencia por adoptarlas. La situación ecológica del Mar Menor puede agravarse aún más con esta pandemia, que ha elevado el consumo de frutas y verduras ante la convicción que nos proveen mayores defensas para enfrentar posibles contagios. Todo ello está fomentando la agricultura intensiva en la Región y si no modificamos la manera en que fertilizamos las cosechas habremos agravado el problema en los próximos años. Llegó el momento de reinventar la actividad agrícola para asegurar la producción de alimentos, en un planeta cada vez más poblado y desigual, pero con el menor impacto ambiental posible.

—¿En qué consiste la propuesta que realiza?

—Mi propuesta está organizada en tres fases progresivas. En la

primera fase planteo implementar beneficios fiscales para premiar a los productores utilicen menos fertilizantes artificiales. Para la segunda propongo ir eliminando gradualmente esos beneficios fiscales y ampliar el ya vigente Impuesto a los Vertidos a las Aguas Litorales de la Región de Murcia, para que también incluya el vertido específico de fer-

—«Siempre que exista una conducta humana contaminante es posible utilizar tributos para desalentarla»

tilizantes agrícolas, pero con una presión fiscal baja. La última fase implica ir incrementando gradualmente esa presión fiscal hasta alcanzar un uso sustentable de los fertilizantes artificiales. Pero hay que ser muy cuidadosos, porque en el afán de proteger el medio ambiente no podemos imponer tributos confiscatorios.

—¿Qué cambios conllevaría?

—Mi propuesta implica inicialmente cambios legislativos en el ámbito regional, ya que requiere implementar beneficios fiscales y modificar un impuesto vigente. Posteriormente, se espera que esas reformas legislativas modifiquen la manera de fertilizar los campos de la Región y disminuyan el impacto ecológico para el Mar Menor.

—¿En cuánto tiempo se observarían sus efectos en el Mar Menor?

—Esta es la pregunta más difícil. Es muy complicado pronosticar cuándo y en qué medida se modificará la conducta de los productores agrícolas a partir de las medidas tributarias, ya que son muchos los factores que pueden influir (económicos, legislativos, sociales, etc.). Por lo tanto, también es complejo determinar cuánto tiempo debería transcurrir para observar efectos ecológicos positivos. Solo puedo asegurar que mientras antes se reduzca el uso de fertilizantes químicos, antes veremos dichos efectos. A modo de indicio, la experiencia de otros países que aplicaron medidas tributarias similares nos muestra que los resultados se alcanzaron aproximadamente a los dos años de haberlas implementado. Para ello es importante realizar un seguimiento periódico de las medidas tributarias ambientales (al menos una vez al año), para poder evaluar si son efectivas o, en caso contrario, proceder a modificarlas.

—¿Por qué se interesó por este tema? ¿Cuál es su área de trabajo?

—Desde que cursaba la licenciatura en Derecho siempre me atraía el Derecho financiero y tributario, en especial por su carácter interdisciplinario. Pero desde el año 2007, cuando comencé mi doctorado en Tarragona, me llamó la atención la sinergia que existe entre el Derecho tributario y el Derecho ambiental y la manera en que aquél puede ser útil para proteger el medio ambiente, dando lugar a la línea de investigación conocida como 'Tributación Ambiental'. A partir de 2010 comencé a profundizar mis conocimientos en otros países (Argentina, Chile, Estados Unidos e Italia), pero mi interés por los temas ambientales de la Región se despertó en el año 2014 cuando comencé a trabajar con el Centro de Estudios en Biodecho, Ética y Salud (CEBES) de la Universidad de Murcia.

Cualquier bebida alcohólica es perjudicial para la salud. De ahí que las típicas frases «una copita al día de vino es buena para el corazón» o «dos cañas diarias previenen la osteoporosis» no tengan ningún respaldo científico. La presencia de alcohol elimina los posibles efectos beneficiosos de cualquier otro ingrediente. ¿Eso significa que yo no tome de vez en cuando un buen vino o una cerveza bien fría? Claro que lo hago. Pero esporádicamente y solo porque me gusta el vino o porque paso grandes ratos con mi familia y amigos alrededor de una caña... jamás busco razones científicas o saludables. Tampoco me hacen falta.

Pero si queremos eliminar totalmente el alcohol hay una opción que me gusta mucho y de la que les voy a hablar hoy: las cervezas sin alcohol. Me centraré en aquellos aspectos que más dudas suscitan entre los consumidores: tipos, métodos de elaboración, principales características...

Existen tres tipos. El primer grupo son las cervezas con bajo contenido alcohólico, aquellas que tienen un contenido entre el 1% y el 3% de alcohol en volumen. Reconozco que no me convencen... ni llevan mucho alcohol ni dejan de llevarlo. También tenemos las cervezas denominadas 'Sin alcohol'. Bajo este término se conoce a aquellas con un contenido de alcohol menor al 1% en volumen. España es el líder a nivel europeo en cerveza 'Sin alcohol', tanto en producción como en consumo. De hecho, casi un 15% de la cerveza que consumimos en nuestro país es 'Sin'. Pero, aunque es una opción saludable, no es mi preferida. Yo me decanto por el tercer grupo: las cervezas 0,0.

El calificativo 0,0 ha sido empleado por algunas empresas para 'confundir' al consumidor. Aún recuerdo el caso de un aceite 0,0 que se convirtió en un 'boom' de ventas. Muchas personas creían que el 0,0 se refería al contenido en grasa (¡pero si es un aceite!) y otras pensaban que se refería al contenido calórico (¿un aceite sin calorías?). Al final hubo que retirarlo del mercado tras una denuncia de FACUA ante las autoridades competentes. Entonces, ¿el calificativo 0,0 en las cervezas es un engaño? En absoluto. No solo no es un timo, sino que las considero la mejor de las opciones dentro de las cervezas con reducido contenido alcohólico. Normalmente este tipo de cervezas hacen referencia a aquellas con contenido en alcohol máximo de 0,04% (su contenido en alcohol no está obligado a ser el cero absoluto).

Pasemos al siguiente punto. Para elabo-

CIENCIA

¿Cómo se elabora una cerveza 0,0?



JOSÉ MANUEL LÓPEZ NICOLÁS
Vicerrector de Transferencia y Divulgación Científica de la UMU

rar cervezas sin alcohol se usan las mismas materias primas (agua, cebada, lúpulo y levadura) que con las cervezas tradicionales. También los pasos del proceso de elaboración son muy similares (preparación de la malta, obtención del mosto, fermentación del mosto, maduración y clarificación).

¿Cuándo se produce la eliminación del alcohol? Durante la elaboración de la cerveza normal o justo 'después'.

Para reducir la cantidad de alcohol 'durante' el proceso de elaboración de la cerveza normal hay dos opciones. La primera es seleccionar levaduras con baja capacidad de fermentación para que no transfor-

men todo el azúcar en alcohol. Una de las opciones consiste en utilizar ciertas especies de levadura, como *Saccharomyces ludwigii*, que fermenta solamente un 15% de los azúcares fermentables, dando como resultado una menor cantidad de etanol. La segunda opción consiste en usar levaduras tradicionales (*Saccharomyces cerevisiae*) pero enfriando el proceso para 'fastidiarlas'. Al no trabajar a su temperatura óptima, las levaduras producen menos alcohol a partir de los azúcares de la cebada, quedando parte de estos sin fermentar. En ambos casos, la cerveza obtenida contendrá una notable cantidad de maltosa, por lo que su sabor es

diferente al de una cerveza normal.

Para reducir la cantidad de alcohol 'después' del proceso de elaboración de la cerveza normal también hay dos opciones. La primera consiste en utilizar calor. Como el etanol se evapora a 78 °C y el agua a 100 °C, se aprovecha esta diferencia de temperaturas para evaporar el alcohol sin llegar a la temperatura de ebullición del agua. Algunas (que no todas) de estas cervezas presentan un perfil organoléptico bastante inferior al de las cervezas con alcohol. La razón principal es que no es fácil eliminar el alcohol en ese rango de temperaturas sin que se eliminen otros componentes responsables del aroma y sabor de la cerveza.

La segunda opción para reducir la cantidad de alcohol 'después' del proceso de elaboración de la cerveza es usar la destilación al vacío. Esta técnica suele ser la más empleada por muchas empresas cerveceras, ya que permite que el etanol se evapore a una temperatura inferior a la de su ebullición, habitualmente entre 50 °C y 60 °C. De esta forma se eliminan menos compuestos volátiles y el perfil organoléptico de la cerveza así obtenida es mejor. Incluso algunos aromas que se pierden pueden recuperarse. Para obtener estas cervezas también pueden emplearse técnicas de centrifugación o separación por membranas (principalmente ósmosis inversa o diálisis).

Ya sabemos las materias primas y los diferentes procesos de elaboración de este tipo de cervezas bajas en alcohol que han invadido las superficies comerciales en los últimos años. Pasemos al último punto. ¿Qué desventajas y ventajas tienen respecto a las cervezas tradicionales que sí llevan alcohol?

Desde el punto de vista sensorial, la pérdida de compuestos aromáticos, de color y de sabor que se produce en el proceso de elaboración de algunas de estas cervezas provoca que a mucha gente no les gusten... pero el gran trabajo de los maestros cerveceros de nuestro país (y en esta región tenemos algunos de los mejores) hace que las características sensoriales de las buenas cervezas 'Sin' alcohol y las 0,0 sean prácticamente iguales a las que tienen alcohol. Evidentemente, su gran ventaja es que al no llevar alcohol la salud del consumidor no se verá perjudicada. Por eso estas cervezas son mucho más recomendables que las cervezas normales, que el vino o que incluso los refrescos.

Les dejo. Espero les haya gustado el artículo de hoy. Yo voy a tomarme una cerveza 0,0 a su salud. Cuidense mucho.

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA

JUAN M. VÁZQUEZ ROJAS
Académico numerario de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia

El virus de Wuhan, un año después



Hace un año escribía en esta misma columna (8/02/2020) la incertidumbre y preocupación consecuente a la información que nos llegaba sobre la neumonía de Wuhan y la necesidad de abordar las zoonosis desde una visión 'One Health'. Apenas llegaban noticias de un coronavirus, el SARS-CoV-2, que se sumaba a los 6 coronavirus existentes que afectaban a los humanos y a las decenas que afectan a los animales domésticos, viejos conocidos de los virólogos veterinarios por su complejidad y, en ocasiones, su errático e impredecible comportamiento y agresividad.

One Health, una sola salud, es una visión que permite, desde el conocimiento multidisciplinar, anular la salud humana, animal y

medioambiental para poner coto a las zoonosis, esas enfermedades que se transmiten desde los animales a los humanos, y que a buen seguro irán en aumento en los próximos años con la globalización de nuestra actividad.

Hace unos días, y más de un año después de las primeras noticias, con más de dos millones de fallecidos y más de 100 millones de contagios como consecuencia de esta gravísima pandemia conocida como Covid-19, aterrizaba en Wuhan con muchas dificultades un equipo 'One Health' enviado por la Organización Mundial de la Salud, para tratar de determinar las causas por las que un coronavirus, presente de forma natural en el murciélago de herradura, había sido capaz de saltar de especie y

generar la mayor pandemia de las últimas generaciones. Expertos en virología, sanidad animal, salud humana o epidemiología tratarán de encontrar «la aguja en el pajar», más aún con el primer humano infectado, el paciente cero, sin identificar. Es importante conocer el camino, los posibles hospedadores intermedios y mutaciones que ha experimentado el SARS-CoV-2 para ser capaz de colonizar y multiplicarse de este modo tan exponencial en el organismo humano.

Como también es urgente determinar los posibles cambios en la virulencia o transmisibilidad de las nuevas variantes del SARS-CoV-2, las existentes y las nuevas que irán apareciendo, en tanto que el elevado número de personas infectadas a nivel mundial in-

crementa la posibilidad de que el virus mute y aparezcan nuevas variantes adicionales. Del mismo modo, es necesario monitorizar los cambios que se están produciendo en el coronavirus en las infecciones que acontecen en algunos animales, especialmente los más susceptibles como los mustélidos, y que están afectando a las granjas de visones a nivel mundial. Y evitar malas praxis que favorezcan la aparición de variantes que escapen a las estrategias de diagnóstico y control.

Un ejemplo más de que solo desde una estrategia 'One Health' podremos entender por qué se producen estas zoonosis capaces de transformarse en pandemias, cómo interactúan los virus con el entorno, así como las mejores prácticas posibles para su control.