

## INTERROGANTES



Con la colaboración de la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Zaragoza

¿Y si los cereales templados anuales como el trigo, la cebada o el centeno durasen en el campo más de un año? Pilar Catalán, coordinadora del grupo Bioflora de la Universidad de Zaragoza, y Bruno Contreras, de la Estación Experimental de Aula Dei (CSIC) investigan junto a colegas de Harvard, Wisconsin-Madison, Vermont y Michigan, qué mecanismos regulan el cambio de plantas anuales a perennes, así como la tolerancia al estrés hídrico

## LA CIENCIA RESPONDE

### >¿UNA PLANTA ANUAL PUEDE VOLVERSE PERENNE?



**¿QUÉ SUPONDRÍA TRANSFORMAR EL TRIGO, LA CEBADA Y EL CENTENO EN PLANTAS PERENNES?** Estos cereales se siembran y recogen cada año. Transformados en plantas perennes, no habría que volver a sembrarlos tras cosecharlos, por lo que su cultivo resultaría más económico, aunque habría que comprobar si las tasas de productividad de grano podrían seguir siendo altas. La perennidad también tendría impacto medioambiental y económico, ya que las principales gramíneas bioenergéticas, a partir de las cuales se extraen los combustibles 'verdes' (por ejemplo el etanol), son plantas perennes muy robustas (por ejemplo *Miscanthus spp.* o *Panicum virgatum*), productoras de una elevada cantidad de biomasa.

**¿QUÉ HACE QUE UNA PLANTA SEA ANUAL O PERENNE?** Las plantas anuales son, por lo general, muy eficaces en la colonización de nuevos territorios o nuevos hábitats, reproduciéndose rápida y profusamente, mientras que las perennes están adaptadas a hábitats más estables, donde pueden competir por los recursos con otras plantas, aunque su tasa reproductora sea más baja. El desarrollo de la agricultura en sus orígenes también vino determinado por el ciclo de vida de las plantas.

Pese a su importancia evolutiva, ecológica y económica, los mecanismos causantes de la perennidad/anualidad son todavía desconocidos. Las plantas anuales activan mecanismos de envejecimiento tras la maduración de las semillas, mientras que las perennes acumulan productos fotosintéticos en órganos subterráneos sobreviviendo en estado latente en condiciones de invierno o sequía y reproduciéndose a lo largo de sucesivos años. Estos balances contrapuestos entre el riesgo de supervivencia y la eficacia biológica se ven alterados en algunas gramíneas que se comportan como perennes facultativas, funcionando como anuales bajo condiciones de estrés, o como perennes de vida corta bajo condiciones favorables.

**¿CÓMO SE ESTUDIA?** Un nuevo proyecto internacional financiado por el Joint Genome Institute (EE. UU.) va a ahondar en el conocimiento del cambio de planta anual a perenne, así como sus características fisiológicas asociadas. Aunque ha aparecido va-

rias veces a lo largo de la evolución de muchos grupos de plantas, esta transición todavía supone una incógnita, ya que no se conocen bien los mecanismos que han podido producirla. A diferencia de las plantas anuales, las gramíneas perennes viven dos o más años, pudiendo llegar algunas de ellas a ser relativamente longevas; en general, son de mayor tamaño.

Los estudios sobre las transiciones de plantas anuales a perennes se van a desarrollar en gramíneas del género *Brachypodium*, plantas silvestres que se reproducen fácilmente en campo e invernadero, capaces de crecer en condiciones controladas y que germinan adecuadamente. Estas gramíneas son muy útiles como plantas modelo.

**¿QUÉ ES UNA PLANTA MODELO Y PARA QUÉ SE UTILIZA?**

Las gramíneas del género *Brachypodium* se han venido empleando, desde hace más de dos décadas, en la investigación genómica y, en especial, para la transferencia de los hallazgos obtenidos en ellas a los cereales y a plantas forrajeras o bioenergéticas de interés económico.

Las ventajas que presenta *B. distachyon*, una pequeña gramínea anual diploide, que apenas alcanza los 15 cm de altura, son su pequeño tamaño y corto ciclo vital (6 semanas de semilla a semilla) y su fácil germinación y cultivo en condiciones estándar de invernadero, lo que permite disponer fácilmente de numerosas plantas de ensayo en todo momento. Actualmente se investiga también la especie perenne *B. sylvaticum*, que presenta igualmente características biológicas idóneas para trabajar con ella.

**PILAR CATALÁN** GRUPO BIOFLORA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA (ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA)

#### ¿QUIÉNES INVESTIGAN?

Investigadores del grupo Bioflora de la Universidad de Zaragoza en Huesca (Escuela Politécnica Superior) y del grupo de Biología Computacional de la Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), integrantes de la Unidad Asociada BIFI-CSIC, junto con otros cuatro equipos de investigación de las Universidades de Harvard, Wisconsin-Madison, Vermont y Michigan (EE. UU.), investigarán durante los próximos cinco años acerca de los mecanismos de perennidad y tolerancia al estrés hídrico en gramíneas modelo del género *Brachypodium*. Los científicos aragoneses han participado recientemente en la construcción del pangenoma de *B. distachyon* para identificar genes de interés.



## DIVULGAMOS

### TALLER DE MONÓLOGOS

>LOS CIENTÍFICOS TAMBIÉN EXPERIMENTAN CONTANDO LA CIENCIA DESDE EL ESCENARIO

**UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA** El día 9 da comienzo en el Paraninfo el III Taller de Monólogos Científicos de la Universidad de Zaragoza. Treinta investigadores se formarán para contar la ciencia de otra manera, transformando la exposición científica en un relato capaz de emocionar a la audiencia. A potenciar el desarrollo de las habilidades comunicativas de los participantes y a conseguir que los textos científicos cobren vida en el escenario y capten la atención de los espectadores desde el primer momento

les enseñará Encarni Corrales, de la compañía Teatro Indigesto de Zaragoza, grupo especializado en técnicas de improvisación.

Este taller está promovido por la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Zaragoza y financiado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Fecyt) del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

Participará también en esta actividad formativa de divulgación el grupo Risarchers, nacido de la pri-



Los Risarchers, en las jornadas D+i. UNIZAR

mera edición de este taller y que cuenta ya con 21 investigadores monologuistas de la Universidad de Zaragoza.

Precisamente, los Risarchers participan en las actividades del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia del 11 de febrero con una actuación que tendrá lugar el mismo sábado 11, a las 20.00, en la sala La Bóveda del Albergue de Zaragoza (calle Predicadores).

TERCER MILENIO



Plantas de Brachypodium, una de las gramíneas perennes que se utiliza como planta modelo. UNIZAR



## LA CIENCIA DUDA >SEGUIMOS HACIENDO PREGUNTAS

**¿QUÉ ESTRESA A LAS PLANTAS?** Factores como sequía, frío, calor, metales pesados u otras variables ambientales pueden llegar a estresar a las plantas. Con las gramíneas modelo se llevarán a cabo estudios de tiempos de floración y de tolerancia o sensibilidad a estrés hídrico y, en otros estudios, de resistencia a fitófagos, almacenamiento de compuestos de la semilla, enraizamiento y síntesis de compuestos de la pared celular, entre otros. La ventaja de estudiar este tipo de gramíneas modelo es que su genoma es más pequeño que el de los cereales templados, aunque evolutiva y genéticamente guarda similitudes. Los resultados que se obtengan en estas plantas modelo se transferirán a los cereales y a otras gramíneas, analizando cómo se expresan los genes y cómo responden las plantas de Brachypodium ante el estrés ambiental o patógenos, para compararlos después con los del trigo o la cebada y ver si se reproduce la misma respuesta génica en unos y otros.

## DÍA INTERNACIONAL DE LA MUJER Y LA NIÑA EN LA CIENCIA

# 11 DE FEBRERO > POR LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES



**EN ACCIÓN** Niños y niñas tienen una imagen de los científicos prioritariamente masculina y solo un 7% de las chicas creen que tendrán una profesión relacionada con la ciencia. Las mujeres obtienen más del 50% de los títulos universitarios, pero su presencia en carreras como Física o Ingeniería no llega al 30%. ¿Por qué?

El 11 de febrero, Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, aúna iniciativas para lograr la igualdad de oportunidades de las mujeres y las niñas en la ciencia y visibilizar el trabajo de las científicas, así como fomentar la vocación investigadora en las niñas. Para conseguirlo, numerosos colectivos e instituciones han organizado cientos de actividades por toda España. Desde ayer lunes al 19 de febrero se celebrarán talleres, charlas, actuaciones, concursos, exposiciones, citas con científicas, mesas redondas... Repasemos las que tenemos más cerca en el espacio y en el tiempo (ver Agenda en P2).

El mismo día 11, a las 11.30, en la Casa de la Mujer de Zaragoza, tendrá lugar la mesa redonda 'La divulgación científica: una herramienta para la igualdad', con Eva Berlanga, física y presentadora del tiempo de Aragón TV; Pilar Perla, coordinadora de Tercer Mille-

nio (HERALDO DE ARAGÓN); Pablo Nacenta, premio Nacional en Enseñanza y Divulgación de la Física; y Pablo Barrecheguren, doctor en Biomedicina y divulgador en Big Van, Científicos sobre ruedas. En ese mismo espacio, los días 10 y 11, el Instituto de Nanociencia de Aragón ofrece diferentes talleres científicos y visitas guiadas a la exposición 'Bienvenido a la Nanodimensión'.

El lunes 13, a las 19.00, en Ibercaja Patio de la Infanta, se ofrecerá la charla '¿Qué nos dice PISA sobre las niñas y las ciencias?', por M.<sup>a</sup> Carmen Mayoral Gastón, científica titular del CSIC. Le seguirá una mesa redonda con Eva Cerezo, directora del Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Zaragoza; Blas Valero, director del Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC); Alicia Asín, consejera delegada de Libelium; y Javier García Aisa, profesor de Secundaria/Bachillerato de Física y Química. La iniciativa llegará también a rincones como la librería El reino del revés, de Andorra (Teruel), con talleres y exposición de libros, o la peluquería Laia Coiffeur de Zaragoza, cuyos clientes podrán hojear una selección de libros y revistas de divulgación científica.

TERCER MILENIO

## LEEMOS

### 'SABIAS. LA CARA OCULTA DE LA CIENCIA'

**HISTORIAS RESCATADAS** ¿Quién fue Enheduanna? ¿Y Émilie de Châtelet? ¿Por qué los maestros cerveceros consideran su mentora a Hildegarda de Bingen, una monja del siglo XI? ¿Habría sido posible descifrar la estructura del ADN sin el trabajo de Rosalind Franklin? ¿Por qué es tan desconocida la mujer que desentrañó la estructura de la penicilina? Adela Muñoz Paez rescata estas y otras historias desconocidas de algunas de las mujeres que hicieron aportaciones relevantes a la ciencia en este libro que edita Debate.



### 'MENTIRAS' CIENTÍFICAS SOBRE LAS MUJERES

**REFLEXIÓN** Apenas existe un imaginario que reconozca a las mujeres como sujetos de conocimiento científico y la 'naturaleza' femenina o 'lo humano' se han representado a partir de lo masculino. Quienes firman esta obra en Catarata, S. García Daude y Eulalia Pérez Sedeño, se preguntan «si el 'sexo' o la 'raza' del sujeto de investigación son relevantes para el conocimiento o, mejor dicho, si la diversidad y la democracia en una comunidad científica influyen en mejores formas de hacer ciencia, más objetivas y justas socialmente».



### 'EL UNIVERSO DE CRISTAL'

**ASTRONOMÍA** Dava Sobel desvela en esta obra «la historia de las mujeres de Harvard que nos acercaron las estrellas». Estudiar las estrellas capturadas en placas fotográficas de vidrio, permitió a las mujeres contratadas por el Observatorio de Harvard hacer descubrimientos extraordinarios: ayudaron a identificar de qué estaban hechas las estrellas, las dividieron en categorías significativas y encontraron una manera de medir distancias en el espacio por la luz que emiten. Edita Capitán Swing.

