

# Las ramificaciones de la caña de azúcar

Pequeñas moléculas de ARN controlan el crecimiento de las ramas laterales en la planta

**Maria Guimarães**

PUBLICADO EN JUNIO DE 2013

El cultivo de un cañamelar no involucra únicamente a las semillas, sino que también abarca a los segmentos del culmo, el tallo de la caña de azúcar. Cada fragmento genera una nueva planta, a partir del desarrollo de brotes laterales. La genética inherente a la estructura de la caña está revelándose merced al trabajo del grupo del ingeniero agrónomo Fabio Nogueira, de la Universidade Estadual Paulista (Unesp) de Botucatu, en colaboración con el bioinformático Renato Vicentini, de la Universidad de Campinas. En un artículo publicado en mayo en el *Journal of Experimental Botany*, los investigadores mostraron que pequeñas moléculas de ARN (sARNs) controlan el silenciamiento y la activación génica en esos brotes laterales, las yemas axilares.

“Cada entrenudo de la caña tiene una o dos yemas axilares durmientes”, explica Nogueira. “Cuando se corta el culmo, se produce una alteración en el balance hormonal y metabólico que induce el crecimiento de la yema y produce una nueva planta”. Las protagonistas de esto son moléculas de ARN que actúan como interruptores sobre los genes. Un ejemplo de ello el micro ARN 159, presente en grandes cantidades en las yemas axilares durmientes también caracterizadas por el alto tenor de la hormona vegetal ácido abscísico. Ese ARN bloquea la respuesta

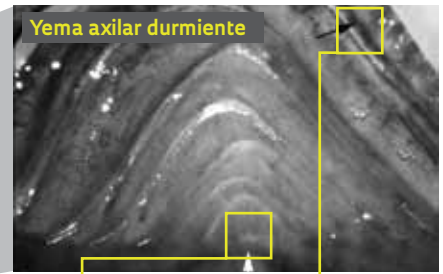
fisiológica a otra hormona, el ácido giberélico, que estimula la proliferación celular. Cuando se corta la planta, alguna señal todavía no identificada reduce la cantidad de ácido abscísico en las yemas axilares, con lo cual merma la acción de ese micro ARN y se libera la vía de señalización del ácido giberélico.

El origen de muchos de estos pequeños ARNs que pueden actuar en la señalización hormonal y en las respuestas a situaciones de estrés, tales como la resistencia a la sequía, parece estar en fragmentos móviles del ADN, los elementos de transposición. Nogueira arribó a esta conclusión al comparar las secuencias de ARN detectadas en su proyecto con el banco de datos producido por el grupo de la bióloga de la Universidad de São Paulo (USP) Marie-Anne Van Sluys. Según Nogueira, los elementos de transposición asociados con los pequeños ARNs se encargan de aumentar la diversidad y de controlar el funcionamiento del genoma. Y la relación entre ambas entidades genéticas no termina allí. “Algunos elementos de transposición son regulados negativamente por pequeños ARNs, que funcionarían como tapones que evitan alteraciones en el ADN”, comenta Nogueira. En el caso de la caña, la protección del ADN contra alteraciones resulta importante para mantener las propiedades de variedades

comerciales desarrolladas para producir más azúcar o para crecer en áreas con escasas lluvias.

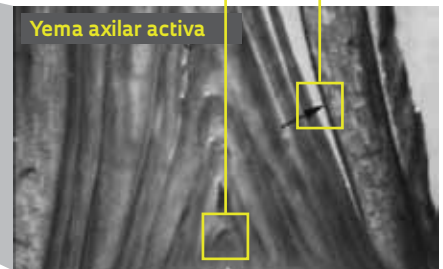
“Apunté hacia el conocimiento básico con mi proyecto, pero esta comprensión también es esencial para la propagación y para la productividad de la caña”, explica Nogueira. La arquitectura de la planta es clave para determinar el uso que se pretende hacer de una plantación. Las cañas poco ramificadas son mejores para producir azúcar, y las plantas con más brotes laterales y hojas generan más biomasa, la materia prima para la producción del etanol de segunda generación. El conocimiento de los actores genéticos que operan en el comando de esas características permite desarrollar marcadores para la selección de plantas y puede contribuir al mejoramiento de las variedades comerciales. La importancia de este trabajo tuvo su reconocimiento con el premio Top Etanol de 2012: ocupó el segundo lugar en la categoría de trabajos académicos con la tesina de maestría de Fausto Ortiz-Morea, que generó el artículo recientemente publicado. Otra publicación del equipo de Nogueira, que salió en 2010 en la *BMC Plant Biology*, obtuvo este año el segundo puesto del referido premio.

El trabajo de Nogueira produjo un catálogo de pequeños ARNs activos (microtranscriptoma) en yemas axilares de caña que quedó a disposición de otros



Tejido de desarrollo

Tejido precursor de las hojas



Yema axilar activa

investigadores. En colaboración con un equipo de la Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) de la USP, el investigador se aboca ahora a probar algunos de esos ARNs en plantas empleadas como modelos vegetales, con el objetivo de verificar su efecto sobre el metabolismo.

Nogueira celebra el hecho de haber sido el primero en detallar la regulación génica de la arquitectura de la caña, pero esta antelación va más allá. No existen estudios realizados en otras plantas sobre la actividad de los pequeños ARNs en yemas axilares, porque estas estructuras son muy pequeñas y difíciles de aislar. La caña de azúcar, con sus yemas visibles a simple vista, en las cuales se pueden medir concentraciones hormonales y extraer ADN y ARN, tiene todo como para erigirse en un organismo modelo para estudios de arquitectura vegetal. ■

### Proyecto

Aislamiento y caracterización de micro ARNs y sus genes blanco en caña de azúcar (nº 2007/ 58289-5); **Modalidad** Programa Joven Investigador; **Coord.** Fabio Tebaldi Silveira Nogueira –IB/ Unesp; **Inversión** R\$ 314.903,10 (FAPESP).

Artículo científico

ORTIZ-MOREA, F.A. et al. Global analysis of the sugarcane microtranscriptome reveals a unique composition of small RNAs associated with axillary bud outgrowth. **Journal of Experimental Botany**. v. 64, n. 8, p. 2.307-20. may. 2013.