

La verdad nunca es simple: el caso del ensilado de agave y sus microhabitantes

Por investigadores del CIAD

En su obra “La importancia de llamarse Ernesto”, Oscar Wilde juega y satiriza con la importancia de los nombres y cómo estos afectan nuestras percepciones y decisiones (Wilde, 2021). En el mismo sentido, el ser humano se ha dado a la tarea de documentar y nombrar a los organismos e incluso a los microorganismos que lo rodean, lo que le permite reconocer sus funciones, encontrar patrones y aprovecharlos para nuestro beneficio. Sin embargo, esto no ha sido documentado en todos los casos, lo que abre nuevos panoramas para la investigación.

Dentro de estos procesos, como humanidad hemos explorado el uso de ensilados, una técnica de conservación de forrajes (plantas cultivadas con el fin de alimentar el ganado), basada en una fermentación ácida dirigida principalmente por bacterias ácido lácticas. Esta fermentación tiene tres grandes ventajas: modifica las propiedades físico-químicas del forraje, permitiendo que conserve su energía y nutrientes; mejora la ingesta al hacer el forraje más agradable al paladar y permite conservar el material vegetal por semanas o meses (Muck et al., 2020). Esto nos ha permitido asegurar el suministro de forraje durante todo el año.

Hemos ensilado una gran variedad de forrajes, pero nuestros esfuerzos se han enfocado en pocas plantas como el maíz y el sorgo; de ellas conocemos a fondo los microorganismos responsables de un proceso de ensilado exitoso e incluso los hemos aislado, caracterizado y utilizado para mejorar el proceso

mismo.

Sin embargo, este conocimiento no ha abarcado plantas con asombrosa productividad y resistencia a condiciones áridas y a suelos pobres, como es el caso de las especies del género *Agave*, cuyo centro de origen y diversificación para la mayoría de las especies se encuentra en México. Dentro de estas plantas, el *Agave salmiana*, con distribución en el centro del país, resalta por sus amplias aplicaciones, su gran producción de biomasa y su impacto económico para comunidades rurales en varios estados, entre ellos, Hidalgo (Colunga García-Marín, 2007).

Esta productividad la convierte en una candidata ideal para ensilar; no obstante, poco o nada sabemos de los microorganismos responsables de este proceso. El estudio de agaves como fuente de alimento ensilado para el ganado no es nuevo en México, donde los registros se remontan a 1978, cuando un grupo de investigación de la Universidad Autónoma de Yucatán ya exploraban el uso del ensilado del desfibrado

de *Agave fourcroydes*, reportando un ensilado bien conservado, pero con poco contenido proteico (Ferreiro et al., 1977).

Recientemente, investigaciones en *Agave salmiana* también demostraron que el ensilado reduce compuestos antinutricionales como oxalato y saponinas presentes en grandes cantidades en este tipo de plantas (Pinos-Rodríguez et al., 2008). Aun así, seguimos sin conocer los nombres de los microorganismos responsables del proceso de ensilado, limitando nuestra capacidad para reconocerlos, aislarlos, cultivarlos y aprovecharlos. No obstante, los resultados de una reciente investigación realizada por el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) durante el proyecto “Ensilaje de la pulpa (guishe) de pencas de agave: dinámica e interacciones de las comunidades microbianas y efecto del ensilado en el microbioma del rumen” comenzaron a dar nombre y funciones a cada microorganismo presente en el proceso de ensilado de *A. salmiana*.

Ahora podemos nombrar a través del tiempo a los microorganismos que participan en el proceso. Al inicio se registró una comunidad microbiana aerobia dominada por diferentes especies del género *Pseudomonas*; esta comunidad se va transformando hacia una comunidad anaerobia con especies de los géneros *Weissella* y *Leuconostoc*, terminando con géneros bacterianos aún más especializados e incluso utilizados como probióticos, tales como *Lactiplantibacillus plantarum* y *Levilactobacillus brevis*. Además, nuestros resultados han revelado una gran riqueza de otros microorganismos (hongos, algas, protistas) que aún necesitan ser estudiados en ensilados de agave. Incluso, nos adentramos en el mundo de los virus presentes en el agave ensilado, entre ellos varios correspondientes a fagos (virus que se especializan en infectar bacterias) que no representan peligro para la salud del ganado o de los seres humanos.

Este trabajo, así como la obra de Wilde, pone de relieve la enorme importancia de nombrar aquello que nos rodea, así como el potencial microbiológico que tienen nuestros recursos naturales. Asimismo, destaca el papel del agave como recurso con amplio potencial para la mitigación de los efectos del cambio climático, en particular frente a fenómenos como las sequías.

*** Autores(as): Fred Eduardo Hernández Perea, estudiante del Doctorado en Ciencias del CIAD, y Mayra de la Torre, profesora investigadora de la subsección Hidalgo del CIAD.**

