



Fermentos que huelen a tepache, pero son abono

Natalia Meztli Ochoa Manrique
Estudiante de Maestría,
Facultad de Ciencias Agrícolas
Universidad Veracruzana
zS22024707@estudiantes.uv.mx

Dr. Mario Alejandro Hernández Chontal
Facultad de Ciencias Agrícolas
Universidad Veracruzana
mariohernandez@uv.mx

Dra. Gabriela Sánchez Viveros
Facultad de Ciencias Agrícolas
Universidad Veracruzana
gabsanchez@uv.mx

Dr. Carlos Roberto Cerdán
Cabrera
Facultad de Ciencias Agrícolas
Universidad Veracruzana
ccerdan@uv.mx



Así como ingerimos fermentos en la alimentación humana, también las plantas y el suelo “comen” fermentos, productos generados a partir de la degradación de desechos vegetales y animales, conocidos como bioles o fertilizantes fermentados, en el ámbito de la agricultura. En este artículo encontrarás información para comprender mejor la elaboración y utilización de estas sustancias y su beneficio para la agricultura.

Las bacterias y la fermentación

La digestión anaeróbica o fermentación es un proceso a través del cual las bacterias descomponen la materia orgánica, como el estiércol animal, los desechos orgánicos de la cocina o todas las ramas y hojas que resultan de las podas de las plantas. Las bacterias son organismos invisibles, pero muy importantes para la vida, capaces de realizar transformaciones en ausencia de oxígeno. Durante la fermentación, tiene lugar la conversión de los azúcares en vitaminas y minerales de fácil digestión. Además, este proceso reduce los compuestos tóxicos o difíciles de asimilar ¿cómo ocurre esto?

En el caso de las dietas en humanos, los productos fermentados, además de ser una rica fuente de nutrientes, contienen bacterias y levaduras benéficas que transforman la comida y facilitan la digestión de los alimentos. A estas bacterias se les conoce como *probióticos*. Lo mismo sucede al agregar bioles o fertilizantes fermentados en el suelo: se añade materia orgánica, nutrientes y organismos benéficos y, con ello, se potencializan los nutrientes de la materia orgánica disponible en el suelo para ser absorbidos por las plantas.

Para entender de forma práctica la fermentación, explicaremos cómo se crea el tepache, bebida muy conocida principalmente en México, su país de origen.

La ingesta de alimentos fermentados es clave para mantener una buena salud

Nuestros antepasados descubrieron la fermentación accidentalmente, al sumergir alimentos en agua durante varios días, meses o incluso años. Transcurrido el tiempo, consumían los fermentos, sin que estos perdieran los nutrientes, vitaminas y minerales. Dicha técnica les permitió almacenar alimentos y bebidas nutritivas por más tiempo, e incluso épocas, cuando la producción de alimentos se dificultaba debido a prolongados inviernos o largas sequías.

Durante la fermentación, es importante mantener los alimentos sumergidos en agua, en un ambiente oscuro y sin oxígeno. Para controlar estas condiciones, nuestros antepasados usaban vasijas de cerámica, recipientes que sellaban con arcilla o barro. Después implementaron el uso de barriles de roble, contenedores que eran más difíciles de romper y, además, proporcionaban cierto sabor a los fermentos; esta práctica se ha conservado hasta la fecha, por ejemplo, en el caso del tequila o de los vinos más caros. Las antiguas civilizaciones comenzaron a comprender mejor el proceso de fermentación por medio de



la observación. Aprendieron a controlarlo al mismo tiempo que crearon diferentes productos que se convirtieron en tradiciones culinarias como el pan, el vino y la cerveza, entre otros alimentos de importancia en su cultura.

El tepache se elabora al sumergir la cáscara de la piña en agua, con un poco de pulpa de la fruta, una fuente de azúcar (piloncillo o azúcar de mesa) y algunas especias aromáticas como canela; las cantidades e ingredientes pueden variar ligeramente, según el gusto de quien lo prepara y consume.

Estas civilizaciones preparaban bebidas fermentadas, por ejemplo, el tepache, una bebida bastante conocida hasta nuestros días, muy nutritiva y además refrescante.

Una vez elaborada la mezcla, se vierte en contenedores para buscar las condiciones que favorezcan la fermentación, ya que las bacterias se activan siempre y cuando se presenten condiciones adecuadas. Por lo general, estas requieren vivir bajo del agua, sin oxígeno y con una temperatura entre 25 a 30 °C. El líquido será el caldo nutritivo en el que se reproducirán y crecerán las diferentes bacterias, entre ellas, las de tipo lácticas, que son las responsables de la transformación de los azúcares en ácido láctico y dióxido de carbono. Las bacterias de los fermentos se desarrollarán gracias a los azúcares disponibles en el líquido; cuando el nivel de azúcares es óptimo, las bacterias vivirán y trabajarán mejor.

Sin embargo, cuando el azúcar se agota, se dan las condiciones para que crezca otro grupo de bacterias que transformará el ácido láctico en ácido acético, conocido como vinagre. Esta es la razón por la que no

siempre el tepache sabe igual, si se acaba el azúcar rápido, el producto se “avinagrará”. Cabe mencionar que en las dos etapas participan las bacterias, pero el resultado es diferente. Cada receta aporta las condiciones para que crezcan determinado tipo de bacterias, además influye el tiempo destinado para la fermentación.

Los primeros días de preparación, el tepache tiene sabor a piña con azúcar; conforme transcurren los días, el agua se va espesando, aparecen burbujas de gas y se aprecia un ligero sabor a alcohol. El tepache olvidado por algunas semanas más tendrá un marcado sabor a vinagre. De acuerdo con lo anterior, si estás comenzando a hacer fermentos, deberás escribir todas tus observaciones, ya que esto te ayudará a identificar las mejores condiciones para conseguir lo que buscas.

Al igual que el tepache se prepara como bebida nutritiva para los humanos, los bioles o fertilizantes fermentados se preparan para nutrir a las plantas. Para obtener bioles, se emplean los desechos animales y vegetales que se encuentran disponibles, además de otros elementos, según la receta que utilices (Imagen 1).

Los desechos de animales, utilizados para beneficio de la agricultura, son el estiércol de vaca, borrego, caballo u otros animales, al igual que el suero de leche, obtenido al procesar productos lácticos. Respecto a los desechos vegetales, se suelen utilizar los residuos de diferentes cultivos, o bien, los que se obtienen durante un proceso productivo; por ejemplo, las mazorcas o la cáscara del café al despulparlo. Además, se utilizan restos de las frutas y verduras. Siempre es importante picar o cortar los desechos vegetales para facilitar el azúcar a las bacterias que fermentarán la



Imagen 1. Desechos de la pulpa del café beneficiado (izquierda) y estiércol de borrego (derecha).
Fuente: imagen tomada por Mario A. Hernández Chontal.

materia orgánica, lo que también ayudará a calcular la proporción de materia vegetal añadida en los contenedores donde se llevará a cabo la fermentación.

Los contenedores que se utilizan para hacer los bioles se conocen como *biodigestores*, un tipo de recipientes donde se agrega la materia orgánica a fermentar, a la cual es necesario añadir agua. Este medio es el ideal para que se desarrollen las diversas bacterias que nos interesan, las que transformarán la materia orgánica en nutrientes disueltos en el fermento.

Si bien existen biodigestores a la venta, con suficiente capacidad para fermentar grandes cantidades de materia orgánica y almacenar los gases para ser usados como combustible, estos normalmente son muy caros. No obstante, existen alternativas muy económicas muy funcionales, por ejemplo, reutilizar materiales como botellas de PET, cubetas vacías de pintura o botes para almacenar agua, siempre que tengan una tapa para cerrar, de manera que impidan la entrada de oxígeno (Imagen 2). A estos contenedores se les hará una perforación para insertar una manguera, la cual se conectará a una botella de PET llena de agua y se sellarán las uniones con silicón; esto permitirá la salida de los gases, sin dar entrada al oxígeno, puesto que el agua servirá como un tapón. Una vez obtenido el biodigestor con el que se trabajará, es importante investigar y comprender diferentes recetas (disponibles en diversos medios) para elegir la que mejor se adapte a las necesidades de nuestras plantas en crecimiento.



Imagen 2. Biodigestor de tipo artesanal.
Fuente: imagen tomada por Mario A. Hernández Chontal.

Las recetas para elaborar los bioles son muy diferentes entre sí, algunas requieren ingredientes muy específicos, mientras que otras son relativamente sencillas. Sin embargo, en todos los casos, la mezcla necesita de una fase sólida, constituida por la materia orgánica y la fase líquida, conformada por agua. La composición de la mezcla se indicará en porcentajes (%), es decir, se indica la proporción en la cual se mezclarán los ingredientes para obtener las condiciones que se buscan durante la fermentación. Por ejemplo, si la receta dice que se empleará 44% de estiércol ovino y 56% de agua, solo habrá que rellenar el recipiente de acuerdo con estas proporciones (considera que la proporción de agua siempre debe ser mayor a 50%). En caso de que la receta contenga más ingredientes, se puede utilizar un recipiente que permita medir las proporciones. Por ejemplo, si la receta sugiere 14% de pasto, 30% de estiércol ovino y 56% de agua, la mezcla se hará de acuerdo con el contenido del recipiente que se usará como biodigestor.

Es muy importante considerar que, dentro del biodigestor, deberá quedar un espacio entre la mezcla y la tapa, ya que será el espacio donde se libere el gas metano.



Una vez lleno el biodigestor, se mezclan bien todos los ingredientes y se sellan. Por último, es importante revisar que la válvula libere aire y que sus uniones tengan suficiente silicón, que esté bien instalada; además, el extremo del bote deberá tener agua suficiente, ya que si hay fermentación en los biodigestores se observarán burbujas, durante sesenta o más días.

Conclusiones

Antes de decir adiós, si has decidido utilizar fermentos en forma de abono para alimentar a tus plantas, te recomendamos anotar la receta que hayas decidido utilizar, el tiempo de cosecha y el efecto de la mezcla en tus plantas. El tiempo de maduración de un fermento dependerá de la receta elegida, del clima, del tamaño del contenedor, etcétera. No te preocupes, si no tienes a mano todos los ingredientes para una receta compleja, incluso la receta más sencilla (44% de estiércol y 56% de agua) aporta al suelo bacterias benéficas que aportan diferentes nutrientes para las plantas: nitrógeno, fósforo, potasio, cobre, fierro, manganeso y zinc.

La fermentación o digestión anaeróbica es un proceso a través del cual las bacterias transforman la materia orgánica, como el estiércol animal o desechos de la huerta y/o cocina en ausencia de oxígeno. No hay desechos, solo recursos.

Referencias

- Linares Gabriel, A., López Collado, C. J., Tinoco Alfaro, C. A., Velasco Velasco, J. & López Romero, G. (2017). Aplicación de biol, fertilizante inorgánico y polímeros superabsorbentes en el crecimiento de heliconia (*Heliconia psittacorum* cv. Tropica). *Revista Chapingo. Serie horticultura*, 23(1), 35-48. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2016.02.004>
- Rojas Espinoza, B. F., Hernández Chontal, M. A., Rodríguez Orozco, N. & Linares Gabriel, A. (2023). Concentración de nutrientes de dos formulaciones de fertilizantes fermentados (bioles) elaborados con insumos locales. *Terra Latinoamericana*, 41. <https://doi.org/10.28940/terra.v41i0.1658>