

## Análisis del microbioma de bebidas tradicionales de Agave (*Agave sp.*) como perspectiva de bioprospección

Esperanza Janeth Arredondo Sánchez<sup>a</sup>, David Francisco Lafuente Rincón<sup>a</sup>, Licet Villarreal Treviño<sup>b</sup>, José Alberto Valadez Lira<sup>b</sup>, Deyanira Quistián Martínez<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> Depto. Botánica, Fac. Ciencias Biológicas, U.A.N.L.

<sup>b</sup> Depto. de Microbiología e Inmunología, Fac. Ciencias Biológicas, U.A.N.L.

\*[DEYANIRA.QUISTIANMRT@uanl.edu.mx](mailto:DEYANIRA.QUISTIANMRT@uanl.edu.mx)

**Palabras clave:** *Agave sp.*, aguamiel, pulque, Bacterias Ácido Lácticas (BAL).

### Introducción

El agua miel es la savia extraída de varias especies del género *Agave sp.* cuya producción generalmente se destina para la elaboración del pulque, bebida artesanal fermentada. Además del uso recreativo; en la medicina tradicional mexicana se considera remedio para evitar infecciones en heridas, además del tratamiento de padecimiento renales<sup>1</sup>. El pulque se considera un buen remedio contra trastornos gastrointestinales<sup>1</sup>. Se considera que parte de sus propiedades es debido al microbioma presente, compuesto de bacterias y hongos. Por lo que considerando la posibilidad de una aplicación farmacéutica o industrial, se han realizado estudios para determinar la diversidad de microorganismos presentes en estas bebidas artesanales<sup>2</sup>, reportando microorganismos con potencial probiótico<sup>3</sup> y antimicrobiano<sup>4</sup>. Este estudio amplía el conocimiento del microbioma presente en estas bebidas tradicionales con la finalidad de explorar su utilización biotecnológica.

### Parte experimental

Las muestras fueron obtenidas de un lote de producción artesanal del Mpio. Mexquitic, S.L.P. El aislamiento de Bacterias Ácido Lácticas (BAL) se realizó en medio MRS agar y M17 agar, a 28°C/24 hrs. Las CFU seleccionadas fueron sembradas por estría simple en LB y re-aisladas por estría cruzada. La identificación del género se basó en la morfología microscópica; Tinción Gram; caracterización nutricional en LB, MRS y CST a diferentes temperaturas, pH, % de NaCl; e identificación bioquímica en medios OF, MIO, TSI, SIM, MR-VP, LIA, Ureasa y ACS. La determinación taxonómica se realizó según Bergey D.H.<sup>5</sup>

### Resultados y discusión

Aislamiento y caracterización bioquímica. Se obtuvieron un total de 24 cepas bacterianas Gram-positivas distribuidas morfológicamente en; bacilos (21%), cocos (8%), diplococos y cadenas (33%), closters (17%), y tétradas (21%).

Todos los aislados crecieron óptimamente a 30°C/pH 7.0 en MRS, el 83% crece ~37°C y solo el 33% se desarrolla en ~45°C. Un total de 16 aislados fueron tolerantes a 6.5% de NaCl y 8 con capacidad de crecer en medio alcalino (pH 9.6) pero ninguno a pH 2.0. La capacidad fermentadora de azúcares (glucosa, lactosa y/o sacarosa) fue evidenciada en el 71% de las cepas de las cuales 6 mostraron un metabolismo fermentativo de la glucosa (Tabla 1).

En la identificación taxonómica se determinaron 12 BAL pertenecientes a los géneros *Leuconostoc spp.* (5), *Lactococcus spp.* (4), *Pediococcus spp.* (2), *Enterococcus spp.* (1), y 2 del género *Bacillus spp.* En tanto que 10 aislados no fueron posible identificar a género. Los géneros bacterianos identificados forman parte del microbioma bacteriano habitual del agua miel de maguey y el pulque<sup>2</sup>, de los cuales *Lactococcus spp.*, y *Leuconostoc spp.*, son considerados con mayor interés biotecnológico.

**Tabla 1.** Propiedades bioquímicas de cepas aisladas de pulque y aguamiel.

| Propiedades bioquímicas                       | % de Cepas   |
|---|--------------|
| Actividad de catalasa                         | 29(+), 71(-) |
| Fermentación de glucosa                       | 25(+), 75(-) |
| Fermentación de glucosa lactosa y/o sacarosa  | 71(+), 29(-) |
| Producción de ácido a partir de glucosa       | 29(+), 71(-) |
| Producción de H <sub>2</sub> S                | 0(+), 100(-) |
| Descarboxilación de ornitina                  | 33(+), 67(-) |
| Dexcarboxilación de lisina                    | 13(+), 87(-) |
| Desaminación de lisina                        | 0(+), 100(-) |
| Utilización de citrato como fuente de carbono | 0(+), 100(-) |
| Hidrólisis de urea                            | 4(+), 96(-)  |
| Motilidad                                     | 33(+), 67(-) |

Porcentaje de aislados de pulque y agua miel

### Conclusión

El agua miel de maguey y el pulque son una fuente de BAL y *Bacillus sp.*, con capacidad fermentativa y un amplio rango de crecimiento bajo diferentes condiciones de pH, temperatura y nutrientes, con potencial biotecnológico en la industria de alimentos, farmacéutica e industrial.

### Agradecimientos

Al productor Sr. Clemente Hernández e Ing. Rangel Vázquez por proporcionar las muestras biológicas.

### Referencias

1. Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx>. (consultado el 04, Agosto, 2016).
2. Escalante, A., Giles, M., Hernández, G., Córdova, M.S., López, A., Gosset, G., Bolívar, F. Int. J. Food Microbiol. **2008**, 124, 126-134.
3. León, D.I., Méndez, D.S., Rodríguez, D.P., Puente, L., García, F.I., Salgado, R. Invest. Univ. Multidisciplinaria. **2012**, 11, 115-121.
4. Alvarado C., García, B.E., Martín, S.E., Regalado, C. Rev. Lat. Microbiol. **2006**, 48, 3;260-268.
5. Bergey, D.H. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 9na. ed.; Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia, **1994**; pp 787.