





# Valorización de la cascarilla de cacao (*Theobroma cacao* L.) para la obtención de una bebida fermentada tipo kombucha

Porog-López, Kathia M.<sup>1</sup> ; Avendaño-Arrazate, Carlos H.<sup>2\*</sup> ; Couturier de la Fuente, León<sup>3</sup> , Utrilla-Vázquez, Marycarmen<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Tapachula. Carretera Tapachula - Puerto madero KM, 24 + 300, Tapachula, 30830 Tapachula de Córdoba y Ordoñez, Chiapas.

<sup>2</sup> INIFAP-Campo Experimental Rosario Izapa. Km 18 Carr. Tapachula-Cacahoatán, Tuxtla chico, Chiapas. CP. 30870.

<sup>3</sup> Experto-Kombuchero, Tapachula, Chiapas.

\* Autor de correspondencia: avendano.carlos@inifap.gob.mx

## Problema

En todos los procesos agroindustriales, se generan subproductos o residuos que no son utilizados, generando un problema grave de contaminación. Los residuos agroindustriales son productos secundarios obtenidos al procesar cereales, frutas, verduras, y se componen de semillas y epidermis de frutas, verduras que son desechados por desconocimiento o poca valoración. La industria chocolatera mexicana se posiciona como la décimo tercera más importante a nivel mundial, produce aproximadamente 28,000 t año<sup>-1</sup> y es destinada a satisfacer el mercado nacional. Es conocido que en la industria del chocolate se desperdician toneladas de materias que pueden servir de base para la elaboración de productos innovadores. Estudios revelan que, a partir de la valorización de estos subproductos en el sector cacaotero, se pueden generar valiosos insumos útiles para la nutrición, gastronomía y la industria alimentaria tanto de humanos como de animales. Los subproductos que comúnmente se obtienen del fruto de cacao son el mucílago, la cáscara y la cascarilla del grano. Expertos en la fabricación de productos a base de cacao, determinan que el rendimiento de 100 kg de semillas de cacao es alrededor del 85%, siendo el valor restante considerado como desechos. De estos desechos, sólo la cascarilla de cacao corresponde al 12%. En México se producen 3,360 toneladas de cascarilla de cacao que no son aprovechadas. A nivel mundial, la preocupación por el aprovechamiento de residuos ha tomado gran fuerza entre la comunidad científica y sobre todo a nivel industrial, donde los procesos de transformación generan subproductos que pueden ser útiles en otras actividades y reducir el impacto ambiental por contaminación.



**Cómo citar:** Porog-López, K. M., Avendaño-Arrazate, C. H., Couturier de la Fuente, L., & Utrilla-Vázquez, M. (2022). Valorización de la cascarilla de cacao (*Theobroma cacao* L.) para la obtención de una bebida fermentada tipo kombucha. *Agro-Divulgación*, 2(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v2i6.122>

**Editores académicos:** Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

*Agro-Divulgación*, 2(6). Noviembre-Diciembre. 2022. pp: 53-56.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International

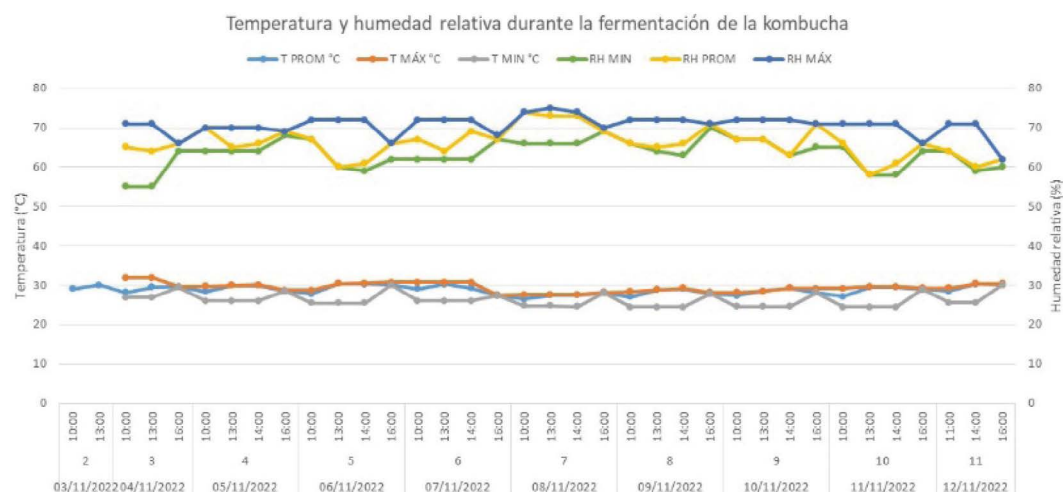


### Solución planteada

La Kombucha tradicional es una bebida nutracéutica que reduce el estrés y mejora el sistema inmune y es producida por medio de la fermentación de té negro, verde, blanco o rojo (*Camellia sinensis*) endulzado con azúcar blanca al cual se le añade una biopelícula de celulosa llamada colonia simbiótica de bacterias y levaduras o SCOBY (symbiotic culture of bacteria and yeast), que también es conocido como “hongo kombucha”. El SCOBY consiste en una simbiosis de bacterias acéticas, ácido láctico y levaduras osmofílicas y tiene una consistencia suave y es de color blanco o crema. Para valorizar la cascarilla del cacao se propuso utilizarla como materia prima para infusiones, para ello se realizó un proceso de sanitización para inhibir el crecimiento de microorganismos. Para la elaboración del té de cascarilla de cacao se propusieron 20 tratamientos para determinar el método más adecuado para esterilizar la cascarilla, tales como el uso de calor variando el tiempo y temperatura de exposición de la cascarilla, resultando que la exposición a 100 °C por 10 min la eficiencia fue de 100% de inhibición del crecimiento de microorganismos (hongos y bacterias).

Para el uso alternativo del té de cascarilla del grano del cacao como sustrato para la obtención de una bebida fermentada tipo kombucha se propuso seis tratamientos: T1 (10% de iniciador+1% de SCOBY+0.4% de té de cascarilla+7.2% de azúcar); T2 (10% iniciador+1% de SCOBY+0.4% cascarilla+41.66 de lixiviado de cacao); T3 (10% iniciador+1% de SCOBY+0.4% cascarilla+5.83% de miel de cacao); T4 (10% de iniciador+1% de SCOBY+0.25% de té verde+0.15% de té negro+7.2% de azúcar); T5 (10% de iniciador+1% de SCOBY+0.25% de té verde+0.15% de té negro+38.3% de lixiviado de cacao); T6 (10% de iniciador+1% de SCOBY+0.25% de té verde+0.15% de té negro+5.83% de miel de cacao). Las condiciones de temperatura, humedad relativa durante la fermentación de la kombucha se presentan en la Figura 1.

Para la variable pH no se observó diferencias estadísticas; mientras que para los grados Brix si hubo diferencias altamente significativas entre tratamientos (Cuadro 1).



**Figura 1.** Máximas y mínimas promedio de temperatura y humedad relativa durante la fermentación de la kombucha.

**Cuadro 1.** Comparación de medias de las variables pH y grados brix.

Tratamiento	pH*	Tratamiento	Grados Brix
1	5.3 a	4	5.33 a
2	3.33 a	1	4.66 b
5	3.317 a	2	1.83 c
3	3.313 a	5	1.60 d
6	3.297 a	6	1.53 d
4	3.017 a	3	1.50 d

\*mismas letras en la columna no son significativamente diferentes de acuerdo con la comparación de medias Tukey (alpha=0.05).

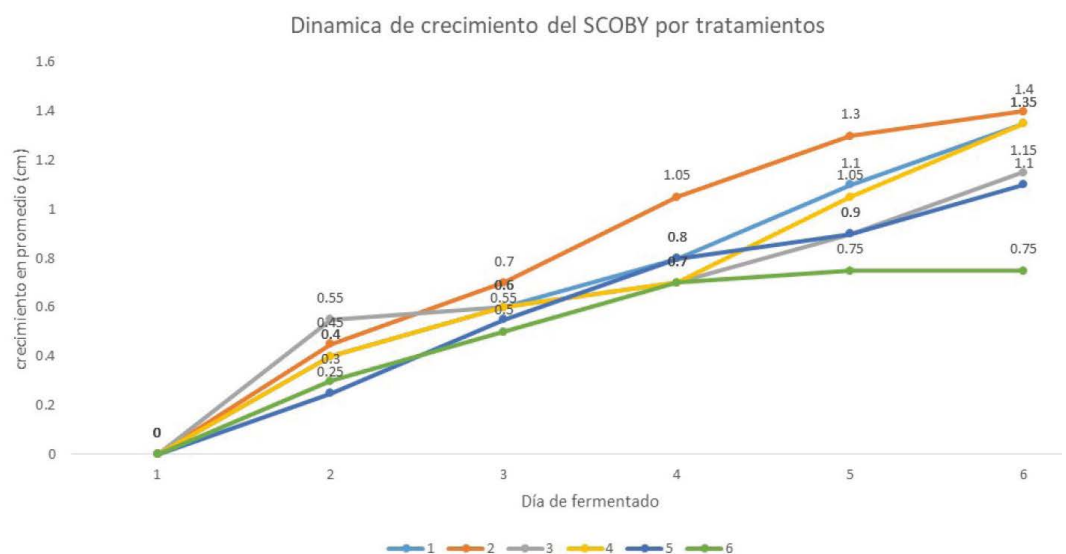
Se observaron diferencias entre tratamientos en el crecimiento del SCOBY durante la fermentación (Figura 2).

De acuerdo con el sabor y aroma de la kombucha los mejores tratamientos fueron el T1 y el T4 correspondiente a 10% de iniciador + 1% de SCOBY + 0.4% de té de cascarilla + 7.2% de azúcar) y el T4 con 10% de iniciador + 1% de SCOBY + 0.25% de té verde + 0.15% de té negro + 7.2% de azúcar.

Se observó una sobre estimulación del crecimiento del SCOBY en los tratamientos donde se utilizó como fuente de carbohidratos el lixiviado de cacao (Figura 2) provocando el desequilibrio de la simbiosis entre las bacterias ácido-lácticas y las levaduras, y con ello la inactivación de las bacterias, dando como resultado un mal sabor de la kombucha debido a que se detuvo la fermentación.

### Retribución social

Esta tecnología esta disposición de productores y productoras de cacao con especial énfasis en los productores asociados, empresas e interesados en la elaboración de bebidas nutraceuticas.



**Figura 2.** Dinámica del crecimiento del SCOBY en los diferentes tratamientos durante la fermentación.



Figura 3. Apariencia de la bebida tipo kombucha de los seis tratamientos a 10 días de fermentación.



Figura 4. Presentación final de la Kombucha (T1=Tra 1, T2=Tra 4.)

**INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES.**

Nivel de innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador general de políticas públicas	Indicadores específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos	Productores	Primario: Agricultura	Social	Ciencia y Tecnología	Competitividad	Empresas formadas
Procesos	Implementación de una nueva o significativa mejora de un método de producción o suministro		Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)	Económico	Económico		
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible		Ambiental	Ambiental	Salud Pública	Comercio	Transferencias tecnológicas