

PROPUESTA DE UN MANUAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS AGRÍCOLAS PROVENIENTES DEL PROCESAMIENTO DE CAFÉ EN MÉXICO

Luz Mariana Pérez Montoya^{a,b*}, María de Lourdes León Telles^b, Ana Karen Azamar Mendoza^b, Ambar Beatriz Hernández Estrada^b, Cecilia Bañuelos^a

^a Programa de Doctorado Transdisciplinario en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, CP. 07360. imperez@cinvestav.mx. ^b Programa Educativo de Ingeniería Química, Unidad de Estudios Superiores Tuxtillán, Universidad Mexiquense del Bicentenario, CP. 54910. luz.perez@umb.mx

Palabras clave: biorrefinería, sustentabilidad, residuos de café

Introducción. La caficultura es una de las actividades más importantes en el estado de Chiapas. Se llevan a cabo dos etapas principales: 1) Beneficio húmedo, que consiste en un primer lavado, despulpado, fermentado y un segundo lavado. En esta etapa se genera agua residual y residuos de pulpa y mucílago; 2) Beneficio seco, que consiste en el secado, descascarillado, tostado y molienda. Durante esta etapa se generan residuos de cascarilla y en la cata del café la borra. Actualmente la mayoría de las Fincas Cafetaleras en México no cuentan con un protocolo para el tratamiento, aprovechamiento y disposición final de estos residuos. Un Plan de Manejo de Residuos Sólidos es un instrumento que permite maximizar la valorización de residuos bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el diagnóstico básico de la gestión integral de residuos [2]. Es así, que una de las ventajas de contar con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos es que es posible proponer estrategias de mejora en el corto plazo para revertir, dentro de lo posible, los impactos ambientales actuales. Además, el contar con este tipo de instrumentos, permitiría a México cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, marcados en la Agenda 2030, en donde la aplicación de conceptos de la bioeconomía circular sea el eje de trabajo principal [3].

Metodología. Para lograr el desarrollo de esta propuesta será necesario llevar a cabo dos fases metodológicas: 1) Determinar experimentalmente, por la técnica de peso seco, los rendimientos de café a partir de una cereza. Se considerará el promedio y la desviación estándar de cinco datos y sus pesos en las siete etapas del proceso de café. 2) Partiendo de los rendimientos antes establecidos, se diseñará un Manual para la Gestión Integral de Residuos Agrícolas del proceso de café. En esta fase, se tomará como caso de estudio a la comunidad cafetalera "Productores Orgánicos del Tacaná", entrevistando a su líder productor. Además, se buscará la normativa mexicana que se relacione a los límites máximos

permisibles de compuestos que dañan al ambiente y que son generados por los residuos. Finalmente, se realizaron propuestas para la minimización y valorización de estos residuos.

Resultados. Hasta el momento se han determinado experimentalmente los rendimientos de café y la generación de residuos que surgen de las diferentes etapas.

Tabla 1. Porcentaje de residuos generados durante las diferentes etapas del procesamiento de café.

No. de muestra	Beneficio húmedo				Beneficio seco				% residuos generados
	Cereza de café (g)	Cascara con pulpa (g)	Grano con mucílago (g)	pH del agua	Café pergamino (g)	Cascarilla (g)	Grano sin cascarilla (g)	Café molido (g)	
1	1.9292	0.6434	1.2858	6	0.1628	0.0293	0.1326	0.1062	95%
2	1.8341	0.5812	1.2529	6	0.2285	0.0348	0.1923	0.1560	92%
3	1.9834	0.6541	1.3293	6	0.2437	0.0367	0.2067	0.1745	92%
4	1.4135	0.4540	0.9595	6	0.1828	0.0279	0.1542	0.1180	93%
5	1.3681	0.4706	0.8975	6	0.1275	0.0224	0.1030	0.0970	92%

Conclusiones. Con base a los resultados experimentales de generación de residuos a partir de una cereza de café, mismo que en promedio es del 93%, así como de la investigación bibliográfica y de campo realizada hasta el momento ha sido posible proyectar que, en México, en temas de gestión de residuos agrícolas se tiene un panorama alarmante, porque no solo no se aprovecha el potencial energético de estos residuos, sino que, su mala disposición, ha contribuido al calentamiento global. Se estima que el Manual para la Gestión Integral de Residuos Agrícolas del proceso de café será un punto inicial y medular para tomar acción en beneficio del ambiente y del sector social dedicado a la caficultura en nuestro país.

Bibliografía

- [1] Pérez-Berlanga, Gustavo; Vargas Carlos. "Tacaná, Historia de un proyecto de café socialmente responsable en Chiapas, México", (Proyecto M2050), p. 40-50, (2019).
- [2] Ruiz-Morales, M., "Contexto y evolución del plan de manejo integral de residuos sólidos en la universidad iberoamericana ciudad de México", (Revista internacional de contaminación ambiental), 33 (2), p. 337-346, (2017).
- [3] Hernández, R. E., and J. Céspedes. "Bioeconomía: una estrategia de sostenibilidad en la cuarta revolución industrial." Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales 7.2, p. 126-133, (2020).