


Rutas generales para el aprovechamiento de residuos agrícolas

Mónica de Jesús Álvarez Castillo¹; Francisco Javier Morales Flores^{1*};
Gerardo Loera Alvarado¹; Juan Ángel Morales Rueda²; Sandra Berenice Araujo Díaz³;
Jorge Cadena Iñiguez¹

¹ Innovación en Manejo de Recursos Naturales, Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí. Iturbide 73, Salinas de Hgo., S.L.P. 78600. México. Tel: 4969630240, 4443909606.

² Viscoelabs, Materials Research Center. Librado Rivera 390. Col. Del Valle., S.L.P. 78200. México. Tel: 4442433193.

³ Facultad de Ciencias Químicas, UASLP. Av. Dr. Manuel Martínez #6, Zona Universitaria, 78210 San Luis Potosí, S.L.P. Tel: 4444225102.

* Autor para correspondencia: franciscojmf@colpos.mx

Problema

El incremento poblacional ha ocasionado fuerte demanda de recursos naturales, por lo que el sector primario se ve implicado a aumentar las actividades productivas de la extracción y obtención de materias primas, generando residuos los cuales ocasionan problemas ambientales adjuntando a esto complicaciones por falta de agua y suelos pobres de nutrientes por la sobrexplotación.

Los principales residuos ocasionados por el sector primario son: Agrícola, ganaderos y forestal. El sector agrícola genera partes no útiles para el consumo de la planta de cultivo como raíces, tallos, hojas, flores, semillas, el sector ganadero genera excrementos, lixivios, pieles y plumas, y por último el sector forestal; restos de podas como ramas y troncos. Así mismo que el nulo conocimiento técnico de transformación de residuos del sector primario por parte de los productores hace que se vuelva cada vez más un problema. El paradigma de algunos residuos es el aprovechamiento como producción de energía (biogás o combustibles). Esto es notorio en comunidades con climas semi secos, donde es necesario aprovechar los recursos naturales de manera sostenible, con un mínimo gasto en insumos. Así mismo, que el incipiente desarrollo local, está impactado por factores, sociales, políticos, económicos, ambientales y culturales, lo que ocasionan pobreza rural, migración y abandono de trabajo parcelario.

Solución planteada

La idea donde los residuos de primera generación (agrícola, ganaderos, forestales y acuícolas) tienen un aprovechamiento, el cual permita la elaboración de productos con beneficio para el productor. Por lo que se propone un flujo con posibles rutas de

Cómo citar: Álvarez Castillo, M. de J., Morales Flores, F. J., Loera Alvarado, G., Cadena Iñiguez, J., Morales Rueda, J. A., & Araujo Díaz, S. B. Rutas generales para el aprovechamiento de residuos agrícolas. *Agro-Divulgación*, 5(2). <https://doi.org/10.54767/ad.v5i2.338>

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

Publicado en línea: Octubre, 2025.

Agro-Divulgación, 5(2). Marzo-Abril. 2025. pp: 11-14.

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



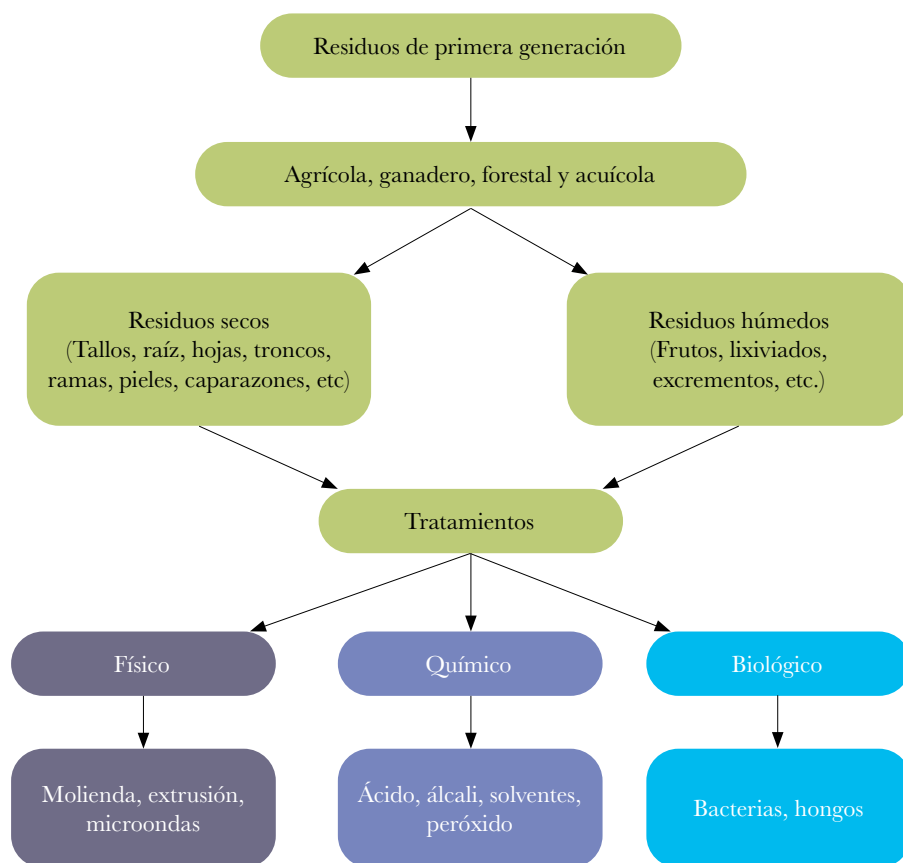


Figura 1. Flujo propuesto para el uso de residuos agroindustriales.

aprovechamiento de los residuos de primera generación y una gráfica en la que se identifican las causas de generación de residuos agrícolas. En el diagrama (Figura 1) se describen los residuos de primera generación como agrícola, ganadero, forestal y acuícola, donde se obtienen dos tipos de residuos: residuos secos y residuos húmedos. Ejemplos de residuos secos: tallos, raíz, troncos, ramas, pieles, caparazones. Ejemplos de residuos húmedos: frutos, lixiviados y excrementos. Estos residuos para ser transformados, es necesario que sean sometidos a tratamientos, los cuales tienen origen físico, químico y biológico. El tratamiento físico consta de someter al residuo a una molienda, extracción, microondas o algunos otros. El tratamiento químico está basado principalmente por sustancias como ácido, álcali, peróxido o solventes, y por último el tratamiento biológico es una aplicación de bacterias u hongos para procesos enzimáticos. Los procesos de elaboración de productos someten a más de un tratamiento.

Para identificar grupos de productores con diversas causas de generación de residuos agrícolas, fue realizada una encuesta a productores de chile y cebolla de las comunidades las Colonias y Conejillo, Salinas de Hidalgo S.L.P., México, Los resultados de la encuesta se muestran en una Gráfica de Sankey (Figura 2), la cual expone de forma sencilla cinco componentes para identificar las causas de la generación de residuos en los cultivos de los productores.

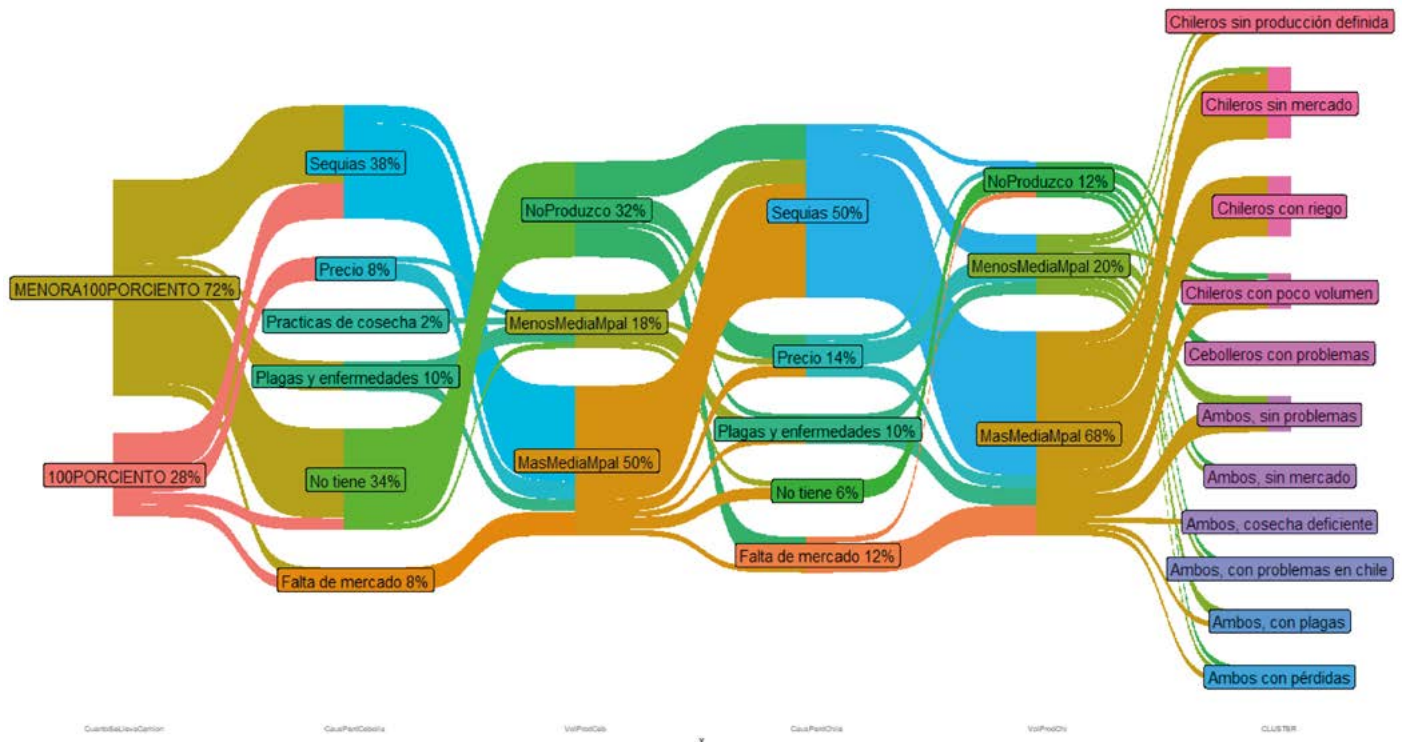


Figura 2. Causas de generación de residuos agrícolas.

El primer componente (CuantoSeLlevaCamión) describe que 72% de los productores el camión se lleva menos del 100% de su producción, mientras que a 28% de los productores, el camión se lleva toda su producción. El segundo componente describe las principales causas de pérdida de cultivo de Cebolla. Considerando como principal causa las sequías (38%), sin embargo, un 34% de productores de cebolla consideran que no tienen pérdidas de ningún tipo, 10% atribuyen las pérdidas de cebolla a plagas y enfermedades, 18% a otras causas como el precio, falta de mercado y prácticas de cosecha. El tercer componente describe el volumen de producción de cebolla donde el 50% de productores produce más de la media municipal. Por otro lado, 32% no producen cebolla y 18% menos de la media municipal.

El cuarto componente describe las principales causas de pérdida de Chile. La principal causa de pérdida de Chile al igual que la cebolla, es atribuida a las sequías con un 50%, seguido del precio con 14%, falta de mercado 12%, plagas y enfermedades 10% y sólo el 6% no tiene causas de pérdidas en el cultivo de Chile. Por último, el quinto componente describe el volumen de producción de Chile. El 68% producen más de la media municipal y sólo el 12% no produce Chile. Finalizando con distintos grupos de productores con causas distintas de pérdida y generación de residuos en los cultivos.

Innovación, impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Procesos	Implementación de una nueva o significativa mejora de un método de producción o de suministro	Asociaciones de Productores Productores independientes Comunidades Agrarias	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería Secundario: Actividades económicas que transforman las materias primas en productos elaborados (Agroindustria)	Social Económico Ambiental Conocimiento	Ciencia y Tecnología Económico Responsabilidad Ambiental	Competitividad Generación de empleos Capacitación Uno o combinación de dos o más de las opciones anteriores	Número de tesis Número de publicaciones Número de familias beneficiadas Transferencias tecnológicas Desarrollo de productos y servicios para la sociedad Exportación incremento (%) Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible	Poblaciones en particular		Uno, o la combinación de dos o más de las opciones anteriores	Uno o la combinación de dos o más de las opciones anteriores		
Innovación frugal	Hacer más con menos. Idear estrategias de bajo costo para sortear las complejidades institucionales o limitaciones de recursos, conseguir innovar, desarrollar y entregar productos y servicios a los usuarios de bajos ingresos con poco poder adquisitivo						

