



# Problemática de los residuos agrarios: una mirada desde la cooperación internacional y la sostenibilidad

*Jorge Alonso Alcalá Jáuregui*<sup>1</sup>, *Daniela Virginia Consoli*<sup>2</sup>, *María Flavia Filipinni*<sup>2</sup>, *Eduardo Martínez Carretero*<sup>3</sup>, *Ángel Natanael Rojas Velázquez*<sup>1</sup>, *Oscar Iván Guillén Castillo*<sup>1</sup>, *Ana Yesenia Lara Izaguirre*<sup>1</sup>, *Juan Carlos Rodríguez Ortiz*<sup>1</sup> y *Ana Navas Romero*<sup>3</sup>  
[jorge.alcala@uaslp.mx](mailto:jorge.alcala@uaslp.mx)

El aumento de la población mundial ha propiciado la diversificación productiva en el sector agrario, trayendo consigo impactos ambientales debido a la contaminación y la generación de residuos. Atribuyendo como ejes centrales la cooperación y la sostenibilidad para mitigar estos problemas, la Red Internacional de Impacto Ambiental Agropecuario constituida por grupos académicos e investigadores de México y Argentina, presenta una reflexión en función de algunas interrogantes relacionadas con los residuos agrarios. Se abordan, los aspectos como el crecimiento de la población, la producción de alimentos y el consumo sustentable, el desempeño agroambiental, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, los tipos de residuos generados, los desafíos transversales y las recomendaciones emitidas por organismos internacionales.

En primera instancia, se reflexionan elementos derivados del Informe de Desempeño Ambiental

de la Agricultura para los países integrantes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que incluye datos desde 1990 (OCDE, 2008).

## ¿Cuál ha sido el avance en la evaluación del desempeño agroambiental a nivel internacional?

Se puede observar que, desde hace más de 20 años de este informe, diversos organismos internacionales manifestaban el papel crucial del sector agropecuario relacionando variables de crecimiento económico y políticas agroambientales. Se hace énfasis en que los países (principalmente aquellos integrantes de la OCDE) deberían reportar información y estadística sobre aspectos como la aplicación de plaguicidas, uso y contaminación del agua,

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Km. 14.5 Carretera San Luis-Matehuala Apdo. Postal 32 CP 78321 Soledad de Graciano Sánchez. S.L.P. México.

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agrarias. Catedra Química Agrícola. Almirante Brown 500. M5528AHB. Chacras de Coria. Mendoza. Argentina.

<sup>3</sup> IADIZA (CONICET). Geobotánica y Fitogeografía. Mendoza, Argentina.

emisión de gases de efecto invernadero, uso de los recursos naturales, erosión de los suelos, consumo de energía, pérdida de recursos agrícolas genéticos, entre otros.

Por otra parte, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAAMA, 2012), refiere que existen doce dimensiones que intervienen en la problemática de los residuos del sector agrario desde diversas perspectivas, tales como sanitaria, ambiental, agronómica, tecnológica, territorial, práctica, comunicación, social, cultural, lingüística, económica y legal. Codina (1999) destaca la heterogeneidad en los residuos generados en el sector rural derivados de actividades poblacionales, agroindustriales, desechos orgánicos, excretas de animales, agroquímicos y sus envases, entre otros. No obstante, sus posibles efectos sobre el ambiente pueden potencializarse por factores como las condiciones climáticas, geológicas, edáficas y geográficas del sitio.

### **¿Qué cambios ocasiona el crecimiento de la población en el sector agrario?**

La proyección de las décadas del 2030, 2050 y 2100 serán significativas debido a que se proyecta el paso del crecimiento de la población de 8.500 millones, 9.700 millones y 10.400 millones para cada uno de estos años (United Nations, 2022). Ante esto, se prevén incrementos de la producción mundial de cultivos que se atribuyen en un 87% al aumento de rendimientos, mientras que el 6% se deberá a la expansión del uso de las tierras y el 7% de incremento a la intensificación de los cultivos (OCDE-FAO, 2021). En las Perspectivas Agrícolas al 2030, la OCDE-FAO (2021), señalan que estas actividades impactarán en el cambio climático proyectando un aumento de un 4% en la emisión de gases efecto invernadero a escala mundial en la próxima década, donde las actividades ganaderas representarán más del 80% del aumento de esa proyección. Asimismo, la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2022) distingue que las emisiones de gases de efecto invernadero en las explotaciones agrícolas aumentaron un 13 % entre 2000 y 2020. Alrededor del 57% de estas, se relacionan con la ganadería. En 2020 emisiones totales de dióxido de carbono equivalente, fueron de 10.500 millones de toneladas en tierras

agrícolas. Por lo tanto, con estos datos, debe haber claridad entre las diferentes regiones del mundo y los mecanismos gubernamentales de la sociedad civil, científica y académica para tener respuesta a los requerimientos del futuro.

### **¿Cuáles son los objetivos y compromisos internacionales para mantener y asegurar una producción sustentable y compatible ambientalmente?**

Al revisar, analizar e interpretar de manera articulada y estratégicamente los Objetivos para el Desarrollo Sostenible, se promueven metas estratégicas que pueden estar relacionadas a la prevención y mitigación de impactos ambientales del sector productivo y particularmente del agropecuario (Naciones Unidas, 2018). Algunos de los 17 objetivos de la Agenda 2030, se relacionan de manera directa e indirecta con la responsabilidad del impacto de las actividades productivas hacia el ambiente y se fijan metas puntuales que son sintetizadas en la Tabla 1.

El interés de esta síntesis radica en distinguir al menos 23 metas y más de 60 términos técnicos y científicos que se deberán tener en cuenta para analizar su cumplimiento para el 2030. Para este documento, se han tenido en cuenta y anotado específicamente aquellas palabras y términos compuestos que hacen referencia a la descripción y alcance de la meta. El análisis se refiere a los relacionados a los sistemas de producción de alimentos, prácticas agrícolas resilientes, calidad del agua, productos químicos o materiales peligrosos, energías renovables en el conjunto de fuentes energéticas, degradación ambiental, mitigación del cambio climático, consumo y producción sostenibles, políticas, convenios y colaboración internacional, entre otros aspectos. Estos elementos se describen en la tercera columna de la Tabla 1 (pág. 25).

### **¿Qué indicadores revelan la importancia de abordar los impactos de la contaminación y la generación de residuos del sector agrario?**

Una de las grandes responsabilidades que tiene este sector apunta a la contaminación en los ecosistemas. Algunos autores indican que la

**Tabla 1.** Relación de objetivos, metas y términos que promueven la prevención y mitigación de impactos ambientales del sector productivo y agropecuario de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

Objetivo	Descripción	Términos de referencia relevantes de las Metas
2. Hambre Cero	Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible	La meta 2.4 considera términos asociados a la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos, prácticas agrícolas resilientes; productividad y la producción, mantenimiento de los ecosistemas; cambio climático y fenómenos meteorológicos, calidad de la tierra y el suelo.
6. Agua Limpia y Saneamiento	Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos	Se distinguen las metas 6.3, 6.4, 6.5, 6.6., 6.a y 6.b., ya que estas relacionan términos asociados a calidad del agua, contaminación, emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reciclado y la reutilización, uso eficiente de los recursos hídricos, escasez de agua, gestión integrada de los recursos hídricos, cooperación transfronteriza e internacional, programas relativos al agua y el saneamiento y tecnologías de reutilización y participación de las comunidades locales.
7. Energía asequible y no contaminante	Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos	En este objetivo se distinguen los términos de las metas 7.1, 7.2, 7.3, 7.a y 7.b., referentes a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos, energía renovable, cooperación internacional, investigación y tecnología, energía limpia, contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias,
8. Trabajo decente y crecimiento económico	Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos	En este objetivo destacan las metas 8.3 y 8.4 mismas que relacionan términos tales como: políticas para las actividades productivas, emprendimiento, la creatividad y la innovación, microempresas y las pequeñas y medianas empresas y servicios financieros, producción y el consumo eficiente de los recursos mundiales, crecimiento económico, degradación del medio ambiente, consumo y producción sostenibles.
10. Ciudades y comunidades sostenibles	Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles	En este objetivo, las metas 11.6 y 11.a. señalan algunos conceptos como el reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, calidad del aire, gestión de los desechos municipales, vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales, planificación del desarrollo nacional y regional.
12. Producción y consumo responsable	Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles	Las metas 12.2, 12.4 y 12.5 describen compromisos que atañen a términos como la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales, gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos, marcos internacionales, prevención de la liberación de contaminantes a la atmósfera, el agua y el suelo, salud humana y el medio ambiente, actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización de desechos.
13. Acción por el clima	Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos	En este objetivo preponderan las metas 13.1, 13.2 y 13.3 enfocados a términos de resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales; educación, sensibilización y capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático.

Fuente: Naciones Unidas (2018).

agricultura intensiva, así como ha incrementado la producción de alimentos, se asocia un aumento del uso de materiales plásticos, insumos de energía, agua, fertilizantes químicos y pesticidas (Vox et al., 2016). En el caso de los plásticos agrícolas, Pratelli et al. (2022) afirman que existe una disyuntiva en el uso de productos sintéticos no compostables y aquellos de origen biológico que pueden derivar costos altos. Para dimensionar la magnitud del problema señalado por Vox et al., (2016), se estima que alrededor de 40.000 km<sup>2</sup> de tierras agrícolas europeas están cubiertas por películas de plásticos. El Parlamento Europeo (2024) manifiesta que la Unión Europea genera más de 2.200 millones de toneladas de residuos al año. Otro dato relevante, es que se han estimado más de 348 millones de toneladas al año de plástico utilizadas en todo el mundo, considerando las regiones de China, Asia del Pacífico, Europa, Medio Oriente, Sur y Centro América, Norte América y África.

En la agricultura, las películas de plástico representan más del 90% del total de plástico utilizado, siendo especialmente evidente en algunos cultivos. Por otra parte, la FAO (2021) indica que la región de Asia utiliza el 70 % de las películas plásticas en la agricultura y tendrá un incremento con respecto al 2018 a más de 4 millones de toneladas, proyectando para el 2030 un crecimiento que superará los 7 millones de toneladas, mientras que esta variación en regiones del mundo no superará el millón de toneladas.

En Francia durante el 2005 se estimó una producción anual superior a las 200.000 toneladas de plásticos agrícolas, Reino Unido publicó también su primer estudio en 2001, y sólo en Inglaterra los plásticos suponen 100.000 toneladas al año (Fundación Global Nature y Sistema de Recogida Fitosanitario SIGFITO, 2021).

Los plásticos son utilizados a menor escala para ensilaje, riego y redes. De estos materiales, el polietileno (PE) es el tipo de plástico que más se utiliza en la agricultura (Jansen et al., 2019). En este documento se pone de manifiesto, la gran preocupación global sobre el tema; en función a la revisión de múltiples informes. Esto es catalogado como un problema de gran magnitud, que incluye desde la elaboración, manejo y disposición final. A su vez, se traducen en problemas ambientales que se agravan a nivel

de microplásticos por el impacto residual en los ecosistemas y las cadenas tróficas.

Adicionalmente, Vox et al., (2016) destacan que la composición y uso de polímeros de estos materiales en la agricultura, incluye principalmente el polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polivinilo cloruro (PVC), poliestireno (PS) y polietileno (PE). En la elaboración de estos, se generan considerables cantidades de CO<sub>2</sub> que son liberados a la atmósfera. Además, los materiales plásticos son utilizados para cubrir cultivos de suelos, embalajes, contenedores, macetas, tuberías de riego y drenaje, siendo eliminados incorrectamente ya que normalmente se dejan en el suelo o se queman. En cambio, los residuos plásticos agrícolas, pueden disponerse correctamente de acuerdo con un sistema de manejo integral y utilizarse como nueva materia prima secundaria o como fuente de energía (Vox et al., 2016).

FAO (2021) refiere que las cantidades estimadas de plásticos agrícolas utilizados por hectárea de suelo van de 3500 kg/ha en películas para invernaderos, 400 kg/ha en cintilla de riego, 180 kg/ha de cubierta de mantillo, 40 kg/ha de fertilizante recubierto de polímeros, entre otros ejemplos. Los problemas de residuos por malas prácticas agrarias se asocian a la quema de residuos plásticos, el abandono a cielo abierto o su enterrado. Fundación Global Nature y SIGFITO (2021) también mencionan otros tipos de residuos como: aceites, baterías, filtros, plásticos, metales, neumáticos, papel y cartón, pallets, bombillas, envases de agroquímicos, equipos de protección individual y otros desechos (Galería fotográfica 1, pág. 27).

Finalmente, **¿Qué se necesita hacer?** El informe de la OCDE (2023) hace referencia a reforzar los mercados para reciclar los plásticos, innovar en nuevos materiales plásticos, manejo adecuado de los residuos, promover la cooperación y financiamiento internacional. Para la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA, 2017) algunos de los desafíos transversales y recomendaciones destacadas relacionadas a los residuos apuntan a lo siguiente: a) Establecer bases de datos locales e internacionales con la finalidad de poder dar soporte a la formulación



**Galería fotográfica 1.** Elementos de infraestructura e insumos en la agricultura y la importancia del manejo integral de los residuos agrarios.

de políticas, programas, incentivos, mercados y reglamentos, b) Financiamientos para dar soporte a los programas de manejo de residuos, c) Información y evaluación de las materias primas, d) Infraestructura, e) Incentivos en la reducción de residuos, f) Demostraciones del aprovechamiento de residuos y g) Impulsar la investigación en el estudio de los residuos.

Este último punto, debería considerar toda la dimensión de su significado y necesidad de ampliar conocimientos y alcances geográficos y sectoriales sobre residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, residuos de manejo especial, aprovechamiento de los residuos, gestión integral de residuos, manejo integral, plan de manejo, inventario de residuos, generadores de residuos, diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos, entre otros).

Bajo esta perspectiva, se construye la figura 1 (pág. 28) considerando cuatro elementos como punto de partida en la problemática ambiental de los residuos agrarios sustentado en las respuestas a los interrogantes planteados. En este sentido, se destacan en la Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2018), la importancia del crecimiento de la población y la relación de la producción de alimentos y sustentabilidad, reconociendo y valorando la cooperación internacional para prevenir y mitigar impactos ambientales de la

generación de residuos agrarios a través de la evaluación del desempeño agroambiental.

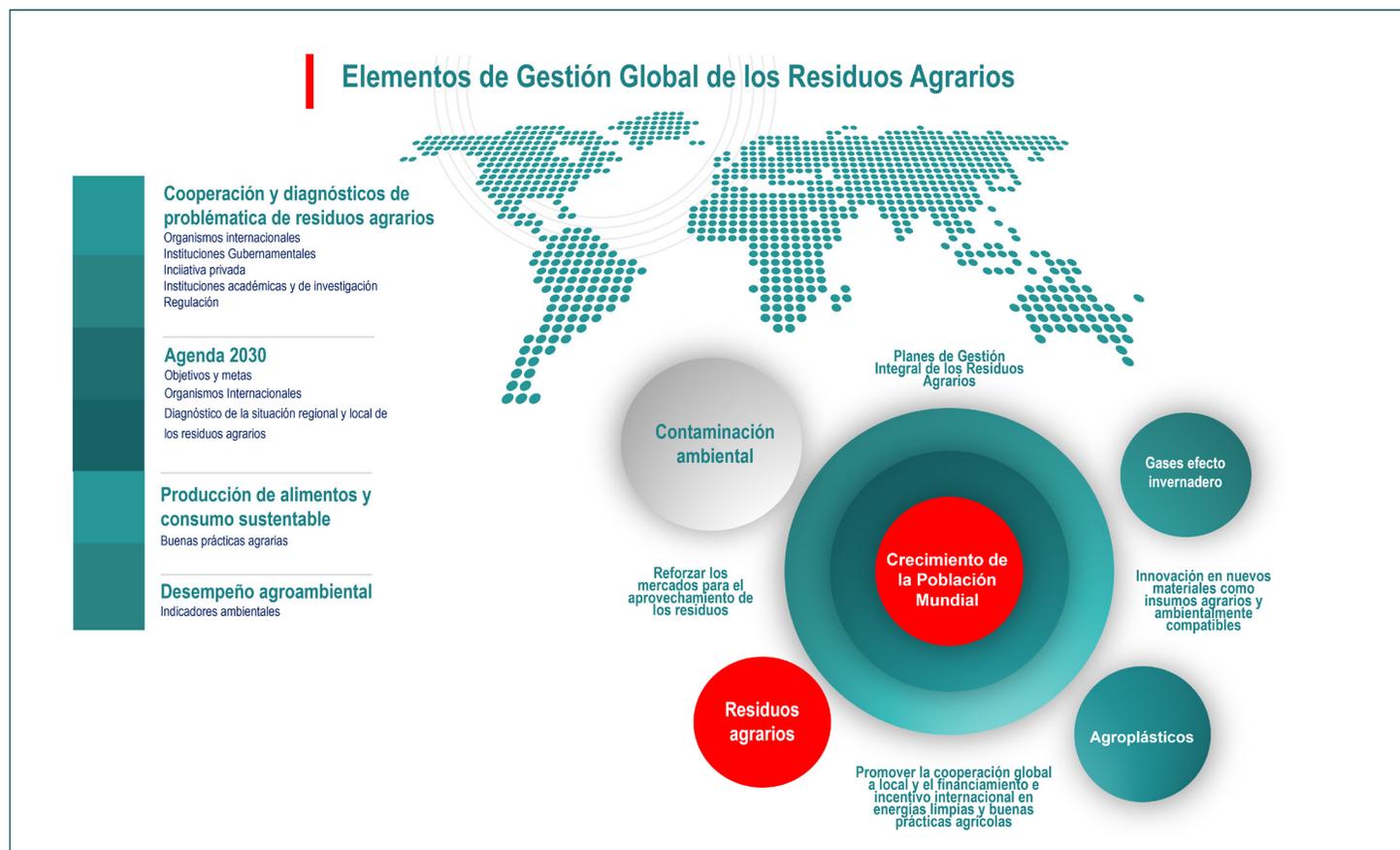
## Conclusión

La respuesta a las interrogantes planteadas respecto a la problemática internacional de los residuos agrarios comprende en primera instancia factores como el crecimiento de la población y la diversificación de la producción de alimentos, los cuales hacen necesario el abordaje de elementos en la gestión global de este tipo de residuos afines en: a) Que los países establezcan sistemas de información que evalúen el desempeño agroambiental, b) Establecer mecanismos regulatorios e incentivos en la innovación, c) Aplicación de tecnologías limpias, d) Compromiso en el manejo de los residuos agrarios y e) Sistemas de Información y diagnósticos de la gestión de residuos agrarios en diferentes ámbitos geográficos.

Los diferentes tipos de residuos serán variables de acuerdo con la escala productiva (pequeños, medianos y grandes productores), así como las regiones geográficas que dimensionan la importancia de la colaboración internacional y el esfuerzo e implicaciones que se derivan de cumplir con instrumentos como la Agenda 2030 con sus objetivos y metas, sobre todo las que

particularmente impactan en el sector agrario. Otros retos importantes son las estrategias de prevención y mitigación de los gases efecto invernadero y la generación de agroplásticos con su repercusión en los ecosistemas. Por tal motivo, el rol de los organismos internacionales e

institucionales, gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales, sociedad civil, iniciativa privada, así como los propios productores del sector agrario juegan un papel importante para lograr repercusiones favorables bajo un contexto de responsabilidad social y sectorial.



**Figura 1.** Relación de elementos de la perspectiva global de análisis de la problemática ambiental y estrategias de gestión de los residuos agrarios.

## Referencias

- CCA (2017), Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte, informe sintético, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 52 pp.
- Codina, Ramón A. (1999) “Residuos sólidos en áreas rurales: “. En: Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, Vol. 31, no. 2, p. 39-50. <https://bdigital.uncu.edu.ar/11107>.
- FAO. (2021). Assessment of agricultural plastics and their sustainability. A call for action. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb7856en>
- FAO. (2022). World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2022. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc2211en>
- Fundación Global Nature y SIGFITO. (2021). Guía para la Gestión de los Residuos Agrarios. Madrid. <https://fundacion-globalnature.org/wp-content/uploads/2021/07/Guía-Residuos-Agrarios.pdf>
- Jansen, L., Henskens, M.F., & Hiemstra, F. (2019). Report on use of plastics in agriculture. Offerte (saipatform.org)
- MAAMA. (2012). Producción y Consumo Sostenibles y Residuos Agrarios. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Gobierno de España. Madrid.
- Naciones Unidas (2018) La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago. ISBN: 978-92-1-058643-6
- OCDE (2008), Environmental Performance of Agriculture in OECD Countries since 1990: Main Report, París, Francia
- OCDE/FAO (2021), OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2021-2030, Editorial OCDE, París, <https://doi.org/10.1787/47a-9fa44-es>
- OCDE. (2023). Towards Eliminating Plastic Pollution by 2040 A Policy Scenario Analysis INTERIM FINDINGS. Plastics – OECD
- Parlamento Europeo. (2024). Gestión de residuos en la UE: hechos y cifras (infografía). Artículo. Dirección General de Comunicación Parlamento Europeo. Gestión de residuos en la UE: hechos y cifras (infografía) | Temas | Parlamento Europeo (europa.eu)
- Pratelli, A., Cinelli, P., Seggiani, M., Strangis, G., and Petri, M.. (2022). Agricultural Plastic Waste Management. WSEAS TRANSACTIONS ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. 18. 1312-1319. 10.37394/232015.2022.18.124.
- United Nations (2022) Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects 2022: Summary of Results. UN DESA/POP/2022/TR/NO. 3.
- Vox, G., Loisi, R.V., Blanco, I., Mugnozsa, G.S., & Schettini, E. (2016). Mapping of Agriculture Plastic Waste. Agriculture and Agricultural Science Procedia, 8, 583-591.