

Tecnologías de Vanguardia como una herramienta innovadora para transformar los Desechos en Riqueza

Nota Conceptual

15 Agosto 2019

Introducción

El Día Mundial del Hábitat, que se celebra el primer lunes de octubre de cada año, apoya la misión de ONU-Hábitat hacia un cambio transformador en las ciudades y los asentamientos humanos: no dejar a nadie ni a ningún lugar atrás. Después del tema del año pasado "Gestión de residuos sólidos municipales", ONU-Habitat promueve este año la contribución de tecnologías innovadoras de vanguardia a la gestión sostenible de residuos para lograr el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11: ciudades inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. Más allá de los desechos sólidos, esto incluye todos los desechos producidos por la actividad humana (sólidos, líquidos, domésticos, industriales y comerciales), que continúan teniendo un impacto devastador en el cambio climático, la salud pública y el medio ambiente.

Según el Estudio Económico y Social Mundial 2018¹, las tecnologías de vanguardia tienen un inmenso potencial para mejorar la forma en que las personas trabajan y viven, así como para acelerar significativamente los esfuerzos para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible y abordar el cambio climático. Las tecnologías de vanguardia, como la automatización, la robótica, los vehículos eléctricos, las tecnologías de energía renovable, las biotecnologías y la inteligencia artificial (ver el Cuadro 1 para más ejemplos), posiblemente puedan transformar los ámbitos sociales, económicos y ambientales. Ofrecen las soluciones mejores, más baratas, rápidas, escalables y fáciles de usar para los problemas cotidianos, incluida la gestión de residuos. También presentan oportunidades para que los países en desarrollo avancen hacia tecnologías más eficientes e implementen innovaciones sociales. De acuerdo con estas posibilidades, la Nueva Agenda Urbana exige una mayor cooperación e intercambio de conocimientos sobre ciencia, tecnología e innovación que influirán en el desarrollo de las áreas urbanas actuales y futuras en el mundo.

Cuadro 1: Ejemplos de las tecnologías de vanguardia²



Análisis de Big Data:

proporciona flujos de información en tiempo real a través del análisis de conjuntos de grandes cantidades de datos, al tiempo que facilita la segmentación y la orientación dentro de ese conjunto de datos.



El Internet de las Cosas:

la extensión de la conectividad de Internet a dispositivos físicos y objetos cotidianos, lo que permite una mejor supervisión y gestión.



Polímeros sostenibles:

materiales plásticos que abordan las necesidades de los consumidores sin dañar el medio ambiente, la salud y la economía.



Inteligencia artificial:

incluye aprendizaje automático, automatización, resolución de problemas y razonamiento lógico que podría transformar los procesos de producción y los negocios.



Impresión 3D:

produce objetos a través de un proceso simple de estratificación y permite una producción y creación de prototipos de productos y componentes complejos de menor volumen y más rápido y barato.



Nanotecnología:

fabricación y uso de materiales a escala infinitesimal, que actúan de manera diferente a sus contrapartes más grandes.



Tecnologías de energías renovables:

incluye las tecnologías de energía eólica, bio y solar que tienen el potencial de reducir sustancialmente las emisiones de carbono en la producción de energía.



Drones y pequeños satélites personalizados:

otros enfoques innovadores, como nuevos modelos de negocio, sistemas de productos y servicios.

Las tecnologías de vanguardia pueden crear, pero también reducir empleos e interrumpir los mercados y economías existentes. Presentan desafíos relacionados con la privacidad, seguridad, transparencia y ética. Por lo tanto, la tarea por delante es aprovechar las tecnologías de vanguardia para lograr el desarrollo sostenible, mientras se mitigan sus consecuencias adversas económicas, sociales y políticas.

El Desafío de los Desechos

Las ciudades del mundo producen alrededor de 7-10 mil millones de toneladas de residuos por año³, y luchan por cumplir con los requisitos básicos de gestión de residuos. Los municipios de los países de bajos ingresos gastan en promedio el 20% de sus presupuestos en gestión de residuos sólidos y menos del 3% en saneamiento. Sin embargo, esto, en la mayoría de los casos, no es suficiente para financiar los sistemas básicos de gestión de residuos y saneamiento, mientras que los usuarios a menudo no pueden o no quieren pagar los servicios de residuos proporcionados. En efecto, la recolección de residuos sólidos llega a menos de la mitad de la población en las ciudades de países de bajos ingresos, y el 16% de los habitantes urbanos carecen de acceso a servicios básicos de saneamiento. A nivel mundial, un tercio de los residuos sólidos generados todavía se arroja abiertamente, mientras que solo un quinto de materiales se recuperará, es decir, reciclaje y compostaje, y el 80 por ciento de todas las aguas residuales se descarga en las vías fluviales del mundo.⁴

La falta de una gestión adecuada de los desechos ha resultado en una contaminación excesiva del aire, el suelo y el agua, amenazando la salud pública, los ecosistemas y la biodiversidad, así como acumulando inmensas cantidades de desechos en los océanos del mundo, especialmente porque el 90 por ciento de las áreas urbanas está ubicada en las costas. Se supone que los plásticos que ingresan a los océanos están matando a 100,000 animales marinos cada año.⁵ Esta contaminación tiene considerables efectos económicos en el turismo, la pesca y la atención médica: alrededor de US\$ 375 por tonelada métrica de desechos sólidos.⁶ Además, se estima que cada 30 segundos una persona muere debido a enfermedades causadas por el mal manejo de los desechos, como diarrea, malaria, enfermedades cardíacas y cáncer, lo que representa entre 400,000 y un millón de muertes al año.⁷

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en particular los Objetivos de Desarrollo Sostenible 6, 11, 12 y 14,⁸ así como el Acuerdo de París y la Nueva Agenda Urbana, todos consideran la gestión de residuos como una cuestión urgente y crítica que debe abordarse para garantizar la prosperidad futura y sostenibilidad de nuestro planeta.

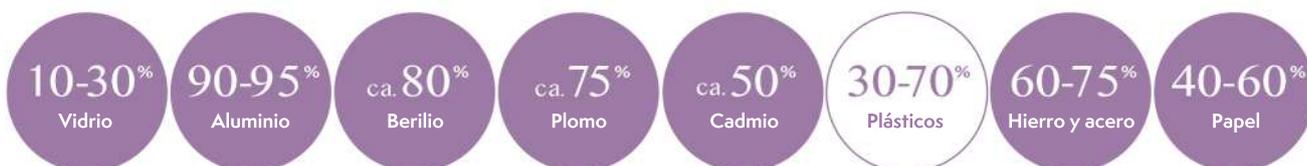
La falta y la inconsistencia de los datos mundiales sobre gestión y tratamiento de residuos sigue siendo un gran desafío. La ausencia de datos sobre flujo de residuos en muchos países en desarrollo y de ingresos medios (cuánto se genera, recolecta, por quién y qué se recicla y gestiona de una manera ambientalmente racional o no, y qué va a dónde) dificulta la capacidad de responder con medidas adecuadas y receptivas. Si bien los desechos se consideran un problema local, la producción, el consumo y la recuperación de materiales son mecanismos globales que conducen al movimiento transfronterizo de materiales, productos y desechos.

Las Oportunidades para los Desechos

Aunque a menudo se considera un problema, la gestión sostenible de residuos también presenta oportunidades. Desde la gestión innovadora de residuos hasta repensar, rechazar, reducir, reutilizar y reciclar residuos (las "5R"), las ciudades pueden resolver no solo el desafío, sino también crear empleo, promover el crecimiento económico, mejorar la salud y los ecosistemas, lo que a su vez contribuye a ser ciudades más felices, verdes y saludables, y pueden generar enormes ahorros para las ciudades y municipios. El agua sigue siendo uno de nuestros recursos más preciados. Por lo tanto, las aguas residuales pueden y deben ser gestionadas con urgencia de manera segura, para responder a la creciente escasez de agua y reducir la contaminación. Las aguas residuales son una fuente asequible y sostenible de agua, energía, nutrientes y otros materiales recuperables.

Las tecnologías de vanguardia presentan importantes oportunidades de economía circular para ciudades y asentamientos humanos. Son de diseño regenerativo, conservan el mayor valor posible durante la vida útil de un producto y pueden convertir los desechos en riqueza. Las ciudades pueden convertirse en pioneras en la conservación de recursos preciosos, el ahorro de energía (ver Cuadro 2) y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo así a combatir el cambio climático. En 2010, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático atribuyó el tres por ciento de las emisiones antropogénicas mundiales de gases de efecto invernadero a la eliminación de desechos y al tratamiento de aguas residuales; sin embargo, el potencial de mitigación mediante la adopción de prácticas sostenibles de gestión de residuos, incluida la 5R, se estima en un 15-20 por ciento de la emisión de gases de efecto invernadero a escala mundial.⁹ Las ciudades pueden proteger los océanos de la contaminación por residuos sólidos y líquidos, mientras que mejoran significativamente la calidad de vida de los ciudadanos.

Cuadro 2: Ahorro energético del reciclaje en comparación con el uso de materias primas¹⁰



Las tecnologías de vanguardia también podrían implementarse como parte de un sistema integrado de gestión urbana; por ejemplo, generar datos sobre gestión de residuos que se incorporarán a los datos generados sobre otros temas urbanos como salud pública, licencias comerciales y gestión de emergencias.

Los enfoques innovadores para alcanzar una gestión sostenible de los desechos deben abordar todas las áreas de la jerarquía de residuos: reducción, reutilización, reciclaje, recuperación y eliminación. Reducir la generación de residuos mediante repensar, rechazar y reutilizar, p.ej. al reciclar de manera segura los materiales de desecho a la moda, joyas o muebles, o al usar agua de la ducha para descargar el inodoro, se genera el mayor impacto. Sin embargo, hay formas alternativas y adaptadas localmente para el reciclaje y recuperación de materiales y agua, p.ej. a través de la conversión de residuos en energía, como la recolección de gases de vertedero, la digestión anaeróbica y la incineración, así como la eliminación de residuos se deben encontrar y aplicar para completar el ciclo.

El Desafío de los Desechos

En el Día Mundial del Hábitat 2018, se lanzó la Campaña **Waste Wise Cities** para crear conciencia sobre los desafíos de gestión de residuos sólidos municipales e iniciar actividades, con un llamado a la acción para la gestión integrada de residuos sostenible en las ciudades del mundo. Llega a los gobiernos locales y promueve doce principios que incluyen el "Marco Integrado de Gestión Sostenible de Residuos", por ejemplo, una mejor recolección y tratamiento de residuos, así como la participación de los interesados. La Campaña destaca la necesidad de que las ciudades tomen en cuenta todos los aspectos de la gestión sostenible de residuos, así como enfoques innovadores, si quieren convertir los residuos en riqueza y avanzar hacia una economía circular.

La innovación es fundamental para la forma en que ONU-Habitat cumple su misión hoy, como lo demostró la primera Asamblea de ONU-Habitat que tuvo lugar en mayo de 2019, con el tema "Innovación para mejorar la calidad de vida en ciudades y comunidades". El tema se debatió y discutió desde todos los ángulos de urbanización durante la semana, desde la base hasta el nivel más alto de formulación de políticas, y se demostró a través de una Exposición de Innovación Urbana que presentó enfoques innovadores a los desafíos urbanos.

Los ganadores anteriores del Premio a las Mejores Prácticas y el Premio Pergamino de Honor de ONU-Habitat han tenido la innovación en el centro de sus proyectos.

Cuadro 3: Ganadores innovadores del Premio a las Mejores Prácticas y el Premio Pergamino de Honor de ONU-Habitat

- **Sam Ngaruiya**, fundó su empresa Regeneration Environmental Services para proporcionar un sistema de recolección basado en la comunidad y fabricar productos de construcción ecológica de calidad como señales de tránsito, topes de velocidad y letreros de nombres de calles. Por lo tanto, proporcionó empleos a los pobres urbanos, mientras limpiaba el medio ambiente y ahorra recursos.
- **Xuzhou, Jiangsu Provincia, China**, que se transformó a través del establecimiento de un sistema integral de desechos sólidos, que incluye la clasificación de los desechos en categorías, educando a su población y recompensando a los residentes por separar la basura con puntos.
- **Isaac 'Kaka' Muasa**, presidente del Grupo Juvenil de Conservación Ambiental de Mathare (MECYG), formó uno de los primeros grupos juveniles comunitarios y comenzó a recolectar basura de puerta en puerta por una tarifa y a limpiar las pilas de desechos. MECYG ha trabajado con una organización de mapeo geoespacial para mapear recursos y desarrollar capacidades en las comunidades.

Trabajo de ONU-Habitat

Un ejemplo del trabajo de ONU-Habitat que conecta la innovación y la tecnología de vanguardia en la gestión de residuos es el "Sistema Integrado de Gestión de Residuos Sépticos" en Dandora, Nairobi, que utiliza sensores conectados a Internet de las Cosas (IoT) en letrinas de pozo y tanques sépticos en las zonas bajas en el asentamiento de bajos ingresos para monitorear a distancia el llenado y la contención de los sistemas de desechos y excrementos. Una plataforma digital actualiza a los residentes a través de un mensaje de texto cuando los sistemas sépticos requieren vaciarse. También revisa las ofertas en línea realizadas por los proveedores de servicios para la eliminación masiva del lodo. Además, la plataforma permite al gobierno local monitorear y administrar la eliminación y disposición adecuada de los sistemas de desechos. También se planea un módulo para rastrear camiones de extracción.

La Iniciativa Global de Monitoreo Expandido (GEMI) fue establecida por ONU-Habitat, el PNUMA y la OMS como parte de la Iniciativa de Monitoreo Integrado de ONU-Agua para el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 sobre agua limpia y saneamiento.

Junto con la CEPE, el UNICEF, la FAO, la UNESCO y la OMM, los esfuerzos de monitoreo existentes sobre el tratamiento de aguas residuales y la calidad del agua, el uso y la escasez del agua, la gestión integrada de los recursos hídricos, incluida la cooperación transfronteriza y los ecosistemas relacionados con el agua, se integran y amplían. Además, se ha creado un grupo de expertos con el PNUMA y expertos internacionales para el seguimiento conjunto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con los residuos sólidos, a saber, los residuos sólidos municipales recogidos y gestionados, los residuos peligrosos generados y tratados y la tasa de reciclaje nacional. La metodología de monitoreo desarrollada actualmente se está probando conjuntamente en Nairobi y Mombasa, Kenia.

El Camino a Seguir

Las tecnologías de vanguardia pueden desempeñar un papel clave en la gestión innovadora de residuos. Ejemplos incluyen:

- a) Usar nuevos materiales como polímeros sostenibles en la producción para evitar la generación de desechos o generar desechos reciclables, o nanotecnología en el tratamiento de desechos, aprovechando su mayor reactividad;
- b) la impresión 3D, que tiene el potencial de generar menos desperdicio durante la producción, así como usar "residuos" como materia prima;
- c) Aplicaciones móviles, plataformas logísticas, tableros digitales, computación en la nube, big data e Internet de las cosas para la recolección y gestión eficiente de residuos, así como la formulación de políticas informadas;
- d) Contenedores inteligentes que utilizan inteligencia artificial o sensores para facilitar la clasificación.

Las asociaciones innovadoras son, por ejemplo, formalizar las relaciones de las organizaciones de recolectores de desechos con los gobiernos locales, dándoles acceso a la atención médica, la educación y otros servicios. Además, las ideas creativas combinadas con la tecnología ayudan a reducir los residuos generados en primer lugar. El elemento crítico es alentar a los municipios y las empresas de servicios públicos a crear juntos y probar ideas desarrolladas, por ejemplo, en laboratorios de incubación locales en colaboración con universidades locales.

Convertir los desechos en riqueza en este contexto significa utilizar el potencial inexplorado de los residuos:

- a) Se puede ahorrar dinero al repensar lo que consideramos desechos y lo que producimos, rechazando la producción y el uso de artículos de un solo uso, reutilizando materiales y agua, reduciendo la generación de desechos y reciclando los desechos inevitables.
- b) de la recolección y tratamiento de residuos; Las tecnologías de vanguardia se pueden utilizar para crear cuentas en línea y permitir el flujo de dinero de una parte del mundo a otra, desde áreas de ingresos altos a bajos.

Las tecnologías de vanguardia pueden permitir a las autoridades de la ciudad:

1. Recopilar datos precisos sobre los flujos de desechos en su ciudad, para comprender quién produce, recolecta, reutiliza y recicla los desechos y dónde, dándoles la oportunidad de tomar decisiones más informadas;
2. Determinar los costos reales de la gestión y eliminación de desechos, incluidos los costos ambientales y de salud ocultos;
3. Apoyar la planificación e implementación de una economía circular, p.ej. pasar de un modelo lineal de producción y consumo a uno más circular que beneficie a todos;
4. Mejorar la eficiencia operativa en la provisión de servicios, incluida la vinculación de los sectores informales y formales de gestión de residuos;
5. Recuperar recursos valiosos en términos de reciclables, energía, agua y gestión de la demanda;
6. Continuamente innovar, probar y buscar soluciones para mejorar su rendimiento;
7. Convertir los desechos en riqueza en lugar de problemas ambientales y sociales, apoyando así el logro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

El Plan Estratégico 2020-2023 de ONU-Habitat

El nuevo Plan Estratégico de ONU-Habitat refuerza las agendas globales y ha puesto un fuerte enfoque en la gestión sostenible de residuos. Mejorar la gestión de residuos contribuye a sus cuatro dominios de cambio (menor desigualdad espacial y la pobreza, mayor prosperidad compartida, mejor ambiente urbano y acción climática, prevención y respuesta efectiva a las crisis urbanas).

Complementando el Plan Estratégico, uno de los cinco proyectos emblemáticos de ONU-Habitat se centrará en "Tecnologías de vanguardia e innovación urbana para ciudades inclusivas, sostenibles, seguras, resilientes e inteligentes", confirmando claramente la creencia y el compromiso de ONU-Habitat con la innovación y las tecnologías de vanguardia.

Durante el Día Mundial del Hábitat de este año, ONU-Habitat promoverá y creará conciencia:

- Fomentar la gestión integrada de residuos en las ciudades del mundo como un paso hacia una economía circular;
- Apoyar el desarrollo de la recopilación de datos para Waste Wise Cities;
- Facilitar el seguimiento de la cadena de valor de los residuos junto con ciudades y municipios;
- Considerar la gestión sostenible de residuos como parte de la solución para lograr menos pobreza (ODS 1), hambre cero (ODS 2), salud y bienestar (ODS 3), agua limpia y saneamiento (ODS 6), energía asequible y no contaminante (ODS 7), trabajo decente y crecimiento económico (ODS 8), industria, innovación e infraestructura (ODS 9), ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11), producción y consumo responsables (ODS 12), acción por el clima (ODS 13), vida submarina (ODS 14) y alianzas para lograr los objetivos (ODS 17) (ver Gráfico 1);
- Recopilar, revisar y resaltar las tecnologías de vanguardia que pueden usarse como herramientas innovadoras para convertir los desechos en riqueza.

... como pasos y acciones clave necesarios para trabajar hacia las agendas globales, incluido el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la Nueva Agenda Urbana y el Acuerdo de París.

Para que esto sea posible, ONU-Habitat insta a sus socios y a la comunidad mundial:

- Para las autoridades locales
 - a apoyar la recopilación de datos sobre fuentes y fregaderos de desechos en su ciudad;
 - a comprometerse con la gestión integrada de residuos sostenible y unirse a la campaña Waste Wise Cities.
- Para todos
 - a reconsiderar los desechos como un recurso valioso;
 - a comprometerse con la gestión integrada de residuos sostenible y unirse a la campaña Waste Wise Cities.
 - a investigar sobre nuevas tecnologías de vanguardia que tengan el potencial de mejorar sustancialmente la gestión de residuos;
 - a invertir en soluciones alternativas para alcanzar una economía circular.

Referencias

- 1 ONU DAES (2018): Estudio económico y social mundial 2018. Frontier technologies for sustainable development
- 2 UNCTAD (2018): Informe de tecnología e innovación 2018. Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development
- 3 Esto incluye los desechos sólidos municipales, los desechos comerciales e industriales, y los desechos de construcción y demolición. PMUNA (2015): Global Waste Management Outlook
- 4 El Banco Mundial (2018): What a Waste 2.0. A global Snapshot of Solid Waste Management to 2050
- 5 Programa mundial de evaluación de los recursos hídricos de las Naciones Unidas (2017): Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo 2017. Wastewater: The Untapped Resource
- 6 <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25398/WED%20Messaging%20Two-Page%2027April.pdf?sequence=12&isAllowed=y>
- 7 Estimado en Filipinas. McKinsey & Company (2016): The circular economy: moving from theory to practice
- 8 Tearfund, Fauna & Flora International, WasteAid y The Institute of Development Studies (2019): No time to waste: Tackling the plastic pollution crisis before it's too late
- 8 ODS 6.2. Acceso al saneamiento; 6.3. Tratamiento, reciclaje y reutilización de aguas residuales; 6.4. eficiencia en el uso del agua; ODS 11.6. impacto ambiental de las ciudades, incluida la gestión de residuos; ODS 12.1. consumo sostenible; ODS 12.2. manejo de recursos naturales; 12.3 desperdicio mundial de alimentos; 12.4 manejo de productos químicos y desechos; 12.5 generacion de residuos; y ODS 14.1. contaminación marítima
- 9 Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (2014): Cambio Climático 2014. Mitigación del Cambio Climático <https://www.unenvironment.org/ietc/what-we-do/climate-change>
- 10 Varias fuentes, incluyendo <https://archive.epa.gov/epawaste/conserv/smm/wastewise/web/html/factoid.html>
- 11 ONU DAES (2018): Estudio económico y social mundial 2018. Frontier technologies for sustainable development