



# Materiales sostenibles: ¿Cómo incorporarlos a la Agenda 2030?

**Ximena Monserrat Castro Razo**

**Alexa López López**

SDSN México, perteneciente a la Secretaría de Investigación y Desarrollo, CIC  
Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior,  
Ciudad Universitaria, 04510, CDMX, México  
[ximena\\_monserrat@comunidad.unam.mx](mailto:ximena_monserrat@comunidad.unam.mx)  
[alexalolo830@gmail.com](mailto:alexalolo830@gmail.com)

## Introducción

La sostenibilidad es un aspecto fundamental para la continua evolución y existencia del ser humano, por ello, es primordial estar conscientes del impacto de todo aquello que hacemos y usamos. En ese sentido, el desarrollo de nuevos y mejores materiales tiene una importancia estratégica en la transición a un desarrollo sostenible y la percepción desde distintos campos del conocimiento.

Actualmente, la forma de hacer negocios debe reestructurarse desde una posición más consciente e inteligente, por lo que lograr implementar la sostenibilidad en sus tres pilares (social, económico y ambiental) en cualquier industria o sector no solo es fundamental para detener el daño ecológico (que ha agudizado el cambio climático a un ritmo acelerado y que amenaza nuestra existencia), sino también puede representar una ventaja competitiva para las organizaciones.

Invertir en el desarrollo y uso de materiales de calidad que no impacten negativamente al medio ambiente, al mismo tiempo que no agoten los recursos no renovables, es hoy en día una estrategia innovadora, y se convierte en uno de los mayores retos a unos años de llegar a la meta del 2030.

## Construyendo perspectivas desde América Latina

Consideremos ahora que hablar de materiales es hablar de naturaleza, y con ello resulta importante entender su concepto (o su percepción en el plano social) en América Latina. Es en el espacio material y el tiempo, que la imagen que se tiene sobre la naturaleza y los recursos naturales nunca han estado separados de la humanidad. Cualquier concepto que se utilizaba desde el siglo XVI para anticipar las decisiones provenían de Europa, en cuyos contextos se diferenciaban cultural, social, económica y sistemáticamente de las colonias en América.

Dichas diferencias proliferaron no solo en la colonización del territorio y la población, también lo hicieron con el dominio de los espacios “salvajes” como medios de explotación de recursos potenciales como la minería, la introducción de nuevos cultivos para la agricultura, la caza y la introducción de especies productivas, entre otras. Pronto esta visión se convertiría en un valor mercantil donde la naturaleza sería una canasta de recursos inagotables o de fácil acceso que permean en el crecimiento económico por encima de la estabilidad de los ciclos naturales y la cosmovisión de los habitantes.

*Hasta nuestros días, existe la necesidad de entender los valores que tiene la población con la naturaleza, pero es en el cambio de paradigma y acción donde podemos seguir transformando nuestra relación con el entorno.*

Hasta nuestros días, existe la necesidad de entender los valores que tiene la población con la naturaleza, pero es en el cambio de paradigma y acción donde podemos seguir transformando nuestra relación con el entorno.

Son hasta los siglos XIX y XX cuando se insertan nuevas teorías, avances y nociones científicas que posicionaron a la ecología y los ecosistemas como una nueva imagen de la naturaleza y la relación que se podía tener, ya que suponía un equilibrio dinámico y diversas maneras de intervención con mejor provecho<sup>1</sup>. Pero lo que se avencinó durante el siglo XX y siglo XXI marcó una tendencia a la reflexión a partir de la evidencia que se empezó a generar sobre la crisis ambiental, en particular, por las actividades humanas originadas desde la re-

volución industrial, el desarrollo tecnológico invasivo, conflictos bélicos y estilos de vida predominantes en el mercado, dando paso a conceptos como la “sociedad del riesgo” como crítica al capitalismo, la modernidad y la visión de desarrollo Norte-Sur global<sup>2</sup>. Uno de los referentes sobre estos espacios naturales donde se llevaban a cabo actividades industriales y donde también se tenía una presencia de comunidades muy arraigada al espacio, se destaca en la figura 1, la comuna de San Pedro de Atacama y el paraje del Valle de la Luna al norte de Chile. En este valle, la industria empezó a intervenir el espacio para la extracción de sal durante el siglo XX. Este recurso se convirtió en una de las más importantes actividades económicas de Chile, pero también sustentaba una pertenencia cultural-económica local por parte de las comunidades que habitaban a los alrededores<sup>3</sup>.



Figura 1. Valle de la Luna, también conocido como “Las Salinas”, forma parte actualmente como un destino turístico y reserva nacional en San Pedro de Atacama (Chile). Fuente: Paula Alvarado/Pixabay

## Materiales en correlación con el desarrollo sostenible

El planeta Tierra puede proveer infinidad de recursos naturales, pero dependerá de las acciones que se tomen en el presente para asegurar un desarrollo óptimo de materia-

les ante los efectos de la crisis climática. La apuesta por el desarrollo sostenible está directamente relacionada con la eficiencia de conservación, reutilización y mejor aprovechamiento de los materiales, el desarrollo de tecnologías energéticas alternativas a la quema de combustibles fósiles, manejo de residuos, reducción de la contaminación y una lista amplia de soluciones que posicionan a los materiales sostenibles en la línea de intervención de muchos sectores<sup>4</sup>.

La clasificación de los materiales puede darse por cinco grandes grupos: metales y aleaciones, cerámicas y vidrios, polímeros, semiconductores y compuestos<sup>5</sup>. A su vez, estos materiales cuentan con una serie de propiedades que determinan su composición química y aplicación como lo son: conductividad, ductilidad, aislamiento, resistencia, flexibilidad y dureza, entre otros<sup>5y6</sup>.

Los metales y aleaciones son una clasificación que se distinguen por la variabilidad en metales y no metales y sus aplicaciones en estructuras, de carga u otras. Una aleación consiste en la mezcla de diversos componentes que involucran metales o no metales en la adición<sup>5</sup>. En la industria musical, algunos instrumentos están elaborados con latón, una aleación compuesta por cobre y zinc<sup>6</sup>, como se puede observar en la figura 2.

Las cerámicas resultan ser materiales de gran utilidad para aplicaciones en electrónica, por sus enlaces covalentes o iónicos-covalentes<sup>7</sup>. Se caracterizan principalmente por ser aislantes térmicos, resistentes y duros<sup>5</sup>. Algunos condensadores presentes en placas base son elaborados con cerámica que pueden almacenar cargas eléctricas y son visibles en la figura 3.

Los polímeros, también conocidos como “plásticos”, son materiales que se caracterizan por la forma en la que son producidos,



Figura 2. Ejemplo del grupo de metales y aleaciones en instrumentos de viento-metal como el saxofón. Fuente: Pixabay

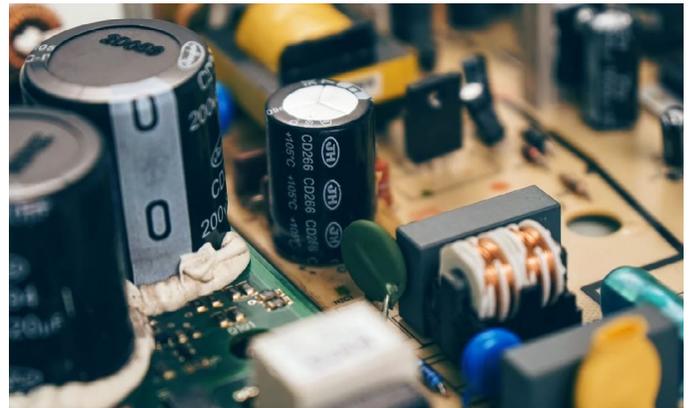


Figura 3. Ejemplo del grupo de cerámicas son las placas base o tarjeta madre de las computadoras, donde se incluyen los condensadores eléctricos. Fuente: Pixabay



Figura 4. Ejemplo del grupo de polímeros son los asientos de plástico, presentes en estadios, escuelas y transporte público (por su eficiencia en producción y uso). Fuente: Toni Cuenca / Pixabay

es decir, por medio de la polimerización y conformarse por moléculas de gran dimensión. Estos pueden ser compuestos naturales o productos sintéticos<sup>5 y 7</sup>. Con este proceso se elaboran productos como, por ejemplo, los asientos de plástico (figura 4). Aunque en estos procedimientos se utilizan enormes cantidades de recursos, como el agua y diversas fuentes de energía, existe una oportunidad para que estos puedan transitar hacia espacios donde coexistan ciclos de vida óptimos de los materiales. Parte del panorama tiene que ver con la trayectoria circular, puesto que su economización para la producción de los productos en décadas anteriores tuvo un impacto significativo en los estilos de vida de las personas y en las tasas de emisiones contaminantes en el planeta<sup>8</sup>.

La consecución del ciclo de vida de los materiales reconoce el diseño de estrategias donde cada producto sea procesado desde el inicio de su fabricación y hasta el final de su utilidad, pudiendo ser reciclado, reutilizado o desechado sin resultar perjudicial, al mismo tiempo que se asegura la economía y el desarrollo cultural de las comunidades<sup>6 y 7</sup>.

## Sobre la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

En 2015, ante la emergencia climática global, los Estados Miembros de la ONU establecieron 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como parte de la Agenda 2030 para lograr un desarrollo sostenible, dichos objetivos están interrelacionados y tienen 169 metas asociadas<sup>9</sup>. Los ODS representan un llamado a la acción a nivel mundial para poner fin a la pobreza, proteger al planeta y mejorar la calidad de vida de todas las personas. Cada ODS tiene la particularidad de ser representado por un ícono y un color para garantizar su difusión e identificación global, como se puede apreciar en la figura 5.

## El enfoque de los ODS en los materiales

Para que la vinculación de la importancia de los materiales en el desarrollo sostenible sean una realidad se requiere destacar su importancia de interconexión con los ODS. Cada vez son más las personas que son conscientes de las dimensiones del desarrollo sostenible reflejados en la Agenda 2030, pero se desconoce sobre la relación de los materiales y las nuevas formas de intervención con todos los ODS y sus metas. La propia complejidad de su visión y su capacidad multidisciplinaria nos muestra que los ODS 8, 9, 11, 12, 13 y 15, presentados en la figura 6, han sido de los que más se han tomado en consideración desde la ciencia, la tecnología y la economía circular de los materiales.

De la misma manera en que los ODS 5, 10 y 17 pueden fortalecer al sector de los materiales sostenibles y la resiliencia de la sociedad, el medio ambiente y la economía mostrados en la figura 7<sup>10</sup>.



Figura 5. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible buscan alcanzar el cumplimiento de sus metas para el año 2030 bajo el lema de “No dejar a nadie atrás”. Fuente: Naciones Unidas

## Reflexión

La realidad es que el mercado y el contexto actual demandan nuevos y mejores productos y servicios, por lo tanto, el uso responsable de materiales sostenibles representa una oportunidad para la reestructuración del sistema de producción y consumo que conocemos, y automáticamente para la consecución de los ODS. La sostenibilidad representa un camino viable para la transformación del modelo económico y social, con un enfoque circular, que nos permita seguir desarrollándonos como humanidad. De otra forma, el modelo actual seguirá dirigiéndonos hacia las crisis sociales y económicas derivadas del agotamiento de los recursos y contaminación medioambiental.

## Referencias

- 1 Gudynas, E. (2010) "Imágenes, ideas y conceptos sobre la naturaleza en América Latina". Cultura y Naturaleza, Leonardo Montenegro, ed. Jardín Botánico J.C. Mutis, Bogotá (Colombia), pp.267-292.
- 2 Mercado, A. y Ruiz, A. (2006) "El concepto de las crisis ambientales en los teóricos de la sociedad del riesgo". Espacios públicos, 9 (18), Universidad Autónoma del Estado de México, pp.194-213. ISSN: 1665-8140. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67601813>
- 3 Labra Mocarquer, R. (2017) Arqueología del consumo en el pasado reciente de "Las Salinas" del Valle de la Luna, [Tesis pregrado]. Universidad de Chile. pp. 4-30. Recuperado de: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/183024>
- 4 Green, M., Espinal, L., Traversa, E. y Amis, E. (2012) "Materials for sustainable development". MRS Bulletin: Materials Research Society, Cambridge University Press 37(4), pp. 303-309. doi: <https://doi.org/10.1557/mrs.2012.90>
- 5 Askeland, D., Wright, W., Bhattacharya, D. y Chhabra, R. (2017) "Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales" en Ciencia e ingeniería de materiales (Peralta, L., Trad.), séptima edición, Cengage Learning Editores. ISBN: 978-607-526-062-4. pp. 3-11.
- 6 Newell, J. (2011) "Introducción" en Ciencia de materiales. Aplicaciones en Ingeniería, Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V, México, ISBN: 978-607-707-114-3. pp.2-26.
- 7 Güemes, A., y Martín, A. (Coords.) (2012) "Introducción a la Ciencia de los materiales" en Ciencia de materiales para ingenieros, Pearson Educación, Madrid. ISBN: 978-84-8322-719-0. pp. 1-7.
- 8 Ashby, M. F., (Ed.) (2016) "Chapter 14—The Vision: A Circular Materials Economy". Materials and Sustainable Develop-



Figura 6. Los ODS 8, 9, 11, 12, 13 y 15 pueden aumentar la capacidad de adopción de buenas prácticas en la gestión de los recursos naturales. Fuente: Naciones Unidas



Figura 7. Los ODS 5, 10 y 17 pueden promover espacios donde el papel de las mujeres, la igualdad de oportunidades y las asociaciones inclusivas estén en sincronía con el sector de los materiales. Fuente: Naciones Unidas

- ment, Butterworth-Heinemann. pp. 211-239. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100176-9.00014-1>
- 9 Naciones Unidas, La Agenda para el Desarrollo Sostenible (2020). <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- 10 Bontempi, E., Sorrentino, G.P., Zanoletti, A., Alessandri, I., Depero, L.E. & Caneschi, A. (2021) "Sustainable Materials and their Contribution to the Sustainable Development Goals (SDGs): A Critical Review Based on an Italian Example". Molecules, 26 (1407). <https://doi.org/10.3390/molecules26051407>

### Referencias de imágenes

- Figura 1. <https://pixabay.com/photos/valley-of-the-moon-965650/>
- Figura 2. <https://www.pexels.com/es-es/foto/saxofon-dorado-45243/>
- Figura 3. <https://www.pexels.com/es-es/foto/competencia-de-computadora-negra-159201/>
- Figura 4. <https://www.pexels.com/es-es/foto/sillas-de-estadio-776807/>
- Figura 5. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Figura 6 y 7. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/news/communications-material/>