



*Productos químicos sostenibles: Materias primas*

*Sustainable Chemicals: Raw Materials*

*Produtos químicos sustentáveis: matérias-primas*

Ynes Eliza Zambrano-Demera <sup>I</sup>  
[qfineszambrano@gmail.com](mailto:qfineszambrano@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-9564-8990>

Cesar Alejandro Martinez-Aguirre <sup>II</sup>  
[drcesar\\_martinez1965@hotmail.com](mailto:drcesar_martinez1965@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-8370-5174>

Ronald Javier Plusas-Mora <sup>III</sup>  
[mrcronaldquimico@gmail.com](mailto:mrcronaldquimico@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-7344-0726>

**Correspondencia:** [qfineszambrano@gmail.com](mailto:qfineszambrano@gmail.com)

Ciencias económicas y empresariales  
Artículo de investigación

**\*Recibido:** 15 de agosto de 2020 **\*Aceptado:** 10 de septiembre 2020 **\* Publicado:** 01 de octubre de 2020

- I. Magíster en Bioquímica Clínica, Química y Farmacéutica, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador
- II. Magíster en Bioquímica Clínica, Diploma Superior en Enfermedades Inmunodeficientes En Vih-Sida, Licenciado en Laboratorio Clínico, Químico y Farmacéutico, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- III. Magíster en Procesamiento y Conservación de Alimentos, Químico y Farmacéutico, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.



## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo analizar las materias primas y su importancia para la elaboración de productos sostenibles. Para alcanzar este propósito se realizó una investigación documental bibliográfica de fuentes primarias relacionadas con dicho tópico. La metodología se enmarcó en el análisis de contenido. Para la selección de los documentos se asumió el criterio de rigor científico y metodológico, tomando en cuenta las publicaciones que datan del 2015 al 2020, sin embargo, algunas fuentes anteriores a la fecha señalada, fueron tomadas en cuenta por considerarse relevantes para este estudio. La indagación de la información se hizo mediante la búsqueda avanzada a través de palabras clave. Los resultados indican que existe una demanda de recursos alternativos, así como una necesidad de potenciar el uso de fuentes de energías alternativas para la elaboración de productos sostenibles. Conclusión: La atención a la situación de emergencia planetaria y las medidas que se deben adoptar, pasan por prestar suficiente atención, a las materias primas utilizadas en los procesos químicos industriales que intervienen en la fabricación de los productos de uso cotidiano, a fin de que estos sean fabricados con sustancias que prevengan la contaminación y que sean seguros para los seres humanos y el medio ambiente.

**Palabras clave:** materias primas; sostenibilidad; ambiente

## Abstract

The objective of this research was to analyze raw materials and their importance for the development of sustainable products. To achieve this purpose, a bibliographic documentary research of primary sources related to said topic was carried out. The methodology was framed in content analysis. For the selection of the documents, the criterion of scientific and methodological rigor was assumed, taking into account the publications that date from 2015 to 2020, however, some sources prior to the indicated date were taken into account as they were considered relevant for this study. The investigation of the information was done by means of the advanced search through keywords. The results indicate that there is a demand for alternative resources, as well as a need to promote the use of alternative energy sources for the production of sustainable products. Conclusion: Attention to the planetary emergency situation and the measures to be adopted, go through paying sufficient attention to the raw materials used in the industrial chemical processes involved in the manufacture of products for daily use, so

that These are manufactured with substances that prevent pollution and are safe for humans and the environment.

**Keywords:** raw materials; sustainability; environment

## Resumo

O objetivo desta pesquisa foi analisar as matérias-primas e sua importância para o desenvolvimento de produtos sustentáveis. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica documental de fontes primárias relacionadas ao referido tema. A metodologia foi enquadrada na análise de conteúdo. Para a seleção dos documentos, foi assumido o critério de rigor científico e metodológico, tendo em consideração as publicações que datam de 2015 a 2020, no entanto, foram tidas em consideração algumas fontes anteriores à data indicada por serem consideradas relevantes para este estudo. A investigação das informações foi feita por meio da busca avançada por meio de palavras-chave. Os resultados indicam que existe uma demanda por recursos alternativos, bem como a necessidade de se promover o uso de fontes alternativas de energia para a produção de produtos sustentáveis. Conclusão: O cuidado com a situação de emergência planetária e as medidas a serem adotadas passa por dar atenção suficiente às matérias-primas utilizadas nos processos químicos industriais envolvidos na fabricação de produtos de uso diário, para que São fabricados com substâncias que evitam a poluição e são seguras para o homem e o meio ambiente.

**Palavras-chave:** matérias-primas, sustentabilidade; meio ambiente.

## Introducción

Hoy en día el desarrollo de productos químicos sostenibles representa el medio para abordar uno de los desafíos más urgentes de nuestra sociedad, lograr la sostenibilidad ambiental. El cambio climático y la degradación ambiental ocasionada mayormente por la actividad industrial, en general, empujan a las empresas a contribuir con un mercado más ético que impulse el desarrollo y bienestar de todas las naciones del planeta mediante la creación de políticas ambientales específicas para cada país, con posibilidades de reducir el impacto negativo en la naturaleza y garantizar una mejor calidad de vida para las futuras generaciones. En tal sentido, la química verde o química sostenible, es el área que se encarga de estudiar y guiar el diseño de procesos para la creación de productos químicos que reduzcan la generación de sustancias perjudiciales para el medio ambiente. De acuerdo con (Mascarell & Vilches, 2016), la química sostenible (Green Chemistry) supone un cambio fundamental en la forma en

que la ciencia plantea el diseño químico y la síntesis de las sustancias: significa el diseño, desarrollo y aplicación de productos y procesos químicos para la reducción o eliminación del uso y generación de sustancias peligrosas para la salud humana y para el medioambiente. En la misma línea, (Warner, Cannon, & Tinte, 2004) dicen que: “Química Sostenible designa más claramente una finalidad general: reducción de la contaminación por las sustancias nocivas para la salud y para el medio ambiente, sin merma de las ventajas sociales que aporta la actividad química”.

Así, para abordar una producción sustentable con el medioambiente en primera instancia se requiere de procesos que originen menos residuos y disminuyan las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) aprovechando además la energía proveniente de alternativas renovables.

A este propósito, la química sostenible se ha consolidado con los años como una alternativa a los procedimientos y métodos tradicionales tanto en la industria química como en la investigación en áreas puras. Según (García & Dobado, 2015), con el transcurso de los años se han consolidado diversas líneas de actuación que conforman toda una infraestructura mundial relacionada, directa o indirectamente, con la química sostenible. Se pueden considerar tres niveles: a) organismos nacionales e internacionales para la delimitación de los sectores estratégicos; b) redes de investigadores y c) institutos o grupos de investigación de actividad exclusiva en química sostenible”.

A tal efecto, (Anastas & Warner, 1998), recogen los denominados doce principios, como las ideas básicas que propicia la química verde, son los siguientes: 1. Prevención; 2. Economía atómica; 3. Uso de tecnologías más seguras; 4. Diseño de productos químicos más seguros; 5. Uso de disolventes y productos auxiliares más importantes 6. Eficiencia energética; 7. Uso de materias primas renovables; 8. Reducción de derivados; 9. Catálisis; 10. Degradación controlada; 11. Análisis en tiempo real para la prevención de la contaminación y 12. Reducción del potencial accidentes químicos.

Resulta considerable destacar que los productos y materiales derivados de la industria química abarcan casi todos los ámbitos que hacen funcionar la vida cotidiana de las personas: la farmacias, agricultura, textiles, colorantes, así como materiales plásticos, pigmentos, disolventes, papel, entre otros. Todos productos los cuales provienen fundamentalmente de minerales extraídos del suelo y su proceso de producción influye directamente en la generación y emisión de contaminantes químicos que se asientan en la atmosfera, el ejemplo más claro de ello es la producción de energía eléctrica por combustión de carbón, siendo este uno de los

principales generadores de gases contaminantes como el dióxido de carbono, los óxidos de azufre y nitrógeno, el mercurio, entre otros metales tóxicos.

Asimismo, en la agricultura la utilización de sustancias químicas ha conducido a la diseminación por todo el planeta de los insecticidas policlorados. Por su parte, la contaminación por plástico representa una de las que más impacto negativo tiene, pues son materiales particularmente persistentes en el medio ambiente y su mal disposición de desechos ocasiona que se encuentren esparcidos en multitud de lugares, a su vez, de forma similar este hecho se repite con frecuencia para el cemento y otros materiales de construcción en general.

Así pues, el incremento de la contaminación global, en especial por el continuo aumento de la concentración de gases invernadero en la atmósfera que provoca un desajuste en el estado estacionario del efecto invernadero y contribuye de manera sustancial al calentamiento global es un aspecto que hoy en día es de gran preocupación para los gobiernos y las empresas que se desenvuelven en el mercado, este hecho junto a la disminución en la disposición de material fósil existente en el planeta ha convertido la búsqueda de alternativas para las actualmente principales fuentes de energía en una actividad imprescindible para el crecimiento económico de las sociedades modernas, pues las materias primas extraídas del subsuelo, como la extracción del carbón y la explotación de petróleo y gas natural no sólo tienen en común que son en demasía perjudiciales para el medio ambiente sino que también son escasos recursos naturales cuya propiedad no renovable le atribuyen la condición de materias primas limitadas.

A este respecto, (McKinsey Global Institute, 2016), analizó los efectos económicos de la escasez de recursos naturales y en informe de 2011 se examinó la extracción de cuatro categorías de materias primas: minerales para la construcción, menas y minerales industriales, combustibles fósiles y biomasa. Determinó que, en total, se extraen anualmente entre 47000 y 59000 millones de toneladas de estos materiales. Si se mantuviera la tendencia actual, la extracción anual de recursos a nivel mundial se triplicaría para 2050.

En relación a lo anterior, un estudio reciente del McKinsey Global Institute ha revelado que la utilización intensiva de recursos eleva los precios de la energía y los productos básicos. En él se afirma que será necesario un replanteamiento total de la cuestión de la gestión de la gestión de los recursos, con fuertes aumentos de la eficiencia energética y de los materiales, para conciliar la escasez de recursos con una demanda en alza. En particular, los incrementos del 30 por ciento al 80 por ciento de la demanda de todos los recursos principales coincidirán con una mayor dificultad para extraerlos y costos más altos vinculados a estas operaciones. El estudio señala que el incremento pronunciado de los precios de los productos básicos entre 2000y 2011

ha puesto fin a las disminuciones de precios registrados en los 100 años anteriores. Sugiere además que la economía mundial podría enfrentar varios decenios de precios más elevados y volátiles de los recursos, situación que tendría consecuencias adversas para la producción. El uso excesivo de recursos ya ha dado lugar a una brusca contracción o al colapso de algunas industrias en los países pertenecientes al G -20, como ha sucedido con la Silvicultura en China, Indonesia y el Occidente de los Estados Unidos, o con la pesca en algunas partes del Canadá con pérdidas conexas de empleos que se contabilizan entre docenas de miles a casi un millón.

### **Materias primas y productos sostenibles**

Los productos y subproductos sostenibles, son elaborados por los denominados procesos industriales sostenibles, que incorporan en su diseño etapas eficientes, que generan menos residuos y desechos, no contaminen el ambiente y utilizan sustancias que sean inocuas, garantizando el uso eficiente de recursos naturales. (Loayza & Silva, 2015). Estos autores refieren que a nivel latinoamericano, la producción de pulpa de celulosa, constituye un ejemplo de materia prima para la elaboración de productos sostenibles.

En relación a esto, (Corma , Iborra , & Veltly , 2007), señalan que “Sin duda la reducción del uso de materiales fósiles en la producción industrial ha de venir de la mano del empleo eficiente de la biomasa. Además de una fuente importante de carburantes, la biomasa puede proporcionar materias primas para la industria química orgánica

Asimismo, (Martin & Otros, 2011), destaca que; existe una variedad de sustancias oxigenadas obtenibles mediante procesos fermentativos a partir de los carbohidratos del material lignocelulósico, que pueden constituir bloques útiles para la síntesis, y que resultan difícilmente asequibles a partir de los materiales de origen fósil. También, la preparación de combustibles, como el etanol, el gas de síntesis o el glicerol, a partir de la biomasa, son válidos en relación a materias primas industriales”. (Corma , Iborra , & Veltly , 2007)

Se puede inferir entonces que existe una demanda de recursos alternativos, así como una necesidad de potenciar el uso de fuentes de energías alternativas en su mayoría a partir de residuos agrícolas e industriales sobre todo para la producción de materiales que demanden gran cantidad de materia prima.

De esta forma, con la incursión al mercado de las industrias sustentables y las diferentes propuestas para el desarrollo de productos más amigables con el medio ambiente se puede incorporar un enfoque hacia la sostenibilidad medioambiental en el desarrollo social y la



educación masiva sobre el medio ambiente cuya inclusión en el ámbito laboral puede representar importantes oportunidades de progreso, con nuevos campos producción y mejores empleos que se traduzcan en una disminución en el índice de pobreza. Además se pueden obtener resultados positivos aprovechando las oportunidades de dar respuesta a los proceso de crecimiento de las cuestiones medioambientales logrando a futuro una transición fluida y equitativa hacia una economía mundial sostenible.

A partir de las ideas desarrolladas anteriormente, puede identificarse la relevancia de esta investigación, la cual permitirá analizar los hallazgos obtenidos de la revisión de bibliográfica descriptiva sobre las materias primas para elaborar productos químicos sostenibles.

### **Metodología**

El proceso de investigación parte de una investigación documental fundamentada en la revisión en línea, en sitios online de naturaleza académica, de publicaciones referentes a las materias primas para la elaboración de productos químicos sostenibles, Para la recolección de las fuentes bibliográficas se utilizó la base de datos y, se aplicó el modelo de búsqueda avanzada a través de descriptores clave como: materiales amigables, productos sostenibles. La información se obtuvo de fuentes primarias como artículos, trabajos de grado, tesis doctorales, de reciente publicación entre 2015 hasta 2020. No obstante se tomaron en consideración los aportes de publicaciones anteriores por su relevancia para este estudio. Para ello se establecieron los siguientes criterios: selección del buscador de la base de datos, tales como, Scielo, Dialnet, otros; así como el título, año de publicación, idioma. Para el análisis, se ordenó y clasificó el material recopilado. Finalmente se presentan las conclusiones más relevantes de la investigación

### **Conclusiones**

La atención a la situación de emergencia planetaria y las medidas que se deben adoptar, pasan por prestar suficiente atención, a las materias primas utilizadas en los procesos químicos industriales que intervienen en la fabricación de los productos de uso cotidiano, a fin de que estos sean fabricados con sustancias que prevengan la contaminación y que sean seguros para los seres humanos y el medio ambiente.

La repercusión de la química en la vida cotidiana del ciudadano es muy grande, pues está presente en muchos de los compuestos y materiales que intervienen en las actividades de los seres humanos: alimentos, vestidos, desplazamiento, medicamentos, entretenimientos,



ordenadores, dispositivos móviles, entre otros muchos, todos están elaborados con productos químicos y, es ahí donde los procesos químicos, deben centrar su atención, de tal forma que puedan ser preparados a través de procedimientos no contaminantes, siguiendo los principios de la química sostenible.

## Referencias

1. Anastas, P., & Warner, J. (1998). *Green Chemistry: Theory and Practice*. Oxford University Press, 135.
2. Corma, A., Iborra, S., & Velty, A. (2007). Rutas químicas para la transformación de biomasa en productos químicos. *Chemical Reviews*, 107, 2411 - 2502.
3. García, A., & Dobado, A. (2015). Química sostenible. Seguridad y Medio ambiente. Núm 120, 1-12.
4. Loayza, J., & Silva, V. (2015). Los Procesos Industriales Sostenibles Y Su Contribución En La Prevención De Problemas Ambientales. *Revista de Ingeniería Industrial*.
5. Martín, M., & Otros. (2011). Sustancias químicas finas renovables de arroz y subproductos cítricos: Ecomateriales. *Catálisis aplicada B: ambiental*, 106, 488 - 493.
6. Mascarell, L., & Vilches, A. (2016). Química Verde y Sostenibilidad en la educación en ciencias en secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 34.(2), 25-42.
7. McKinsey Global Institute. (2016). *Resource revolution: Meeting the world's energy, materials, food, and water needs*. McKinsey Global Institute. New York.
8. Warner, J., Cannon, A., & Tinte, K. (2004). Química verde, Revisión de la evaluación de impacto ambiental. *Reseñas químicas*, 24, 775-799

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).