



# Los 12 Principios de QUÍMICA VERDE



Química Verde es una estrategia de química enfocada en maximizar eficiencia y minimizar efectos dañinos para la salud humana y el medioambiente. Aunque no existe la reacción perfectamente "verde", el impacto negativo de la investigación e industria química puede ser disminuido implementando los 12 principios de la Química Verde siempre que sea posible.

## 1. PREVENCIÓN DE RESIDUOS



Priorizar la prevención de residuos, en lugar de limpiarlos y tratarlos una vez generados. Planificar con anticipación para minimizar el desperdicio en cada paso.

## 7. USO DE RECURSOS RENOVABLES



Use compuestos provenientes de recursos renovables (p. ej. plantas) con preferencia sobre compuestos provenientes de fuentes petroquímicas.

## 2. ECONOMÍA ÁTOMICA



Reduce desechos a nivel molecular maximizando el número de átomos de los reactivos incorporados en el producto final. Utilice la economía de átomos para evaluar la eficiencia de la reacción.

## 8. REDUCIR DERIVADOS



Minimice el uso de derivados temporales tales como grupos protectores. Evite los derivados para reducir los pasos sintéticos, use los recursos necesarios y los residuos creados.

## 3. SÍNTESIS QUÍMICA MENOS RIESGOSAS



Diseñe reacciones químicas y rutas sintéticas de la forma más segura posible. Considere los riesgos de cada componente manejado durante la reacción, incluidos los residuos.

## 9. CATÁLISIS



Aplique catálisis en vez de reactivos estequiométricos. Elige catalizadores para ayudar a aumentar la selectividad, minimizar desechos y reducir los tiempos de reacción y uso de energía.

## 4. DISEÑO DE QUÍMICOS SEGUROS



Minimice toxicidad durante el diseño molecular. Predice y evalúe aspectos como propiedades físicas, toxicidad y destino final en el medioambiente durante el diseño.

## 10. DISEÑO PARA LA DEGRADACIÓN



Diseñe compuestos químicos degradables y de fácil eliminación. Asegúrese que reactivos y productos de degradación sean no tóxicos, no acumulantes, ni persistentes en el medio ambiente.

## 5. SOLVENTES Y AUXILIARES SEGUROS



Elige el disolvente más seguro para cada reacción. Minimice el uso total de solventes e auxiliares, estos representan una gran cantidad de residuos generados.

## 11. PREVENCIÓN DE POLUCIÓN EN LÍNEA



Controle las reacciones químicas en tiempo real, para prevenir la formación y liberación de productos potencialmente dañinos, peligrosos y contaminantes.

## 6. DISEÑO PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



Elige la ruta química más eficiente en uso de energía. Evite calentar o enfriar, presurizar o el uso de técnica de vacío (ideal: temperatura ambiente y presión atmosférica).

## 12. QUÍMICA SEGURA PARA PREVENIR ACCIDENTES



Elige y desarrolle procesos químicos que sean más seguros, minimizando el riesgo intrínseco de accidentes. Conoce los posibles riesgos y evalúelos previamente.