

Química Verde y Políticas Públicas

**Una herramienta clave
para la sostenibilidad en el país**

Dra. Flavia Zacconi



Dra. Claudia Pabón



Dr. Francisco Gallego



Dr. Lars Ratjen



Santiago de Chile
21 de enero de 2025





PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

Centro UC
Políticas Públicas

Centro de Políticas Públicas UC

Química Verde y políticas públicas: actualidad, desafíos y propuestas para un futuro sustentable

FLAVIA ZACCONI

Facultad de Química y de Farmacia UC e
Instituto de Ingeniería Biológica y Médica UC

FRANCISCO GALLEGO

Instituto de Economía UC e
Instituto para el Desarrollo Sustentable UC

CLAUDIA PABÓN

Escuela de Administración UC e
Instituto para el Desarrollo Sustentable UC

LARS RATJEN

Center for Green Chemistry and
Green Engineering, Yale University



Presentado por

Dra. Claudia Pabón y Dra. Flavia Zacconi

TEMAS DE LA AGENDA PÚBLICA

Año 19 / N° 179 / Noviembre 2024

ISSN 0718-9745





The Chemistry of Nature

Green Chemistry Definition: *The design, development and implementation of chemical products and processes that reduce or eliminate the use and generation of hazardous substances.*

Green Chemistry is doing chemistry the way nature does chemistry – using renewable, biodegradable materials which do not persist in the environment.

Green Chemistry is using catalysis and biocatalysis to improve efficiency and conduct reactions at low or ambient temperatures.

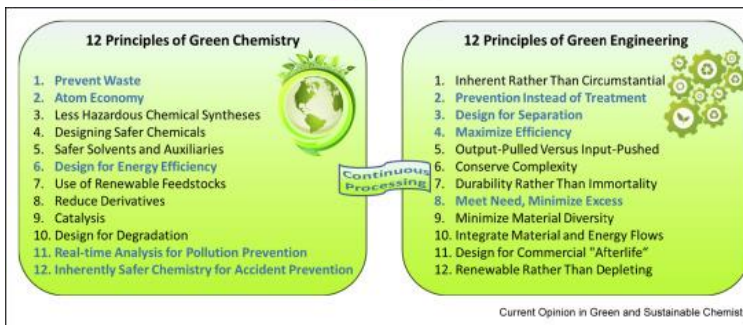
Green Chemistry is a proven systems approach.

Green Chemistry reduces negative human health and environmental impacts.

Green Chemistry offers a strategic path way to build a sustainable future.

The 12 Principles of Green Chemistry

Provides a framework for learning about green chemistry and designing or improving materials, products, processes and systems.




Química Verde y Economía Circular

Promueve materias primas renovables, minimización de tóxicos y eficiencia energética.



Basada en Principios clave de la Química Verde (1°, 3°, 4°, 7°, 8°, 9°, 10°, 11°).



Facilita la regeneración mediante el cierre de ciclos y optimización de procesos.

Química Verde y Biomímesis

Principios de Biomímesis

- Imitar la naturaleza para soluciones sostenibles y eficientes.
- Uso de condiciones locales: presión atmosférica, temperatura ambiente, agua como solvente.
- Integración de física y química para soluciones innovadoras

Ejemplos

- **Industria textil:** eliminar tintes químicos mediante propiedades ópticas, reduciendo la contaminación del agua (200.000 toneladas de tintes perdidas anualmente).
- **Envases biodegradables:** en la alimentación, reducir plásticos de un solo uso y fomentar el compostaje.
- **Pinturas autolimpiantes:** basadas en hojas de loto, reducen el uso de productos químicos y agua para limpieza.

Políticas Públicas en la UE con relación a la EC aplicables a la Química Verde

Nuevos instrumentos con un enfoque de ciclo de vida :

- ✓ Derecho a reparación (o R2R): plataformas en línea, garantía extendida y de repuestos- **DURABILIDAD**
- ✓ Pasaportes digitales - **TRAZABILIDAD**
- ✓ Revisión del reglamento sobre contaminantes orgánicos persistentes (**POPs**), sustancias químicas nocivas que pueden encontrarse en los residuos
- ✓ Ley de **Materias Primas Críticas** : al menos el 25% del consumo anual de materias primas críticas de la UE debe proceder del reciclado nacional.



Políticas Públicas en países de la OCDE

País	Intervenciones tributarias	Entrega de información	Incentivos directos a la QV	Promoción de QV en capacitación	Coordinación
Alemania⁶	Reducción de impuestos para empresas que adopten tecnologías limpias	Campañas de información, programas de concientización pública y educación ambiental	Subvenciones para proyectos de innovación en QV	Programas de educación y formación en Química Sustentable	Coordinación entre ministerios e industria
Canadá⁷	Créditos fiscales para empresas que invierten en tecnologías limpias y sustitución de productos tóxicos	Campañas de información sobre la gestión sostenible de productos químicos	Financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo en QV	Becas y subsidios para estudios en QV	Colaboración entre agencias gubernamentales y universidades
Países Bajos⁸	Incentivos fiscales para el desarrollo de tecnologías verdes, subsidios para empresas que disminuyan el uso de combustibles fósiles y reutilicen los desechos potenciando la economía circular	Difusión de información sobre biotecnología y uso de materias primas renovables	Financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo en QV	Adopción del compromiso del Green Chemistry Commitment (GCC) por universidades y programas de estudios	Colaboración entre gobiernos de diversos países, universidades y agencias gubernamentales



Importancia en el Contexto Chileno

- ✓ 14% del valor agregado manufacturero en Chile proviene de la **industria química**
- ✓ **Desafíos ambientales:** cambio climático, contaminación, agotamiento de recursos
- ✓ **Agenda 2030:** QV como herramienta para cumplir los ODS (48,6% metas logradas/proceso, 15,7% proceso limitado, 35,7% desmejorando)
- ✓ **Económica:** adopción de tecnologías verdes incrementa competitividad global del país en sectores claves: minería, manufactura y agricultura sostenible.
- ✓ **Industrial:** mejora competitividad y reputación, prácticas responsables y eficientes, ahorro de costos, aceptación del público
- ✓ **Científico-tecnológico:** QV impulsa la innovación y desarrollo de procesos productos más seguros y eficientes; sostenibilidad



Importancia en el Contexto Chileno

- ✓ **Socio-Económico:** adopción PQV mejorar la calidad de vida, creando empleos en nuevos sectores verdes y fomentando un crecimiento económico más equitativo y sustentable. Economía circular
- ✓ **Político:** integración de la QV en las **políticas públicas** para establecer normativas que promuevan la innovación sostenible, incentiven la investigación y desarrollo en tecnologías verdes, y aseguren la protección del medioambiente y la salud pública. Gestión circular de macronutrientes.
- ✓ **Ambiental:** la OCDE destaca la importancia de la QV en el contexto del desarrollo sostenible, contribuir significativamente a la consecución de los ODS, abordar desafíos ambientales como la reducción de emisiones, la gestión de residuos y la conservación de recursos naturales. Pinturas hidrófobas.





Propuestas de Políticas Públicas

Creación de una Política Nacional de Química Verde (PNQV)



PNQV

✓ **Coordinación Interministerial**

Ministerio del Medio Ambiente

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo

Ministerio de Educación

Ministerio de Minería

Ministerio de Salud

Ministerio de Agricultura

✓ **Desarrollo Normativo**

Revisión y actualización de normas que regulan producción y uso de sustancias químicas; implementación de nuevos estándares promoviendo prácticas sostenibles en la industria, requisitos de química sostenible en licitaciones públicas y proyectos financiados por el estado, etc.

Actualmente: REP, Ley sobre Bases del Medio Ambiente





PNQV

✓ **Financiamiento y asistencia técnica**

Fomentar I+D+I en Química Verde

Fondo de Innovación para la Competitividad

CORFO

Asistencia técnica para pymes

Incentivos fiscales para empresas que adopten PQV

Creación de Sello Verde de Innovación, beneficios fiscales par dichas empresas

✓ **Red Nacional de Innovación en QV**

Vinculación universidades, centros de investigación e industria fomentando la colaboración en desarrollo y aplicación de tecnologías verdes.

Desarrollo de start-ups en tecnologías verdes genera empleos en sectores emergentes y contribuye al crecimiento económico inclusivo





PNQV

✓ **Monitoreo/evaluación de avances en QV**

Desarrollo de indicadores que midan impacto de las políticas

Indicadores alineados con los ODS

Experiencia y aprendizaje de países de la OCDE

✓ **Coordinación y colaboración internacional**

Participación activa en foros internacionales

Miembro de la OCDE y ONU

Acceso a financiamiento global (Fondo Verde para el Clima)

Chile en acuerdos internacionales, Acuerdo de París y Alianza del Pacífico





Propuestas para Chile



Corto plazo

- ✓ Incentivos fiscales
- ✓ Desarrollo ferias internacionales destacando a Chile como líder en Sudamérica en QV, atrayendo inversión extranjera
- ✓ Etiquetado verde “Producto Verde Certificado”
- ✓ Promoción de QV en la formación capital humano

Mediano plazo

- ✓ Incorporación QV en programas educativos
- ✓ Formación profesional continua
- ✓ Certificación en Química Verde empresas
- ✓ Sello Verde de Innovación
- ✓ Incentivos a la colaboración en QV

Largo plazo

- ✓ **Política Nacional de Química Verde (PNQV)**
- ✓ Prohibición de tecnologías contaminantes



Conclusiones y llamado a la acción

- ✓ La Química Verde (QV) es esencial para un desarrollo sostenible, diversificar y robustecer la economía nacional
- ✓ Colaboración público-privada y compromiso gubernamental no atomizado
- ✓ Invitación para implementar una Política Nacional de Química Verde (PNQV)
- ✓ Disposición para seguir colaborando y trabajando en conjunto
- ✓ Promoción de QV en diversas instancias
- ✓ Chile puede no solo cumplir con sus ODS, sino también catalizar un cambio positivo en la industria química global



Química Verde y Políticas Públicas

Una herramienta clave para la sostenibilidad en el país

Flavia Zacconi



Claudia Pabón



Francisco Gallego



Lars Ratjen



Santiago de Chile
21 de enero de 2025





Gracias