



# Title: MICROPLASTICS IN ECOSYSTEMS AND HEALTH

**Authors:** HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, María Guadalupe, ORTEGA-CHÁVEZ, Laura Antonia, MARTÍNEZ-CASTELLANOS, María Elena and GALLEGOS-OROZCO, Carmen Angelina

**Editorial label RINOE:** 607-8695

**VCIERMMI Control Number:** 2023-02

**VCIERMMI Classification (2023):** 261023-0002

**Pages:** 17

**RNA:** 03-2010-032610115700-14

## MARVID - Mexico

Park Pedregal Business. 3580-  
Adolfo Ruiz Cortines Boulevard –  
CP.01900. San Jerónimo Aculco-  
Álvaro Obregón, Mexico City  
Skype: MARVID-México S.C.  
Phone: +52 | 55 6159 2296  
E-mail: [contact@marvid.org](mailto:contact@marvid.org)  
Facebook: [MARVID-México S. C.](https://www.facebook.com/MARVID-México-S-C)  
Twitter: [@Marvid\\_México](https://twitter.com/Marvid_México)

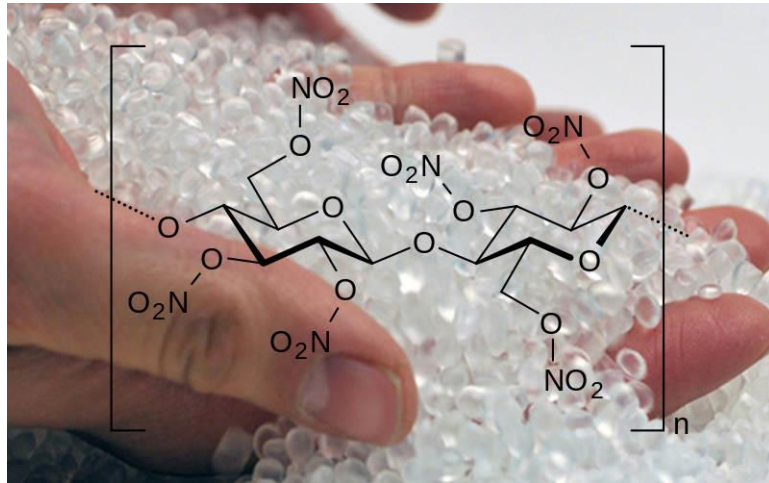
[www.marvid.org](http://www.marvid.org)

## Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

# Introduction

Uno de los primeros plásticos sintéticos fue el celuloide (nitrato de celulosa), desarrollado en la década de 1860. Utilizado inicialmente en la fabricación de bolas de billar, botones y peines.



Sin embargo, la bakelita (fenol y el formaldehído) fue el primer plástico totalmente sintético. Vio la luz a principios del siglo veinte.

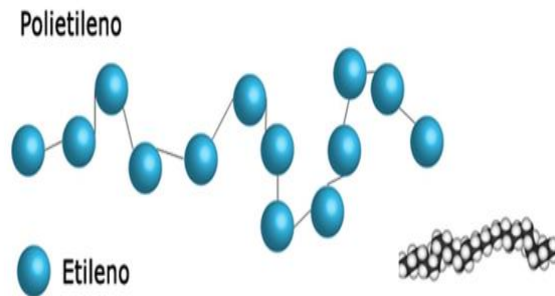


El ejército era el único que utilizaba plásticos para la fabricación de cascos, paracaídas, aviones, etc., su uso y producción a gran escala, se dio después de la segunda guerra mundial, específicamente a partir de 1950.



# Theoretical framework

La fabricación de plásticos comienza con pequeñas moléculas, llamadas monómeros, que se repiten miles o millones de veces y se ensamblan en largas cadenas, llamadas polímeros



## Fabricación del plástico



# Aditivos químicos comunes en los plásticos

Los aditivos para plásticos son sustancias que se añaden a los materiales plásticos para modificar las características originales que presentan, proporcionando mejoras físicas, mecánicas, estructurales y de proceso.

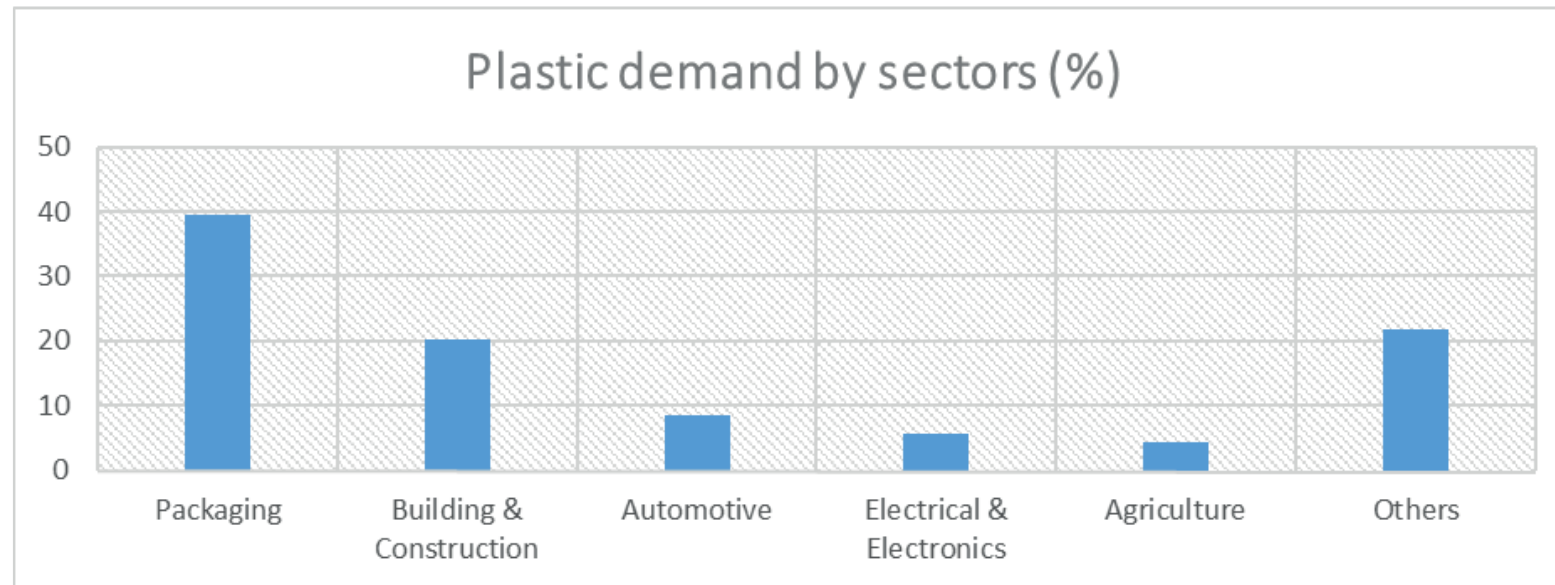
Algunos de los cuales son:

- Bisfenol A (BPA) usado en la manufactura de policarbonatos y resinas epóxicas
- Ftalato de dibutilo (DBP) agregado como agente antiruptura en esmalte de uñas
- Ftalato de dietilo (DEP) utilizado en suavizantes de pieles, fijadores de color y fragancias
- Di-(2-etilhexil) ftalato, plastificante en PVC
- Hexabromociclododecano (HBCD), retardante de flama
- Eteres difenilo polibrominados (PBDEs) (penta, octa y deca), retardantes de flama

Estos aditivos no forman parte de la estructura de los polímeros, por lo cual pueden liberarse del plástico como respuesta a la energía del sol o del microondas y contaminar el aire, el agua o los alimentos.

# Usos del plástico

Los plásticos nos ayudan a conservar alimentos a través de su envasado, aislar construcciones, usar productos electrónicos, hacer que los vehículos sean más eficientes en combustible, en la fabricación de bolsas, ropa, zapatos, entre otras cosas.



European plastic demand by sectors 2013 (adapted from PlasticsEurope 2014)

En 2015 se produjeron cerca de 146 toneladas de envases y embalajes de plástico, cuyo promedio de utilización es de menos de 6 meses.



Envases



Construcción

El plástico empleado en la construcción se estima tenga un tiempo promedio de vida de 35 años, tan sólo, durante el año 2015 ascendió a 65 millones de toneladas

El plástico también está en nuestra ropa. En la industria textil se emplearon en 2015 cerca de 59 millones de toneladas. La vida media de los productos textiles es de 5 años, tras los cuales acaban habitualmente contaminando el medio ambiente (en el relleno sanitario o en vertederos a cielo abierto).



Plásticos en la industria textil

En el sector eléctrico, 18 millones de toneladas son usadas anualmente en todo tipo de cables y dispositivos electrónicos, por sus propiedades aislantes de la corriente eléctrica. La mayoría de estos componentes pasan a una mejor vida 8 años después de su fabricación.



Industria automotriz: polímeros, elastómeros, caucho



Sector eléctrico





Plásticos en la agricultura

47 millones de toneladas de plástico fueron empleados en el 2015 en otro tipo de actividades, entre las que se incluyen la asistencia sanitaria y la agricultura. Después de 5 años, la mayoría de estos materiales habrán pasado a ser residuos.



Plásticos en el sector médico



Plásticos en el sector médico

Sin embargo, el mercado más grande de plásticos es el empaque (contenedores), una aplicación cuyo crecimiento fue acelerado por un cambio global de envases reutilizables a envases de un solo uso.



La magnitud del consumo de plásticos en nuestras sociedades da como resultado una alta huella de carbono relacionada con la producción de grandes volúmenes de desechos, contaminación persistente y daños a la vida silvestre y a los ecosistemas y mas recientemente a los seres humanos.

# Los microplásticos

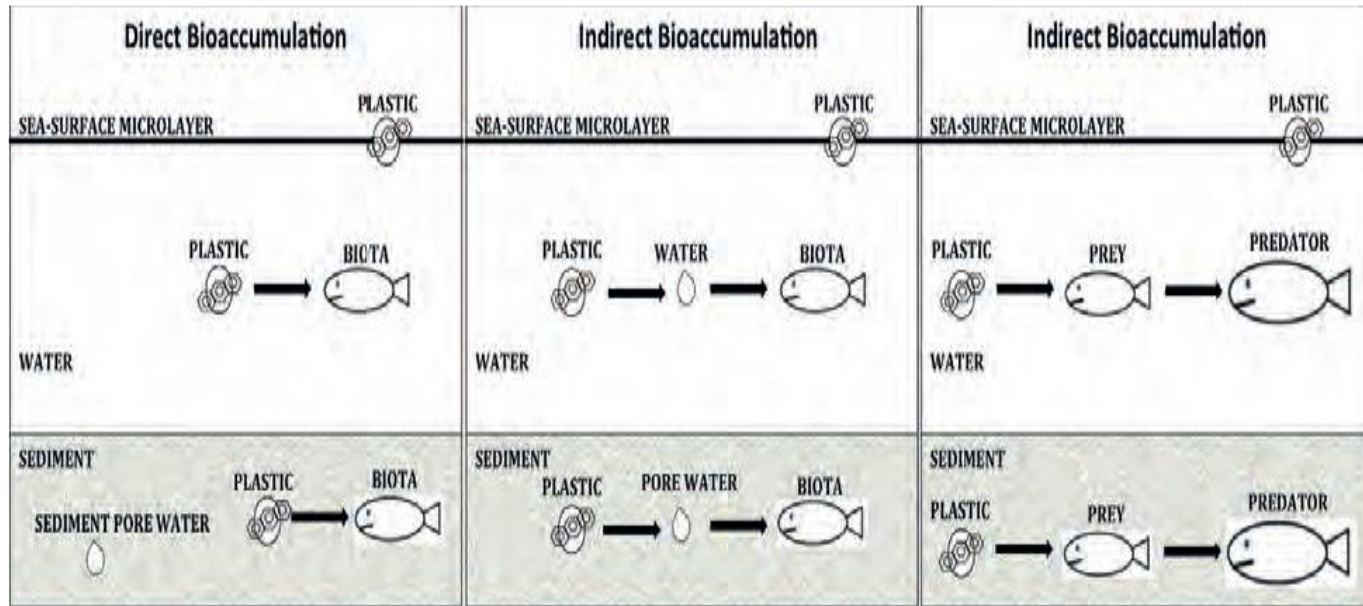
Los microplásticos son generados por la descomposición de los plásticos en el medio natural, debido a la exposición al sol, aire, agua, etc.

La exposición humana a los microplásticos es múltiple, incluso a través del aire que respiramos, los alimentos que comemos o los productos que utilizamos. Muchos productos de consumo ahora incorporan “microplásticos”, partículas diminutas que varían en tamaño desde unos pocos milímetros hasta “nanoplásticos” microscópicos del tamaño de una bacteria.



Un estudio realizado por investigadores de la Universidad de Newcastle, Australia, sugirió que las personas pueden estar ingiriendo 5 gramos de microplásticos cada semana, aproximadamente la cantidad de plástico en una tarjeta de crédito.





Los mecanismos de bioacumulación de sustancias químicas a partir de desechos plásticos

El diagrama muestra diferentes vías sobre cómo las sustancias químicas pueden transferirse del plástico a la biota en hábitats acuáticos. La bioacumulación puede ocurrir directamente mediante la ingestión de plástico (izquierda) o indirectamente mediante la desorción de sustancias químicas del plástico a otros medios ambientales seguido de bioconcentración desde el agua (centro) o transferencia trófica a través de una presa que está contaminada con plástico que puede provocar biomagnificación, es decir, niveles crecientes en los depredadores (derecha).

Otro gran problema de la presencia de los microplásticos en el medio ambiente es su capacidad de absorber o ser un medio para el depósito de diferentes sustancias químicas como: Bifenilos policlorados (PCB), diclorodifeniltricloroetano (DDT), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), pesticidas órgano clorados (HCH), etc además de los mencionados retardantes de flama y demás aditivos ya mencionados.

La concentración de esta mezcla de sustancias químicas en y sobre los microplásticos se rige por muchos factores, entre ellos si el producto químico se agregó durante la fabricación o absorbido del medio ambiente, fisicoquímico propiedades de los plásticos y productos químicos, el tamaño de plásticos, concentración en el agua circundante y otros factores ambientales (por ejemplo, pH, temperatura).

Una investigación del 2018 de agua potable embotellada, analizando más de 250 muestras de nueve países, encontró que el 90% estaba contaminado por plásticos: principalmente polipropileno (54 %), nailon (16 %) y polietileno o PET (6%). Estos resultados impulsaron a la Organización Mundial de la Salud (OMS) para iniciar una revisión de los riesgos de los microplásticos en el agua potable.

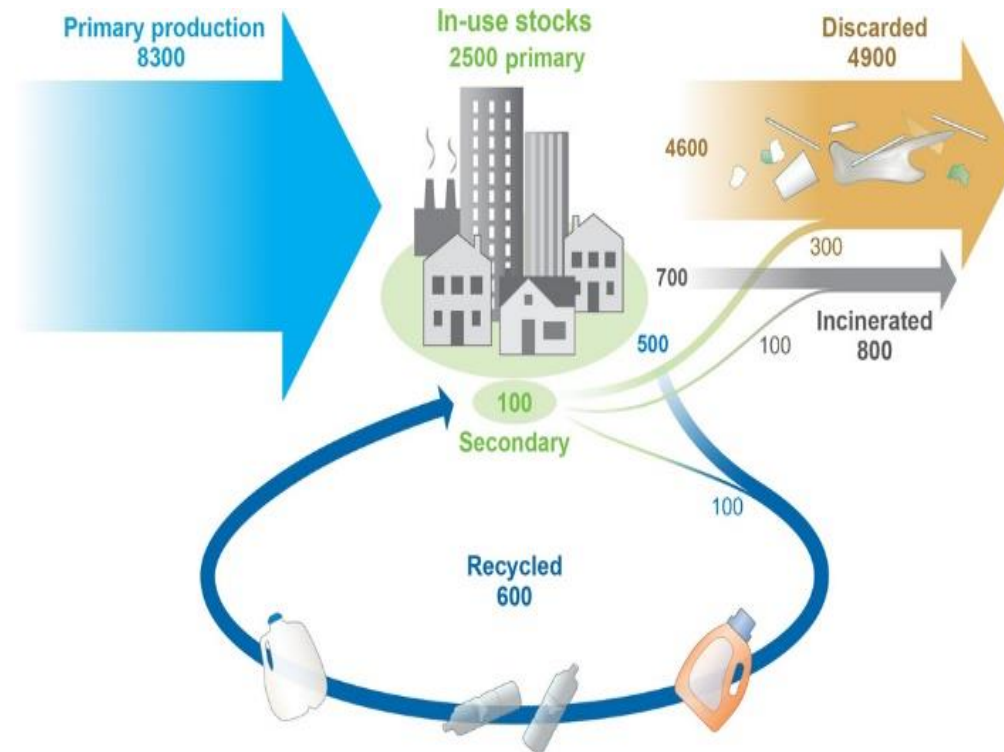
Los efectos tóxicos producidos por los microplásticos y sus sustancias asociadas incluyen la producción de especies reactivas de oxígeno, el aumento en los indicadores de estrés oxidativo, alteraciones en la transcripción y expresión de genes, daño al ADN, alteraciones por disrupción endócrina e, incluso, afectaciones a parámetros poblacionales, como la probabilidad de supervivencia y bajas tasas de fecundidad, lo que ha generado una gran preocupación de salud pública.

En la siguiente tabla se muestra la clasificación de estos plásticos, ejemplos de uso común, sus monómeros y el peligro de la exposición a estos monómeros.

	POLYMER	COMMON EXAMPLES	MONOMER	MONOMER HAZARD?
PVC	Polyvinyl Chloride	Artificial leather, bath tub squirt toys, inflatable bathing ring, tablecloth, drinking water pipes, flooring, cling wrap, pond liner	Vinyl chloride	Carcinogen
PS	Polystyrene	Styrofoam cup, yogurt cup, fruit and vegetable tray	Styrene	Probable carcinogen; suspected reproductive toxicant
OTHER	Other			
PC	Polycarbonate	Baby bottles, electronics enclosures, compact discs	Bisphenol A Bisphenol S	Endocrine disruptor Endocrine disruptor
PUR	Polyurethane	Artificial leather, foam mattress, scouring pad, kids bath sponge, shower slippers	Isocyanate + polyol	Isocyanates: inhalation hazard
PTFE	Polytetrafluoroethylene	Nonstick baking sheet liner; nonstick cookware; some breathable water-repellent materials like Gore-Tex	Tetrafluoroethylene	Probably carcinogen
	(Teflon) Polyamide	"Plastic" tea bags clothing	(Various)	
	(Nylon)			
ABS	Acrylonitrile butadiene styrene	Drinking water pipes, electronics enclosures, 3d-printed objects	Acrylonitrile, butadiene, styrene	Acrylonitrile: possible carcinogen; butadiene: known carcinogen; styrene: suspected carcinogen
PLA	Polylactide	Yogurt cup, coffee cup lid, shampoo bottle, vegetable tray, 3d-printed objects	Lactic acid	
NITRILE	Acrylonitrile butadiene rubber	Non-latex gloves	Acrylonitrile, butadiene	Acrylonitrile: possible carcinogen; butadiene: known carcinogen

\*May be numbered "7 OTHER", but often not numbered for recycling

Entre 1950 y 2015, la generación acumulada de residuos plásticos primarios y secundarios (reciclados) ascendió a 6300 Tm. De estos, aproximadamente 800 Tm (12 %) de plásticos han sido incinerados y 600 Tm (9 %) han sido reciclados, solo 10 % de los cuales han sido reciclados más de una vez. Alrededor de 4900 Mt, el 60 % de todos los plásticos producidos, se desecharon y se están acumulando en los vertederos o en el entorno natural.



Producción, uso y destino a nivel mundial de resinas poliméricas, fibras sintéticas y aditivos (1950 a 2015; en millones de toneladas métricas).



# Conclusions

Existen varias recomendaciones y medidas que se deben tomar para abordar el problema de los microplásticos:

1. Reducir el consumo general de plásticos en nuestra vida cotidiana. Esto incluye evitar el uso de productos desechables de plástico, optar por alternativas sostenibles y reutilizables, como bolsas de tela en lugar de bolsas de plástico, botellas reutilizables en lugar de botellas de plástico de un solo uso, y evitar productos con microesferas de plástico en su composición.
2. Implementar y mejorar los sistemas de gestión de residuos para evitar que los plásticos y los microplásticos terminen en el medio ambiente. Esto implica fomentar el reciclaje adecuado de plásticos, la recolección de basura y la promoción de la reducción de residuos en general.
3. Investigar y dar seguimiento a la presencia y los efectos de los microplásticos en diferentes entornos, como los océanos, los cuerpos de agua dulce, los suelos y el aire. Esto ayudará a comprender mejor el alcance del problema y a tomar medidas adecuadas para abordarlo.
4. Implementar regulaciones y políticas efectivas para abordar la producción y el uso de microplásticos. Esto puede incluir la prohibición o restricción de ciertos productos que contienen microplásticos, la promoción de alternativas sostenibles y el establecimiento de estándares de calidad para la gestión adecuada de los plásticos y los residuos.
5. Crear programas de concientización pública para promover cambios de comportamiento y hábitos sostenibles. Se debe fomentar la sensibilización sobre los efectos de los microplásticos en el medio ambiente y la salud, y se deben proporcionar pautas claras sobre cómo reducir su impacto.

# References

1. (2022-05-05). Historia del celuloide I. Recuperado de <https://quimicafacil.net/la-quimica-en-el-celuloide/historia-del-celuloide-i/>
2. <https://www.mexicodesconocido.com.mx/muneca-de-sololoy-una-frase-muy-mexicana.html>
3. <https://tecnoquim.com.mx/2021/12/16/cual-fue-el-primer-plastico-y-como-ha-evolucionado/>
4. *Libres de contaminantes hormonales.org*
5. <https://quimisor.com.mx/el-plastico-en-la-industria-automotriz/>
6. GESAMP, SOURCES, FATE AND EFFECTS OF MICROPLASTICS IN THE MARINE ENVIRONMENT: PART 2 OF A GLOBAL ASSESSMENT, 2015
7. Geyer, Jambeck, Law, 2017, Science Advances; 3, e1700782



© MARVID-Mexico

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. VCIERMMI is part of the media of MARVID-Mexico., E: 94-443.F: 008- ([www.marvid.org/booklets](http://www.marvid.org/booklets))