



## UNA VISIÓN DEONTOLÓGICA AL CONSUMO Y RECICLAJE DE PLÁSTICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOVILÍSTICA.

### **Autores e información del artículo**

**Gabriel Alejandro Rojas Leon<sup>1</sup>**

Estudiante

grojasle@est.ups.edu.ec

**MSc. Jeverson Santiago Quishpe Gaibor<sup>2</sup>**

Docente

Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador

jquisphe@ups.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Gabriel Alejandro Rojas Leon y Jeverson Santiago Quishpe Gaibor (2019): "Una visión deontológica al consumo y reciclaje de plásticos de la industria automovilística", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (mayo 2019). En línea

<https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/05/vision-deontologica-plasticos.html>

### **Resumen:**

Este documento tiene como objetivo analizar las acciones en la industria automovilística y de qué manera se vinculan a un criterio ético profesional generando alternativas al reciclaje de plásticos para y así ampliar la mentalidad que rodea al reciclaje de plásticos con el fin de mejorar su sostenibilidad. Se ha recopilado varias publicaciones referentes a esta industria, donde se detallan los procesos de manufactura de vehículos y como se involucran los plásticos como soluciones a las exigencias de los consumidores; pues los plásticos son cada vez más una opción de material preferida para diseñar y desarrollar productos de consumo complejos, porque son moldeables, livianos y, a menudo, se los considera materiales altamente reciclables. Sin embargo, en realidad el reciclaje de los plásticos heterogéneos utilizados en estos artículos duraderos son un desafío, y presentan escenarios muy diferentes de cómo los productos simples, como los de consumo masivo, se recuperan a través de iniciativas de reciclaje más sencillas. Si bien existe la tecnología para reciclar plásticos, su factibilidad

<sup>1</sup> Estudiante de la Carrera de Ingeniería Mecánica en la Sede Quito de la Universidad Politécnica Salesiana.

<sup>2</sup> Licenciado en Teología especialidad "Pastoral Juvenil" en la Universidad Católica de Cuenca. Magíster en Pedagogía de la Universidad Técnica Particular de Loja. Catedrático Universitario en, Antropología Filosófica, Deontología, Ética de la persona, entre otros.

para hacerlo desde aplicaciones industriales o de alto nivel para el consumidor está limitada por restricciones tecnológicas y económicas. Parte de los retos son la falta de mercado para el reciclaje y poca infraestructura o procesos de recuperación rentables. También, existe cierto nivel de desconocimiento entre los fabricantes, los consumidores y los operadores de instalaciones que procesan el material reciclado. Por estas razones, es probable que los plásticos que han llegado al final de su vida útil terminen en un ciclo que no convenga para una conservación ambiental.

**Palabras clave:** Reciclaje, automovilístico, conservación, vehículo, plásticos.

#### **Abstract:**

This document aims to analyze the actions in the automotive industry and how they are linked to a professional ethical criterion by generating alternatives to the recycling of plastics to expand the mindset surrounding the recycling of plastics to improve their sustainability. It has compiled several publications referring to this industry, where the processes of vehicle manufacturing are detailed and how plastics are involved as solutions to the demands of consumers; as plastics are increasingly a preferred material option to design and develop complex consumer products, because they are moldable, lightweight and often considered highly recyclable materials. However, the recycling of the heterogeneous plastics used in these durable items is a challenge, and they present very different scenarios of how simple products, such as those for mass consumption, are recovered through simpler recycling initiatives. While there is technology to recycle plastics, its feasibility to do so from industrial or high-level applications for the consumer is limited by technological and economic constraints. Part of the challenges are the lack of a market for recycling and little infrastructure or profitable recovery processes. Also, there is a certain level of ignorance among manufacturers, consumers and operators of facilities that process the recycled material. For these reasons, it is likely that plastics that have reached the end of their useful life will end up in a cycle that does not suit environmental conservation.

**Palabras clave:** Recycle, automotive, conservation, vehicle, plastics.

### **1. Introducción.**

Un estudio publicado por la Sociedad de ingenieros de Automoción (SAE) del año 2009, muestra que, promedio, hasta el 12% del peso de los vehículos, al final de su vida útil, que ingresan en los procesos de desmantelamiento se recuperan y se dirigen para reutilización, remanufacturado o reciclaje, incluyendo los fluidos recuperados. De este 12%, más del 80% de estos materiales y componentes recuperados al final de su vida útil son piezas y ensamblajes de piezas dirigidos para su reutilización, remanufacturado y reciclaje. Las piezas y ensamblajes dirigidos para reutilización y remanufacturado representaban un peso de casi el 6% de los vehículos procesados y representaban cientos de diferentes piezas y ensamblajes.

El reciclaje de residuos no es una moda novedosa o extraña; pues se ha convertido en una dura necesidad económica y social. En toda la región, los gobiernos locales proponen comenzar o ampliar sus programas de reciclaje. Este artículo explora las cuestiones éticas relacionadas con el reciclaje de desechos en la industria automovilística, particularmente plásticos, además de las causas que

generan estos desechos. Para esto se debe echar un vistazo analítico al proceso de gestión de los desechos, revisando como y para que se utilizan los plásticos en los vehículos fabricados, comparando cada decisión con el mandato ético y los principios morales a las causas o fuentes fundamentales, especialmente, los insumos y procesos que causan los residuos. Es mejor prevenir que curar.

Es primordial la regulación preventiva y protectora, pues es más efectiva que la regulación de control posterior del tonelaje de desechos. Por otro lado, el conocimiento específico acerca del reciclaje de plásticos necesita ser difundido, sobre todo, entre los profesionales fabricantes y los agentes recicladores. Las decisiones en reciclado deben basarse en la política preventiva, en las reglas éticas morales, y la regulación protectora debe basarse sobre un criterio de justicia protectora, las normas y estándares morales (Mascarenhas, D'Souza, & George, 2016).

## **2. El medio ambiente y su impacto en la actualidad**

Según la tesis de la evolución los seres humanos poseen un origen universal con todas las especies biológicas. Los seres humanos establecen interacciones ecológicas con una multitud de especies biológicas y procesos ecosistémicos. Para la ética aplicada en el tema ambiental la tierra y los seres humanos no constituyen dos esferas separadas; sino, una dimensión conservadora como manifiesta el autor Desjardins: La ética, desde el punto de vista ambiental, representa una porción trascendental de la conservación biológica, puesto que los orígenes de la crisis ambiental actual radican en el modo de relación establecido por la sociedad industrial con el mundo natural ( Desjardins, 2012).

Sin embargo, hoy en día se habla de una crisis ambiental, la cual es evidente por la aparición de fenómenos en todo el mundo como el 'agujero' en la capa de ozono, fuertes cambios en el clima, efecto invernadero, afectaciones en la biodiversidad, y otros más focalizados como degradación de tierras, agotamiento de las aguas subterráneas, deforestación y desertificación, aparición de plagas por ciertas prácticas agropecuarias, contaminación de mares y ríos y el agotamiento de los recursos pesqueros (Kinne, 1997). Con el avance de la tecnología la sociedad también exige más recursos como el uso de vehículos accionados por motores de combustión, los cuales generan también desechos que afectan el entorno natural. La industria automotriz representa un porcentaje significativo de la demanda de plásticos, con estimaciones que llegan hasta el 30%. El tema ambiental ha ido adquiriendo relevancia, cada vez es más común escuchar hablar de esta situación, desde altos políticos hasta vecinos de barrio, y con esto se vuelve imperativo tomar conciencia de la problemática.

De manera general la sociedad no se define a sí misma como un todo en pro de la conservación ambiental, el tema de conservación sigue siendo más bien un tema con el cual la gente no se siente directamente identificada. Pero existen grupos quienes proponen como medida de solución el reciclaje de materiales de uso cotidiano, como el plástico. Un factor importante en cuanto al reciclaje es la ausencia de políticas claras que sancionen a las empresas y a las personas por el poco compromiso al no adoptar esta técnica como un paliativo a las consecuencias que se presentan por el deterioro del medio ambiente, así como también la no concientización de esta realidad como propia. Esta visión analiza de qué manera la industria automotriz toma acciones en cuanto a la

problemática que afecta a todos los seres vivos, de un planeta que presenta deterioro como consecuencia de una sociedad volcada al consumismo sin tomar en cuenta la simbiosis que debe existir con su entorno.

## **2.1 Medio ambiente y la industria automovilística**

El sector industrial este colmado de profesionales, quienes aportan con conocimiento adecuado para el buen desenvolvimiento de la industria. Esta conciencia ética de la sociedad es también materia de incumbencia para el sector profesional, pues son estos individuos con conocimiento adquirido quienes se aproximan hacia áreas relevantes en el tema social. Es evidente que las acciones de algunos individuos tienen mayor impacto social que las de los otros.

El reciclaje de plásticos y compuestos en la industria automotriz es complejo y desafiante. Aunque los productos plásticos simples, los de consumo masivo como: botellas de agua, contenedores de alimentos, son fácilmente reciclables, los plásticos y los compuestos en aplicaciones automotrices son heterogéneos, tienen fuertes conexiones con otros plásticos y, por lo tanto, son difíciles de liberar para el reciclaje.

La industria automovilística plantea, de manera particular, el uso de plásticos ligeros y materiales compuestos. Además, debido a la demanda de consumidores esta industria se ve obligada a crear vehículos más livianos y de bajo consumo de combustible. En algunos casos, los plásticos están reemplazando los materiales ferrosos más pesados, mientras que, en otros casos, los plásticos y los compuestos se están agregando para los fines de comodidad del consumidor. Como consecuencia, sustituir los materiales más pesados con plásticos conduce a una reducción general del peso, esto mejora la eficiencia del combustible y se logra un menor grado de contaminación (McAuley, 2003). Si bien esto contribuye al criterio de conservación ambiental, este tipo de acciones generan otras que también terminan siendo perjudiciales, las cuales complican procesos de reciclado. El uso de plásticos desplaza la carga ambiental desde la fase de uso de un automóvil a la etapa de vehículo al final de su vida útil. Un estudio concluyó que los vehículos más livianos muestran una mejora en el desempeño ambiental incluso con relleno 100% de piezas de plástico (Leduc, Mongelli, Uihlein, & Nemry, 2010). Sin embargo, otro estudio concluyó que el beneficio ambiental se rompería con impactos ambientales negativos en la etapa de final de vida del vehículo de aproximadamente 132,000 km de viaje de vehículo (Duflou, De Moor, Verpoest, & Dewulf, 2009). Incluso con las reducciones de emisiones en la fase de uso, es fundamental comprender y abordar el escenario al final de la vida útil del vehículo, si el uso de plásticos en el sector automotriz puede considerarse verdaderamente como una opción que beneficie la armonía entre el ser humano y su entorno natural. Existen también materiales termoestables los cuales presentan un desafío adicional, ya que no pueden fundirse ni reciclarse debido a su estructura molecular. Incluso cuando un material se puede reciclar, a menudo todavía se descarga en el basurero porque no se puede recuperar físicamente (Buekens & Zhou, 2014). La colocación de espuma, por ejemplo, es típicamente en un área de un vehículo donde no se puede acceder fácilmente y luego separar de otros materiales: eventualmente se contaminará con otros materiales.

El compromiso social debe adoptar una conciencia que evite arrojar contaminantes al medio

ambiente, manteniendo presente también la forma de como reutilizar los productos que ya cumplieron un ciclo y que se pueden transformar en nuevos productos, así se ira rescatando la ética y la moral, en cómo se desenvuelve la sociedad para minimizar los riesgos de contaminación ambiental, teniendo un comportamiento de reciclaje.

Existen obstáculos adicionales que bloquean las rutas de reciclaje, como la falta de tecnología y el mercado para el reciclaje. Por último, los materiales de la próxima generación, como la fibra de carbono, complican aún más el reciclaje debido a su complejidad inherente (Van Acker, Verpoest, De Moor, Duflou, & Dewul, 2009). Generalmente se encuentra junto con otros materiales, y es difícil de separar. Los plásticos de base biológica presentan una alternativa interesante a los plásticos derivados del petróleo, pero la tecnología necesita madurez antes de su implementación, no sería prudente aplicar esta sin conocer primero el impacto que pueda generar para el medio ambiente.

Para un automóvil gastado, el proceso actual de recuperación y reciclaje consiste en el desmantelamiento, la descontaminación y la trituración, el tratamiento físico y mecánico de los residuos. A medida que aumenta el uso de estos plásticos, también aumenta la cantidad de residuos generada. El porcentaje de plásticos en masa en un vehículo promedio ha pasado de 6% en 1970 a 16% en 2010 y se espera que alcance el 18% en 2020 (Rouilloux & Znojek).

Los desafíos en el reciclaje de plásticos y compuestos del final de la vida útil vehicular provienen de la falta de mercado para el reciclado, la falta de infraestructura, economía, brecha de conocimiento y mezclas heterogéneas de plásticos. Dentro de esta industria se sugieren alternativas para superar los desafíos: perseguir la reutilización y restauración de plásticos; procurar el reciclaje; pasar a los plásticos renovables, y alejarse de los plásticos que no lo son.

Se hace difícil asimilar una actitud eco-amigable, con el fin de buscar el bien común pues, según Rozzi, el conocimiento ecológico de la sociedad urbana e industrial se da en su mayoría a través de medios de comunicación, sobre todo hoy cuando los ciudadanos observan la naturaleza por televisión o en internet con mucho mayor frecuencia que su contacto directo con los ecosistemas y las comunidades biológicas (Rozzi, 2012).

## **2.2 Retos y obstáculos asociados con el reciclaje de plásticos en la industria automovilística**

Con el fin de lograr reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, los vehículos están siendo fabricados con más plásticos que sustituyen a los materiales más pesados, como el acero, cuando es posible. Las emisiones de CO<sub>2</sub> provienen predominantemente de la fase de uso, y solo un 1% se atribuye a la etapa de reciclaje y residuos (Rouilloux & Znojek). En este sentido, los plásticos están siendo acreditados por disminuir los impactos ambientales. Sin embargo, solo unas pocas piezas de plástico son recicladas; Por lo general, los parachoques, los tableros y las carcasas de la batería (Yang, et al., 2012).

Una distinción importante que se debe hacer en la discusión de las dificultades que rodean el reciclaje de los plásticos es la de los termoestables y los termoplásticos. Los materiales termoestables se curan en una forma dada mediante la aplicación de calor. El curado da como resultado enlaces cruzados permanentes que resultan en un alto grado de rigidez, sin embargo,

cambia el material permanentemente. Los materiales termoestables no se volverán a fundir ni recuperarán la capacidad de procesamiento. La única opción para el reciclaje mecánico es pulverizar estos materiales para reutilizarlos como rellenos. En contraste, los materiales termoplásticos se vuelven flexibles cuando se calientan, lo que permite que sean moldeados, pero no se fijan. Estos materiales típicamente comienzan en forma de pellets y se calientan y se moldean. A medida que el material se enfría, se endurecerá, pero no tendrá lugar el curado y no se formarán enlaces cruzados. Esto permite que los materiales termoplásticos se reprocesen muchas veces, aunque el reciclaje continuo resultará en la degradación. Si bien existen más opciones para el reciclaje de termoplásticos, se pueden usar termoestables para otras aplicaciones, como en el caso de la espuma de poliuretano, que normalmente se tritura y se usa como capa inferior de alfombra.

Hay varios obstáculos para reciclar los tipos de materiales que se usan comúnmente en aplicaciones automotrices. Los plásticos que se usan comúnmente en aplicaciones automotrices incluyen: espuma de poliuretano, polipropileno, poli-tereftalato de etileno, polietileno, cloruro de polivinilo y acrilonitrilo butadieno estireno. La espuma de poliuretano, por ejemplo, ha ganado un uso generalizado en la industria automotriz debido a sus propiedades livianas, moldeables y duraderas. También es un amortiguador de ruido útil. Estas propiedades deseables son responsables del aumento en el uso de este material dentro de los vehículos. El poliuretano se encuentra comúnmente en las aplicaciones de asientos para automóviles, así como en el interior y debajo del capó. A diferencia de otros materiales, el poliuretano tiene la ventaja de ser relativamente fácil de convertir nuevamente en su base original. Por lo tanto, esto, en teoría, es reciclable y existen varias tecnologías para este propósito. En realidad, la ubicación de la espuma dentro del vehículo no es fácilmente accesible y suele estar contaminada. Además, actualmente no es económicamente viable para los desmanteladores separar este material económico de los vehículos al final de su vida útil. Algunos otros componentes del vehículo que comúnmente están hechos de plástico incluyen bandejas de bebidas, apoyabrazos, y cinturones de seguridad. Al igual que los componentes de espuma de poliuretano, estos a menudo no se reciclan debido a la inaccesibilidad y la falta de incentivos económicos en la etapa de desmantelamiento.

El plástico reforzado con fibra de carbono es otro compuesto que, en teoría, es reciclable, pero a menudo se descarga en vertederos. Este material también se usa en la industria automotriz, aunque generalmente se reserva para vehículos de alta gama y autos de carreras debido a sus costos más altos. Reciclar el plástico reforzado con fibra de carbono es difícil debido a su composición compleja y su naturaleza. Además, generalmente se encuentra en combinación con otros materiales como fijaciones metálicas y materiales compuestos híbridos, y como resultado, es difícil separarlos para su posterior reciclaje.

El desarrollo tecnológico, en conjunto con una iniciativa donde prime la conservación del entorno, desarrolla materiales derivados de la tierra los cuales han demostrado ser amigables con el medio. El PLA es un bioplástico renovable que se obtiene a partir de la fermentación de almidones utilizados en los componentes interiores de los automóviles, como la moldura del tablero de instrumentos y la cubierta de los neumáticos de repuesto. Los desafíos asociados con el reciclaje de PLA son identificarlos y luego clasificarlos. Con respecto a la infraestructura, los desafíos son el costo y la

implementación. Al igual que en otros productos básicos de plástico, dos tercios del costo financiero total en el reciclaje de plásticos se incurre en la recolección y clasificación.

Dentro de esta industria existe un consumo alto de plásticos, que finalmente son clasificados y reciclados, pero ¿realmente son estas acciones, que toma la industria automotriz, las necesarias para reducir drásticamente el impacto ambiental? – Las medidas correctivas que se toman en esta industria se ven afectadas por diferentes causales como por ejemplo la falta de mercado donde introducir el plástico reciclado, como lo es el poliuretano de los asientos. También se suma la falta de una infraestructura adecuada para el proceso de reciclaje, debido a la necesidad de maquinaria costosa por su especialidad. Además, existe falta de conocimiento específico en el tratamiento de los materiales que deben ser reciclados, pues no hay una comunicación asertiva entre el fabricante del vehículo con el agente reciclador. Todo esto provoca que el reciclaje no contribuya a la conservación ambiental.

### **3. Conclusiones**

Claramente se refleja que existe una preocupación por orientar la industria automovilística hacia la conservación, más se debe insistir en la capacitación integral del profesional a cargo del área, para estudiar los impactos y tomar acciones validas de protección al medio (Buekens & Zhou, 2014).

Citando ideas de uno de los debates del Congreso Internacional de Educación Ambiental, dado a cabo en España en el año 2015, donde se expone el dialogo por un cambio social y propuestas para la educación ambiental. La cuestión ética es intrínseca en educación ambiental pues ahondar en los valores supone profundizar en el ser, frente al tener (ambiental, 2015). El desarrollo tecnológico no ha venido acompañado de un desarrollo de la conciencia, lo que ha ocasionado un déficit ético.

Hemos de enfatizar los cuidados y trabajar sobre el concepto de los limites también despertar en el sistema educativo el amor a la vida, consideremos que la belleza que nos regala la naturaleza, el orden que nos ha sido dado y nos trasciende.

### **4. Referencias**

Desjardins, J. (2012). *Environmental Ethics*. Boston, MA, USA: Wadsworth Inc Fulfillment.

ambiental, A. E. (2015). Ecología Profunda, Etica y Educacion Ambiental. *Congreso Internacional para la Educacion Ambiental*. Barcelona, España.

Buekens, A., & Zhou, X. (2014). Recycling plastics from automotive shredder residues: a review. *Material Cycles and Waste Management*, 16, 398-414.

Duflou, J., De Moor, J., Verpoest, I., & Dewulf, W. (2009). Environmental impact analysis of composite use in car manufacturing. *CIRP Annals*, 58( ), 9-12.

Fernandez, V. (2010). *Guía metodología para la evaluacion del impacto ambiental*. Madrid, España: Mundi-Prensa.

Kinne, O. (1997). Ethics and Eco-ethics. *Marine Ecology Progress Series*, 153, 1-3.

- Leduc, G., Mongelli, I., Uihlein, A., & Nemry, F. (2010). How can our cars become less polluting? An assessment of the environmental improvement potential of cars. *Transport Policy*, 17, 409-4019.
- Mascarenhas, O., D'Souza, D., & George, S. (2016). La ética de la gestión de los residuos electrónicos: un enfoque analítico de entrada-proceso-salida. *Management and Labour Studies*, 1-18.
- McAuley, J. (2003). Global Sustainability and Key Needs in Future Automotive Design. *Environ. Sci. Technol.*, 37, 5414-5416.
- Rouilloux, G., & Znojek, B. (s.f.). *Atkearney*. Recuperado el 19 de Enero de 2018, de [https://www.atkearney.com/documents/10192/244963/Plastics-The\\_Future\\_for\\_Automakers\\_and\\_Chemical\\_Companies.pdf/28dcce52-affb-4c0b-9713-a2a57b9d753e](https://www.atkearney.com/documents/10192/244963/Plastics-The_Future_for_Automakers_and_Chemical_Companies.pdf/28dcce52-affb-4c0b-9713-a2a57b9d753e)
- Rozzi, R. (2012). Etica Biocultural. *Eviromental Ethics*, 34, 27-50.
- Van Acker, K., Verpoest, I., De Moor, J., Duflou, J.-R., & Dewul, W. (2009). Lightweight materials for the automotive: environmental impact analysis of the use of composites. *Ret. Met. Paris*, 106, 29-30.
- Yang, Y., Boom, R., Irion, B., van Heerden, D.-J., Kuiper, P., & de Wit, H. (2012). Recycling of composite materials. *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, 51, 53-68.