
LOGÍSTICA VERDE

PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS CADENAS DE ABASTECIMIENTO

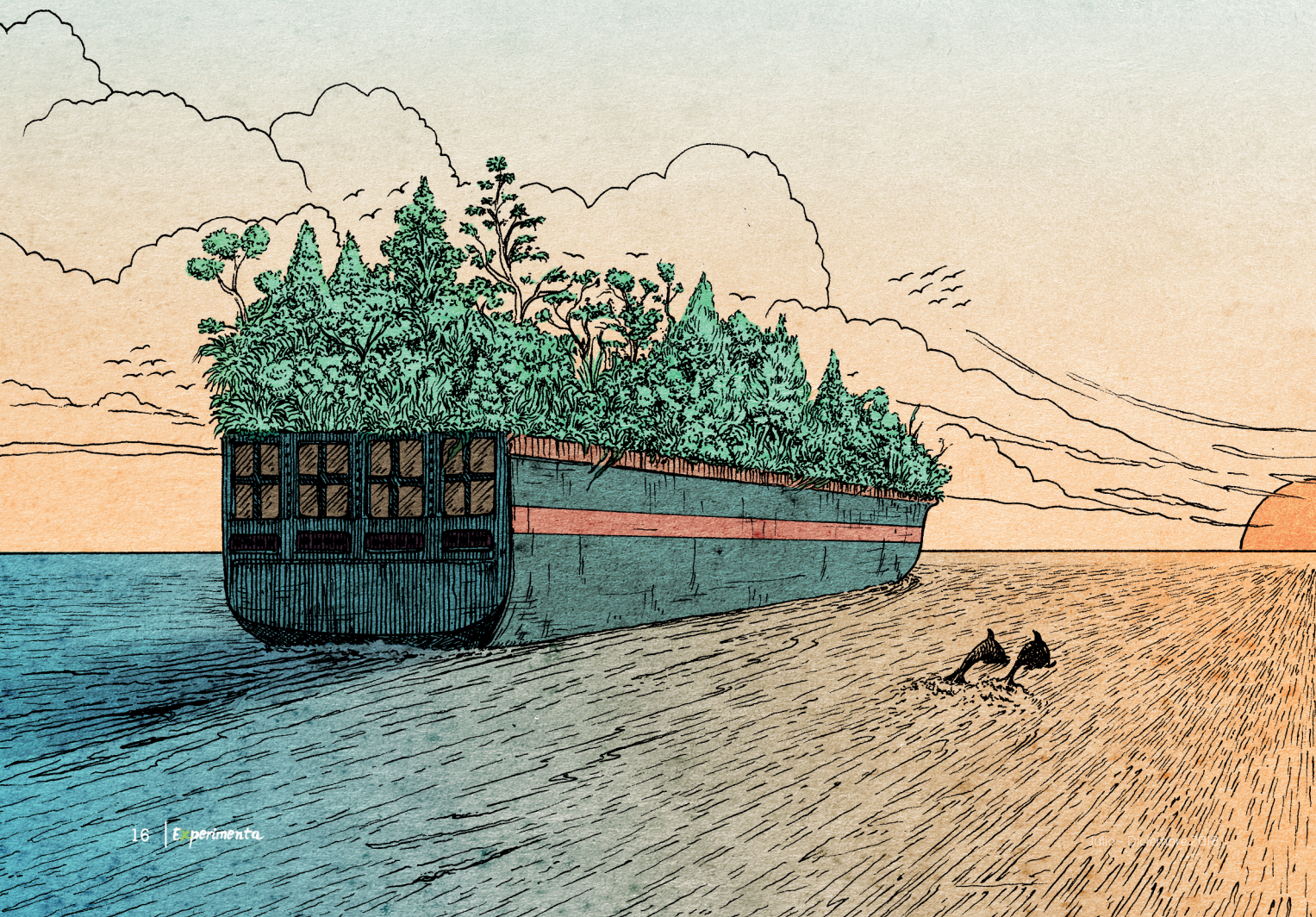
Juan Guillermo Villegas Ramírez

Profesor Facultad de Ingeniería,
Universidad de Antioquia. Grupo de
Investigación Innovación y gestión de
Cadenas de Abastecimiento —INCAS—

juan.villegas@udea.edu.co

<https://juangvillegas.com/>

Los productos y servicios que consumimos hoy suelen estar conformados de partes que se generan de manera dispersa. Reunirlas de la manera más eficiente y con el menor impacto ambiental posible es un nuevo reto para la logística.

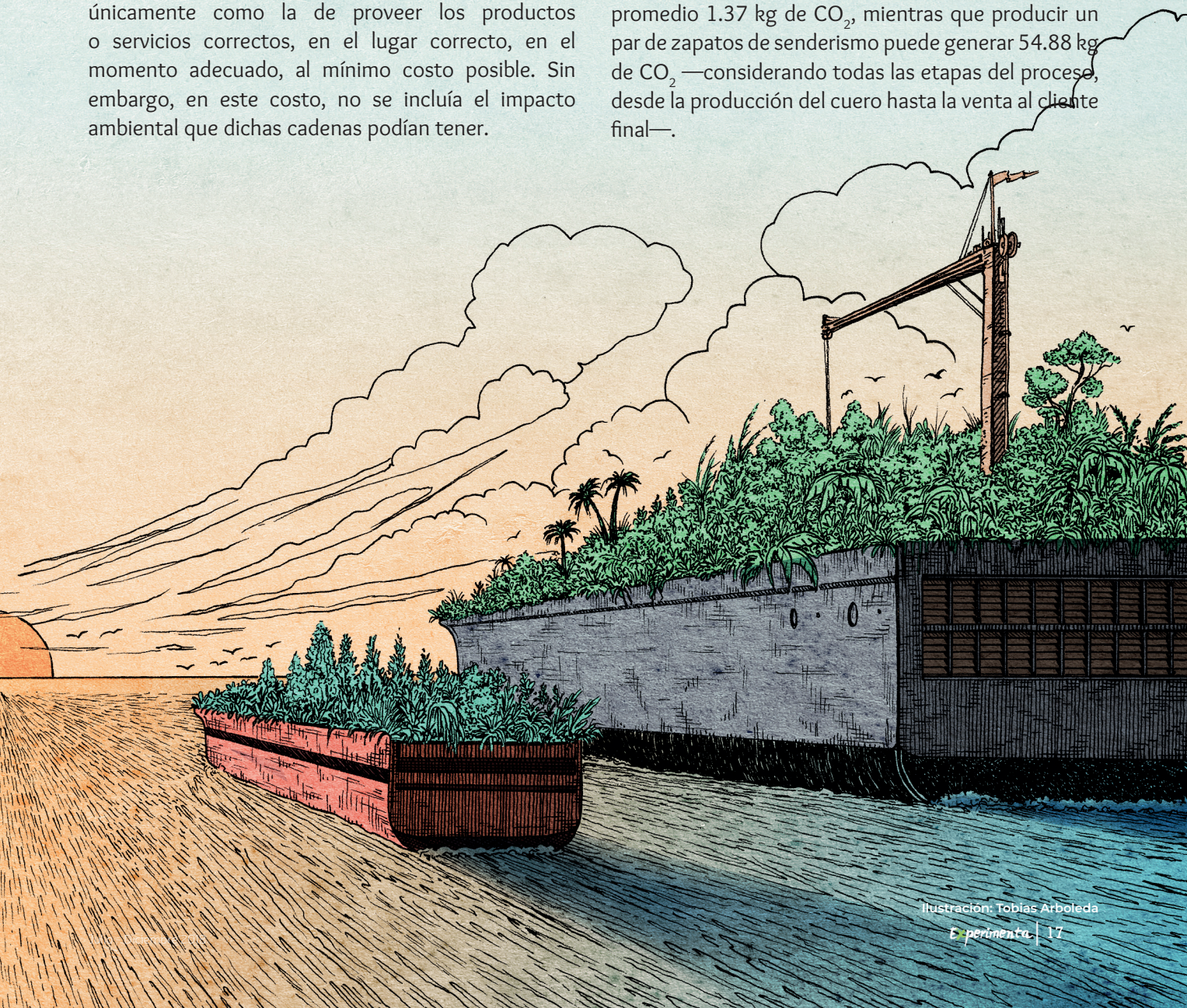


Las cadenas de abastecimiento se definen como la secuencia de actividades y procesos relacionados con el flujo y la transformación de productos necesarios para satisfacer la demanda de los clientes por un producto. Detrás de cualquier bien o servicio que consumimos hay una cadena de abastecimiento cuyo alcance se expande, posiblemente, a varios países y organizaciones.

Hasta hace poco, la misión de la logística se veía únicamente como la de proveer los productos o servicios correctos, en el lugar correcto, en el momento adecuado, al mínimo costo posible. Sin embargo, en este costo, no se incluía el impacto ambiental que dichas cadenas podían tener.

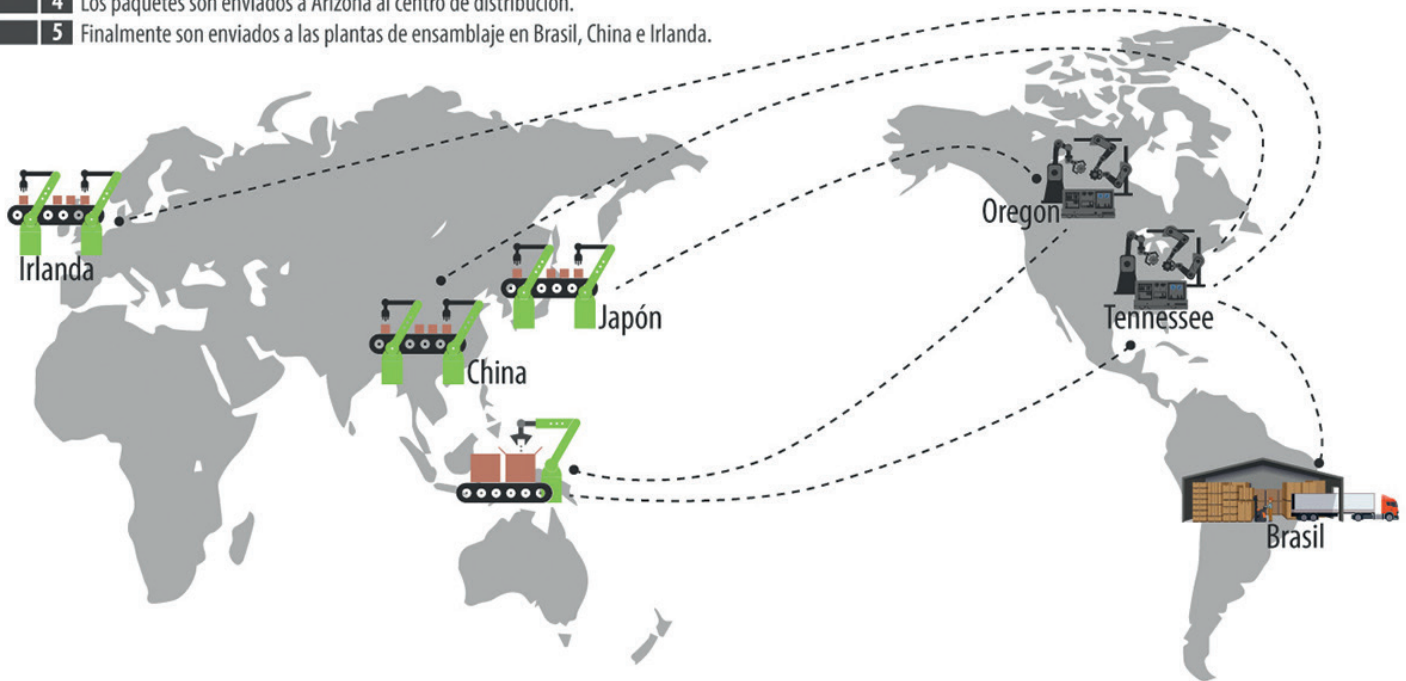
El impacto ambiental de las cadenas de abastecimiento es múltiple. Puede ir desde el efecto local generado por los vehículos de transporte de carga (ruido, vibración, material particulado, etc.) hasta el impacto global generado por el cambio climático. Este último relacionado con las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generados en cada uno de los procesos de la cadena. En particular, algunas estimaciones indican que el 5.5% de las emisiones mundiales de GEI provienen de las actividades de las cadenas de abastecimiento.

De estas actividades, la que mayor impacto genera es el transporte de bienes, que conecta a proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes. Por ejemplo, la producción y distribución de un kilogramo de banano (desde el cultivo hasta el almacén) genera en promedio 1.37 kg de CO₂, mientras que producir un par de zapatos de senderismo puede generar 54.88 kg de CO₂ —considerando todas las etapas del proceso, desde la producción del cuero hasta la venta al cliente final—.



Ejemplo de cadena de suministro: producción de procesadores Intel

- 1 Un trozo de cristal es procesado en un lingote de silicón (Japón).
- 2 Se cortan Wafers (Toshiba) que son enviadas a Arizona u Oregon donde se le adicionan circuitos.
- 3 Se envían al centro de pruebas en Malasia, donde se empaquetan.
- 4 Los paquetes son enviados a Arizona al centro de distribución.
- 5 Finalmente son enviados a las plantas de ensamblaje en Brasil, China e Irlanda.



Una cadena de suministro suele implicar partes y servicios de diferentes partes del mundo, cuyo transporte tiene un impacto ambiental.
Imagen: Juan C. Villegas/Angélica Wiesner

Sabemos, por ejemplo, que de una tonelada de celulares puede salir más oro que de una tonelada de tierra de mina.

Existen muchas maneras de reducir el impacto de las cadenas de abastecimiento. Algunas incluyen cambiar los combustibles que utilizamos en los vehículos de carga (por unos que generen menores emisiones) y rediseñar los productos para que consuman menos materiales (y en consecuencia tengan un menor impacto ambiental). Otras buscan mejorar la forma en que se realizan las operaciones en cada una de las etapas para hacerlas más eficientes. Por ejemplo, enrutando mejor los vehículos de reparto para que recorran menores distancias y por lo tanto consuman menos combustibles.

Algunas alternativas, más revolucionarias, apuntan a cambiar completamente la forma en que concebimos el consumo o el transporte de bienes en sí mismos. En esta última categoría hay dos opciones muy prometedoras.

La primera de ellas es la economía circular, según la Fundación para la Economía Circular es “un concepto económico que se interrelaciona con la sostenibilidad, y cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos (agua, energía y otros) se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Se trata de implementar una nueva economía, circular —no lineal— basada en el principio de ‘cerrar el ciclo de vida’ de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía.”

La segunda, es la Internet Física (Physical Internet-PI), iniciativa que busca que las cadenas de abastecimiento emulen el funcionamiento de Internet, creando una

red logística abierta y universal basada en protocolos y certificaciones, con el fin de mover, almacenar y usar los productos a través del mundo de una manera eficiente y ambientalmente sostenible.

El grupo Innovación y Gestión de Cadenas de Abastecimiento —INCAS— aborda algunas de estas posibilidades en sus proyectos de investigación, trabajos de maestría y tesis de doctorado de sus estudiantes. Por ejemplo, en un proyecto reciente, desarrollado en colaboración con universidades francesas y estadounidenses se trabajó en el desarrollo de algoritmos que permiten diseñar rutas eficientes para el uso de vehículos eléctricos en las cadenas de abastecimiento (<http://www.e-vro.info/>). La introducción de vehículos eléctricos permite reducir los GEI pues dependiendo del origen de la electricidad que consumen se puede decir que son vehículos de (casi) cero emisiones. Sin embargo, su utilización impone retos, causados por la limitada autonomía que tienen, la escasa infraestructura de carga que existe, y los largos tiempos de recarga que requieren las baterías actuales.

Así mismo, en conexión con la economía circular, aparece la logística inversa, que se encarga de gestionar el flujo de productos (componentes, materiales o envases y embalajes), destinados al reprocesamiento, reciclaje, reutilización, o destrucción, con el fin de reintroducirlos en la cadena de abastecimiento para recuperar total o parcialmente su valor, disminuyendo así el impacto medioambiental y los costos asociados.

En este ámbito, Edwin Aguirre González, estudiante de maestría del grupo INCAS desarrolló métodos que permiten enrutar más eficientemente los vehículos de recolección de subproductos de origen animal que se utilizan como materia prima en la industria del *rendering*. Esta industria se dedica al reciclaje de subproductos de origen animal (SOA), para utilizarlos como materia prima en la elaboración de concentrados para mascotas y animales.

La amplia dispersión de los puntos de origen del material (carnicerías, supermercados, plazas de mercado, etc.) hace que el esfuerzo logístico de esta industria se concentre en gran medida en la

La logística inversa se encarga de gestionar el flujo de productos destinados al reprocesamiento, reciclaje, reutilización o destrucción, con el fin de reintroducirlos en la cadena de abastecimiento para recuperar total o parcialmente su valor.

recolección y transporte de los SOA hacia las plantas de producción. La utilización de mejores métodos de enrutamiento de los vehículos permitió una disminución del 20% en la distancia recorrida por los vehículos de recolección, lo que se traduce en una reducción del consumo de combustible y, por ende, en una reducción de las emisiones de CO₂ producidas por la flota.

También estamos mirando como diseñar una la logística inversa óptima de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. De lograrlo, esto permitiría recuperar de los equipos muchos materiales difíciles de encontrar y que están escaseando. Sabemos, por ejemplo, que de una tonelada de celulares puede salir más oro que de una tonelada de tierra de mina.

Para terminar, vale la pena resaltar que en ExpolIngeniería 2018 se tendrá la oportunidad de conocer estos y otros retos que aparecen cuando se busca reducir el impacto ambiental de las cadenas de abastecimiento. Hablaremos de logística urbana y sostenible, y conoceremos de primera mano la iniciativa de Internet Física con uno de los líderes mundiales de la iniciativa. ✖: