

Biopolímeros plásticos feitos con aceite usado, terán mellor comportamento ambiental nas praias?

Brais Vázquez-Vázquez, Massimo Lazzari, Almudena Hospido*

Recentes estudos amosan a posibilidade de producir biopolímeros plásticos a partir de residuos lipídicos, tales como aceites usados, e baixo diferentes condicións, tal e como xa probaron no CRETUS (Centro de Investigación Interdisciplinar en Tecnoloxías Ambientais). Estes avances poden ser chave para potenciar o seu mercado e aumentar a substitución de plásticos petroquímicos. En paralelo, é preciso avaliar o seu impacto ambiental ao logo do seu ciclo de vida e validar un mellor comportamento ambiental, xa que baixo condicións controladas poden chegar a ser biodegradables. Reducirase así a liberación de microplásticos, un problema evidenciado na vertedura accidental do contedor cheo de granulado na costa portuguesa.



Voluntariado de ADEGA limpando *pellets* dunha praia · ADEGA

O accidente do *Toconao*

O pasado 8 de decembro de 2023, o cargueiro *Toconao*, na súa travesía dende Alxeciras ata Rotterdam, perdeu 6 contedores da súa carga cando se atopaba fronte á costa portuguesa de Viana do Castelo. É isto algo excepcional? Os datos indican que non:

- O 80% dos bens que consumimos transpórtanse por vía marítima.
- Anualmente móvense máis de 250 millóns de contedores polo océanos, dos cales aproximadamente o 1% cae accidentalmente ao mar.

O accidente do pasado 8 de decembro é unha mostra máis do que ocorre diariamente nos nosos océanos; e o contido (sacos de 'algo branco') dun dos contedores que perdeu o *Toconao* acabou chegando á praia de Balieiro, no municipio coruñés de Corrubedo.

'Algo branco' na praia, foi así como llo definiu un cliente a Rodrigo Fresco, xerente dun pequeno bar que non dubidou en poñerse mans á obra e comezar a retirar sacos duns 25 kg cheos do que parecían pequenas bólas de plástico, inicialmente denominadas *pellets*. En dous días, Rodrigo foi quen de retirar arredor de 60 sacos, 1500 kg das máis de 26 toneladas que carrexaba o contedor.

Eses *pellets*, posteriormente denominados granulados, tiñan un 90% de polietileno (PE) a modo de polímero principal e un estabilizador de luz UV a modo de aditivo principal, o UV-622, tal e como identificou no laboratorio o catedrático do CiQUS MassimoLazzari. Coñecemos entón a súa composición química... Pero, cal sería o impacto desta vertedura nas nosas costas? É o granulado contaminante? E tóxico?

A directiva marco de auga define contaminación como:

«a introdución directa ou indirecta, como consecuencia da actividade humana, de substancias ou calor na atmosfera, na auga ou no solo que poidan ser prexudiciais para a saúde humana ou para a calidade dos ecosistemas acuáticos, ou dos ecosistemas terrestres que dependen directamente de ecosistemas acuáticos, e que causen danos aos bens materiais ou deterioreen ou dificulten o desfrute e outros usos lexítimos do medio ambiente»

É claro por tanto que existe contaminación, o granulado é un material que se atopa nun lugar desapropiado como consecuencia directa da actividade humana. Afirmar que son ou non tóxicos dependerá de como se actúe, posto que por toxicidade entendemos a capacidade dunha substancia para producir efectos prexudiciais nun ser vivo ou no ambiente que o rodea. Neste caso, o polietileno presenta o código 4 de identificación de resinas (RIC, polas siglas en inglés), o que significa que dentro do conxunto de plásticos está entre os seleccionados para uso alimentario¹, que non alimenticio². As 26 toneladas de granulado perdidas polo Toconao presentan inicialmente baixa ou nula toxicidade, xa que os seus aditivos cumpren a súa función de protexer o material e evitar que vaia diminuíndo o seu diámetro.

"Máis do 85% dos potenciais impactos dos plásticos están asociados á súa perda"

Pode esta situación cambiar? Pode un material volverse tóxico? Si, a situación pode cambiar cando os aditivos presentes no granulado se liberen logo de procesos de degradación por estar exposto a condicións non controladas. Estes poden presentar toxicidade logo dunha contaminación crónica, é dicir, tras un contacto prolongado, tal e como afirma o líder do grupo ECOTOX (Ecotoxicoloxía e Contaminación Mariña da Universidade de Vigo), Ricardo Beiras. Esta toxicidade recaerá nos organismos mariños que habiten onde estes se liberen, así como nas cadeas tróficas que os vinculan.

A Análise de Ciclo de Vida como ferramenta pra cuantificar os impactos dunha vertedura

Para cuantificar os impactos da vertedura emprégase a Análise de Ciclo de Vida (ACV), unha metodoloxía de xestión ambiental definida polas normas UNE-EN ISO 14040 e 14044. Esta permite avaliar de xeito holístico os impactos ambientais potenciais dun produto, proceso ou servizo ao longo do seu ciclo de vida.

Deste xeito, avaliamos os impactos potenciais dos biopolímeros plásticos producidos no proxecto ECOPOLYVER³,

que emprega a tecnoloxía PRETENACC⁴ para valorizar correntes residuais lipídicas mediante a obtención de produtos de alto valor engadido como os polihidroxialcanoatos (PHA), biopolíesteres que se acumulan no interior da biomasa e que, unha vez extraídos, son precursores de biopolímeros plásticos. Os biopolímeros plásticos producidos a partir de PHA teñen orixe biolóxica (xa que proceden de residuos lipídicos⁵) e teñen tamén capacidade biodegradable en condicións controladas⁶ (o que non implica que o sexan baixo todo tipo de condicións, como poderían ser as propias do medio natural receptor dos vertidos).

"A introdución dos biopolímeros plásticos no mercado, se ben non é a panacea, pode contribuír a reducir os impactos negativos dos plásticos no medio"

Na derradeira das fases do ciclo de vida, no fin de vida, é crucial comprender como se xestiona (ou non) o material, posto que o impacto ambiental depende tanto da calidade da xestión como do nivel de reciclaxe aplicado. Agora ben, máis do 85% dos potenciais impactos dos plásticos están asociados á súa perda⁷. Estas poden derivarse principalmente dunha mala xestión tras o fin da súa vida útil e en menor medida da fase de produción ou durante o transporte, como foi o caso do granulado do Toconao.

Avaliar o fin de vida destes materiais é unha tarefa certamente complexa, posto que as metodoloxías existente teñen aínda un baixo (ou incluso nulo) grao de desenvolvemento e parte dos datos dispoñibles teñen, polo de agora, pouca precisión debido ao imprevisible comportamento que presentan os plásticos no medio ambiente. Isto fai que tanto o fluxo de residuos que acaba no compartimento terrestre ou no acuático (fluvial e mariño), como as interferencias dos plásticos con diversas substancias presentes no medio, sexan realmente difíciles de cuantificar.

O comportamento ambiental dos biopolímeros plásticos

Co fin de contribuír ao coñecemento dispoñible, estúdouse a fotooxidación de 5 mostras de biopolímeros plásticos con PHA e ácido poliláctico (PLA) como polímeros principais e trietil citrato (TC) e aceite de coco (COCO) como aditivos.

Os resultados obtidos amosan que os tempos necesarios para a fotooxidación das mostras de biopolímeros non distan en exceso dos tempos necesarios para fotooxidar os seus homólogos petroquímicos. Isto non fai máis que poñernos en alerta, xa que aínda que estes materiais leven o prefixo *bio*, van precisar sempre dunha correcta xestión que lles permita degradarse baixo condicións controladas, para presentar así un mellor comportamento ambiental que os petroquímicos.

Queda aínda moito por facer, e a introdución dos biopolímeros plásticos no mercado, se ben non é a panacea para a problemática dos plásticos, pode contribuír a reducir os impactos negativos que estes teñen no medio ambiente. Temos o convencemento de que, co apoio axeitado, podemos axudar a abordar dous problemas significativos: a xestión dos residuos lipídicos e a substitución dos plásticos petroquímicos en favor dos biopolímeros plásticos. Claves para isto serían aumentos nos investimentos en investigación para que as tecnoloxías, como PRETENACC, poidan acadar unha maior escala de produción e poidan así axudar a solucionar parte da problemática ambiental actual.

Microplásticos

Parte desta problemática asóciase aos microplásticos, hoxe maioritariamente de orixe fósil, mais que tamén poderían proceder de biopolímeros, se estes non se deseñan, formulan e usan de forma sustentábel. Os microplásticos poden chegar a ser vectores en ambientes acuáticos capaces de adsorber metais pesados, contaminantes orgánicos persistentes, hidrocarburos aromáticos policíclicos, contaminantes emerxentes, patóxenos ou produtos químicos industriais, entre outros.



Pellets e microplásticos nun areal galego · Banco de imaxes

Para concluír

Fomentar unha concienciación social seria en relación á xestión adecuada dos residuos será clave para propiciar o avance da ciencia e, por conseguinte, contribuír á melloira do noso mundo. Neste punto debemos reflexionar, e é que a día de hoxe desde SOGAMA, empresa pública autonómica encargada da xestión de boa parte dos residuos producidos na Galiza, separan maior cantidade de plásticos procedentes da bolsa negra que da bolsa amarela.

Se tras máis de 20 anos de recollida selectiva non somos quen de separar correctamente os residuos en orixe, cómpre atallar canto antes o problema. Para unha poboación tan espallada como a galega onde abundan os núcleos de poboación dunha soa persoa, se cadra o modelo de recollida selectiva actual non é o máis axeitado. Non queremos con isto cargarlle toda a responsabilidade da mala separación dos residuos ao modelo de xestión, mais si cremos que se podería facer máis para mellorar a xestión dos residuos polas dúas partes, administración e persoas usuarias particulares.

Notas

1. Termo que fai referencia a todo o que ten que ver coa alimentación pero que non alimenta, non se come.
2. Termo que fai referencia a todo o que alimenta ou serve para alimentarse.
3. <https://biogroup.usc.es/ecopolyver> ◀
4. <https://biogroup.usc.es/POLYGO1> ◀
5. Un material plástico ten orixe biolóxico sempre e cando teña unha orixe, parcial ou total, en material biolóxico.
6. Un material plástico é biodegradable se ten a capacidade de transformarse en elementos naturais nun prazo de tempo razoable.
7. <https://quantis.com/who-we-guide/our-impact/sustainability-initiatives/plastic-leak-project/> ◀

Bibliografía

- J. Hoffman, «El transporte marítimo durante el COVID-19: por qué se han disparado los fletes de los contenedores». Accedido: 22 de enero de 2024. [En liña]. Dispoñible en: <https://unctad.org/es/news/el-transporte-maritimo-durante-el-covid-19-por-que-se-han-disparado-los-fletes-de-los> ◀
- World Shipping Council, «Containers Lost at Sea - 2023 Update», 2023. Accedido: 22 de enero de 2024. [En liña]. Dispoñible en: <https://www.worldshipping.org/containers-lost-at-sea#:~:text=Containers%20Lost%20at%20Sea%20%2D%202023,of%20the%20survey%20in%202008> ◀
- M. Mato y R. López, «La toxicidad de los pélets enciende el debate científico», Faro de Vigo, 24 de enero de 2024. Accedido: 28 de febrero de 2024. [En liña]. Dispoñible en: <https://www.farodevigo.es/sociedad/2024/01/11/toxicidad-pelets-enciende-debate-cientifico-96756356.html> ◀
- Diario Oficial de las Comunidades Europeas, DIRECTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. 2000. Accedido: 8 de febrero de 2024. [En liña]. Dispoñible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32000L0060> ◀
- R. Y. Kannah et al., «Production and recovery of polyhydroxyalkanoates (PHA) from waste streams-A review», Bioresour Technol, vol. 366, pp. 960-9524, 2022, doi: 10.1016/j.biortech.2022.128203.

*Brais Vázquez-Vázquez e Almudena Hospido. CRETUS, Departamento de Enxeñaría Química, Universidade de Santiago de Compostela.
Massimo Lazzari. CIQUS, Departamento de Química Física, Universidade de Santiago de Compostela.