

# Plásticos no mar: desde os *pellets* ata o lixo mariño

Ricardo Beiras\*

En xaneiro do 2024, o novo ano trouxo unha vertedura de *pellets* de plástico nas rías de Muros e Arousa debido á perda accidental de contedores do buque *Toconao*. Este accidente serviu para chamar a atención sobre a necesidade de mellorar o control sobre o transporte destes materiais. Os *pellets* levan substancias químicas tóxicas para os organismos acuáticos; e a súa vertedura deteriora o valor das nosas costas e desprestixia os nosos recursos mariños, pero son só un dos moitos compoñentes do lixo mariño que procede da pesca, da acuicultura, das actividades de recreo ou da mala xestión do refugallo sólido que contamina de xeito crónico as rías galegas.



*Pellets e microplásticos nunha praia en Galiza · Banco de imaxes*

Ata ben entrado o século XX, os únicos materiais moldeables dos que dispuña o ser humano eran os pesados e fráxiles vidro e cerámica, ou o caro caucho que contribuíu ao espolio da selva amazónica. Todo cambiou ao inventarse (en parte por azar, como tantas invencións) o polietileno, o polímero sintético máis común que todas as persoas identificamos como plástico. Precisamente polas súas innumerables vantaxes (barato, lixeiro, hidrófugo, tan moldeable que tomou o seu nome desa mesma propiedade), o plástico converteuse a partir da segunda metade do século XX nun material ubicuo, non só nas casas, senón -debido á mala xestión dos residuos e a pautas de comportamento incívicas- tamén no ambiente.

## O proceso de fabricación dos plásticos

O que quizais é menos coñecido é que todos os obxectos de plástico se fabrican en dúas etapas separadas. Nunha primeira etapa, a polimerización, fábricase o polímero a partir normalmente de petróleo e gas natural. Esta primeira etapa ten lugar habitualmente en grandes instalacións petroquímicas, e produce uns obxectos lenticulares duns poucos milímetros cos que tras este inverno toda a poboación está familiarizada: os *pellets*. Estes *pellets* non teñen ningún uso no mercado público; son só a forma como se almacena e transporta a materia prima á que logo, nunha segunda etapa denominada *compounding* (composición ou combinación), se lle engadirán diversas substancias químicas denominadas aditivos, para fabricar os obxectos de plástico comerciais.

Cada obxecto de plástico leva de media unhas dez substancias químicas distintas que supoñen entre un 2 e un 20% do seu peso. Estas substancias son necesarias para que o obxecto cumpra os seus requirimentos comerciais: que sexa flexible, que non arda, que aguante a luz, que teña cor, etc. Esta segunda etapa adoita

ter lugar en pequenas fábricas manufactureiras, e as substancias químicas que se engaden son descoñecidas incluso para o propio fabricante.

Dado que os potenciais efectos tóxicos dos plásticos se deben aos aditivos químicos e non á matriz polimérica, os obxectos de plástico comercial adoitan ser máis tóxicos que as súas correspondentes resinas. Un método moi sensible para medir a toxicidade dunha sustancia no medio mariño é expoñer embrións de ourizo de mar, que carecen de cubertas protectoras e absorben as moléculas da auga, a distintas concentracións desta sustancia (Beiras e col., 2019).

Denominamos  $CE_{50}$  á concentración que reduce á metade o desenvolvemento do embrión. Canto máis baixa é a  $CE_{50}$  máis tóxica é unha sustancia. A través destes experimentos con resina de PVC (policloruro de vinilo, unha combinación química de carbono, hidróxeno e cloro) e con dous obxectos comerciais de PVC empregados en papelería, obtivemos os valores que se mostran na Táboa 1, e que proban que o forro de libro e a carpeta son 50 e 17 veces máis tóxicos que a súa materia prima, respectivamente. Cómpre dicir que estes valores non son preocupantes desde o punto de vista ambiental, xa que en ningún caso agardamos acadar concentracións de PVC na auga desa magnitude.

Material	Concentración do lixiviado	$CE_{50}$ (g/L)
Resina de PVC	100 g/L	9,8 (5,4-15,6)
Forro de libro de PVC	100 g/L	0,20 (0.04-0.49)
Carpeta de PVC	100 g/L	0,59 (0,28-1,00)

**Táboa 1. Concentración de tres materiais de PVC que inhibe ao 50% o desenvolvemento do ourizo de mar ( $CE_{50}$ ). Os tests están feitos incubando os embrións en dilucións dun lixiviado de 100 g/L do material. Nótese que os produtos manufacturados son moito máis tóxicos que a resina orixinal. Os intervalos de confianza do 95% da  $CE_{50}$  figuran entre parénteses.**

Dixemos anteriormente que a toxicidade dos plásticos se debía aos aditivos, non ao polímero, pero como vemos na Táboa 1, atopamos certa toxicidade xa na propia resina. En rigor, os *pellets* levan xa algúns aditivos. A propia polimerización precisa catalizadores, o moldeado dos *pellets* esixe lubricantes, e a súa conservación antioxidantes. Habitualmente estas substancias engadidas durante a fase de polimerización están en concentracións moito menores que as engadidas durante a fase de composición, pero -e isto tamén quedou ben

ilustrado este inverno- certos *pellets* levan porcentaxes moi altas de aditivos porque son o seu vehículo na formulación final.

### A análise dos *pellets* do *Toconao*

Os *pellets* do *Toconao* teñen, nunha matriz de polietileno, un 10% dun aditivo denominado UV622 (número CAS 65447-77-0), empregado como filtro ultravioleta. Un dos poucos puntos débiles do polietileno é que se volve fráxil en presenza da luz. Se deixamos unha bolsa de plástico ao sol, en poucos días deixará de ser flexible e finalmente volverase quebradiza, porque a radiación ultravioleta da luz solar oxida as cadeas de carbonos do polietileno ao introducir radicais oxidados a partir dos cales comeza a degradación do material.

O UV622 é, á súa vez, un polímero non biodegradable con dous compoñentes: o ácido succínico, un ácido orgánico sen problemas a nivel toxicolóxico, e unha sustancia sintética da familia das aminas estericamente impedidas (4-Hidroxi-1-(2-hidroxietil)-2,2,6,6-tetrametilpiperidina; número CAS 52722-86-8) que lle dá as súas propiedades de filtro UV.

*"A vertedura do Toconao serviu para chamar a atención sobre a necesidade de mellorar o control sobre o transporte dos pellets de plástico"*

Esta amina está clasificada pola *European Chemical Agency* como sustancia con toxicidade crónica (é dicir, sería tóxica en exposicións prolongadas), e irritante para os ollos. Segundo esta mesma fonte, a súa toxicidade para *Daphnia* (invertebrado acuático que se emprega como modelo para valorar a toxicidade dunha sustancia) tería unha  $CE_{50}$  (concentración que causa un 50% de inmovilidade) de 160 mg/L, o que a catalogaría como pouco tóxica. Na folia de seguridade do UV622 figura unha toxicidade para *Daphnia* de  $CE_{50}$  de 25 mg/L, o cal en contraste co anterior, a catalogaría como daniño para os organismos acuáticos.

Aínda que a Xunta de Galicia, que é a autoridade competente en cuestións de contaminación nas nosas costas, non mostrou interese en realizar unha valoración experimental do impacto desta vertedura do *Toconao*, o Goberno de España encargou ao noso grupo de investigación un estudo sobre o impacto dos *pellets* nos organismos mariños, actualmente en progreso. Por fortuna, os primeiros resultados non apuntan a niveis altos de toxicidade.

### Máis control sobre o seu transporte

A vertedura do *Toconao* serviu para chamar a atención sobre a necesidade de mellorar o control sobre o transporte dos *pellets* de plástico, actualmente considerados de forma errónea como substancias non perigosas, e transportados en sacos fráxiles e non impermeables. Tras este suceso, o Parlamento Europeo aprobou unha iniciativa neste senso, no marco da revisión da Direc-

tiva 2005/35/CE sobre a contaminación procedente de buques, na que por primeira vez se fará referencia aos *pellets*.

Con todo, os *pellets* son só un e non o máis abundante dos compoñentes do chamado lixo mariño, os refugallo maioritariamente plásticos que de xeito crónico contaminan as costas de todo o mundo, e en particular as praias de zonas máis expostas, nas que se acumulan tras os trebóns invernales. A nivel global, seis dos sete obxectos máis abundantes no lixo mariño son plásticos (UNEP, 2021), os máis deles relacionados con envases. Non obstante, na demarcación noratlántica española na que se encadra Galicia, as tipoloxías máis frecuentes no lixo derivan das actividades da pesca (cabos, redes, nasas) e da acuicultura (paus das bateas de mexillón), o cal debería chamar a atención dun sector que depende da calidade das nosas augas.

### Bibliografía

Beiras, R., Tato, T., López-Ibáñez, S., 2019. A 2-Tier standard method to test the toxicity of microplastics in marine water using *Paracentrotus lividus* and *Acartia clausi* larvae. *Environ. Toxicol. Chem.* 38, 630–637 <https://doi.org/10.1002/etc.4326> ◀

UNEP, 2021. Drowning in plastics. Marine litter and plastic waste vital graphics. United Nations Environment Program <https://www.unep.org/resources/report/drowning-plastics-marine-litter-and-plastic-waste-vital-graphics> ◀

\*Ricardo Beiras. Catedrático de Ecoloxía, Universidade de Vigo.



O investigador Ricardo Beiras recollendo *pellets* en Corrubedo o 11 de xaneiro. No inserto, aspecto dos *pellets* entre fragmentos de cunchas na liña superior do intermareal · Cynthia Gómez