RESIDUOS URBANOS E MINEIROS

María Teresa Barral Silva

Universidade de Santiago de Compostela

SON OS RESIDUOS URBANOS UN INDICADOR DA GRANDE ACELERACIÓN?

Aínda que antigas civilizacións e cidades da Idade Media organizaron sistemas primitivos de xestión do lixo, os residuos urbanos (RU) constitúen tipicamente un problema do século XX, debido fundamentalmente ao incremento da poboación mundial e aos cambios no xeito de vida, que se fixo máis urbana e consumidora de recursos. Se no ano 1900 había 220 millóns de persoas que residían nas urbes (13 % da poboación mundial) e producían menos de 300 000 t de residuos/día, no 2000 os residentes nas urbes supoñían 2900 millóns (49 % poboación mundial) e producían máis de 3 000 000 t de residuos /día (Hoorneweg *et al.* 2013).

Aínda que podemos sospeitar que a produción de residuos se incrementou nos tempos da Grande Aceleración en paralelo ao consumo de recursos, non é doado coñecer a súa evolución porque só existen estatísticas relacionadas cos RU desde tempos recentes. Seguramente esa é a razón pola que este indicador non se incluíu ata o de agora entre os indicadores da Grande Aceleración (Steffen *et al.* 2015). En España —e moito menos en Galicia— non hai estatísticas sobre xeración ou tratamento de residuos para as décadas en que se sitúa este episodio de consumo acelerado. Por iso temos que mirar a outros países, nomeadamente aos Estados Unidos, onde si dispoñen desa información, para confirmar un incremento constante na produción total de RU desde 1960 ata mediados do 2000, no que se estabiliza, aínda que a xeración per cápita xa o fixera desde os anos 90 (figura 1). No caso de Europa, a produción total de residuos tamén se estabilizou desde comezos do 2000 e a relación entre produción e renda baixou considerablemente, amosando por fin o desexado desaxuste entre nivel de vida e

xeración de residuos. Diversos factores puideron afectar a esta redución, como o aumento da reciclaxe de residuos, as melloras na produción de bens de consumo e os efectos da aplicación da lexislación ambiental, entre outros. Pero non nos podemos limitar a esta visión eurocéntrica, ou cando menos occidental, pois a nivel mundial as proxeccións de futuro en diferentes escenarios (segundo a porcentaxe de poboación urbana, grao de pobreza e desenvolvemento, consumo de combustibles etc.) amosan unha produción crecente en países de Extremo Oriente e Pacífico, e posteriormente no Oriente Medio e África xa nun futuro algo máis afastado. É dicir, a produción incrementada de RU non é un fenómeno sincrónico e vaise trasladando a países con forte desenvolvemento económico (Hoornweg *et al.* 2013).

Figura 1. Produción de residuos urbanos entre 1960 e 2014 nos EE. UU., segundo os datos de USEPA (modificado de <https://archive.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/web/html/>).

En Galicia non dispoñemos de estatísticas sobre RU anteriores á década do 2000, polo que habería que empregar fontes indirectas para ver como evoluciona a súa produción, semellante á análise dos servizos de recollida de lixo nos concellos galegos, como o realizado para o ano 2000 por Álvarez *et al.* (2003).

Ese estudo debería amosar un incremento en dimensión desta partida debido a cambios nos hábitos de consumo da poboación, o que implicou un aumento na dotación para modernizar as infraestruturas de recollida e tratamento (Buclet e Godard 2000). Os datos directos obtidos en Galicia desde os primeiros anos do século XXI, cando comeza unha xestión de residuos máis moderna na comunidade, indican unha diminución na produción total de residuos municipais e da produción por habitante, principalmente a partir do 2011, o que se relaciona cos efectos da crise económica (figura 2). A composición dos RU tamén foi mudando no tempo, cun aumento da proporción de envases, nomeadamente dos de plástico.

Figura 2. Recollida selectiva bruta dos residuos urbanos en Galicia entre 2004 e 2015 (valor en toneladas). Fonte: Instituto Nacional de Estatística.

No ámbito municipal, os datos de produción de residuos no concello de Santiago de Compostela (2003-2016) (figura 3), que poden ser extrapolados a outras urbes galegas, amosan tamén un descenso na produción total de RU neses últimos anos e un incremento na reciclaxe, aínda que nese tempo o aumento dos envases lixeiros e o vidro foi moi marcado.

En resumo, non resulta doado valorar obxectivamente a produción de residuos como un indicador da Grande Aceleración, debido, por unha parte, á escaseza de datos estatísticos que cubran ese período de tempo e, por outra parte, porque non se trata dun proceso sincrónico, pois a xeración de residuos está moi marcada polo grao de desenvolvemento económico de cada país e a promulgación e a aplicación de leis de protección ambiental.

Figura 3. Evolución da recollida de residuos urbanos totais (RSU) e de diversas fraccións no concello de Santiago de Compostela. Fonte: Urbaser, S.A.

PODEN SER OS RESIDUOS URBANOS MARCADORES DO ANTROPOCENO?

Aínda que algúns investigadores sitúan o comezo desta nova época xeolóxica no inicio da agricultura ou na Revolución Industrial, a corrente máis aceptada sitúao na Grande Aceleración, acontecida na metade do século XX. Neste contexto, podemos analizar se os residuos urbanos poden servir como marcadores

estratigráficos dese novo temo xeolóxico. Os humanos producen artefactos con materiais pouco comúns na natureza (certos metais, ladrillos, cemento, cerámicas, vidros artificiais, plásticos...). Así, por exemplo, a produción do aluminio metal, que se obtén desde os anos 50, chega na actualidade aos 500 millóns t/ano. Os plásticos son posteriores en xeral á Segunda Guerra Mundial e a súa produción actual é de máis de 300 millóns t/ano; estímase que en 2020 o ritmo de produción aumentará nun 900 % con respecto a niveis da década de 1980. Zalasiewicz *et al.* (2014) reparan no desenvolvemento crecente de ferramentas e tecnoloxías cada vez máis sofisticadas, que facilitan un novo tipo de estratigrafía (tecnoestratigrafía), marcada pola evolución acelerada, a diversificación e a globalización dos tecnofósiles, que poden contribuír á datación detallada do Antropoceno.

A conservación a longo prazo dos tecnofósiles require en moitos casos enteramento, unha condición que se dá nos vertedoiros. Durante décadas o destino máis común dos residuos foron os vertedoiros. Aínda que este método de eliminación non é hoxe en día prioritario, xa que se lle dá máis valor a outros sistemas de tratamento que permiten o aproveitamento material ou enerxético dos residuos, segue a ser en moitos países, e particularmente en España, un sistema de eliminación común (57 % en 2011 segundo MAGRAMA) para os residuos municipais. No caso galego, a vertedura (maioritariamente non controlada) foi o sistema común de eliminación de residuos ata comezos do 2000. Malia o seu efecto negativo no ambiente, espallado pola xeografía galega, os vertedoiros poden constituír depósitos de tecnofósiles. Quizais cómpre realizar unha cartografía dos vertedoiros para a súa exploración futura, como xa se fixo para o territorio de Inglaterra e Gales (British Geological Survey Database) ou mesmo para os arredores de Londres (Environment Agency) (Zalasiewicz *et al.* 2016).

Entre os materiais que xurdiron a partir da metade do pasado século, coincidindo coa Grande Aceleración e que poden ter valor como potenciais marcadores estratigráficos do Antropoceno, o plástico merece especial atención pola súa aparición desde a segunda metade do século XX, a súa ubicuidade en ambientes

terrestres e mariños e a posibilidade de conservación. Unha vez soterrados nos vertedoiros ou nos fondos mariños, os plásticos teñen boas oportunidades de fosilizar e de deixar un sinal para o futuro, ben como moldes ou ben preservados nos estratos, o que permite unha resolución temporal detallada polas súas distintas tipoloxías e artefactos (Zalasiewicz *et al.* 2016).

Especial atención merecen tamén os residuos plásticos que se acumulan nos océanos, non só polos seus probados danos sobre os organismos mariños, senón polo seu potencial papel como marcador, aínda que o seu comportamento na diaxénese non é aínda coñecido. Na actualidade estímase que uns 8 millóns de toneladas de plásticos chegan anualmente ao mar (Greenpeace 2017) e predise que en 2025 a cantidade pode alcanzar os 155 millóns de toneladas (Jambeck *et al.* 2015). Un 70 % dos residuos plásticos que chegan ao mar van ao fondo, un 15 % atópase na columna de auga e outro 15 % permanece en superficie (Greenpeace 2017). Parte deste material forma cinco grandes «illas» de plástico flotante, que coinciden cos remuíños oceánicos, no Pacífico, no Atlántico e no Índico. Pero estas «grandes manchas de lixo» son só a ínfima parte, porque representan só un 5 % de todos os residuos plásticos dos mares. Ás praias chegan fundamentalmente macroplásticos (>5 mm), que poden ser contados en transectos lonxitudinais. En España recolléronse en 2015, como valor medio, 320 obxectos de lixo/100 m praia, dos cales un 75 % era plástico (MAPAMA 2015). As cantidades de plásticos nas costas aumentan no tempo, en paralelo á produción global e, así, nas praias británicas pasouse de atopar unha media de 1045 obxectos/km en 1994 a contabilizar 2015 obxectos/km en 2009 (Adam 2009). Estudos realizados en Galicia entre 2001 e 2010 por Gago *et al.* (2014) atoparon, por cada 100 m, 1016 obxectos na Lanzada, 88 obxectos en Baldaio e 332 obxectos no Rostro. Nestas praias o elemento máis común era o plástico, que representaba un 63, un 38 e un 83 % respectivamente dos residuos atopados, e a súa orixe situábase nas pesqueiras, no turismo e nas actividades hixiénico-sanitarias.

Aínda que non tan conspicuos como os anteriores, os microplásticos (< 5 mm) están máis amplamente distribuídos, son mais abundantes e poden submi-

nistrar unha marca case ubicua do Antropoceno en ambientes costeiros. Os estudos sobre a abundancia e a distribución de microplásticos nos sedimentos dos mares galegos son escasos. Investigadores do Centro Oceanográfico de Vigo (Carretero-Perona *et al.* 2017) analizaron a abundancia de microplásticos nos sedimentos da ría de Vigo en sete puntos expostos a diferentes presións de actividades antropoxénicas. Todos eles contiñan microplásticos, que diminuían a súa abundancia desde o interior da ría ata a costa, agás nunha estación. Os principais tipos de plásticos foron as fibras (80 %), seguidas de fragmentos (14 %), *pellets* (4 %) e películas (2 %). Por proximidade xeográfica mencionaremos tamén o estudo realizado por Frías *et al.* (2016), que analizou a presenza de microplásticos en sedimentos costeiros da plataforma sur portuguesa, na que atopou microplásticos no 56 % das mostras de sedimento, maioritariamente microfibras de raión e fragmentos de polipropileno.

Os residuos poden, xa que logo, contribuír á datación do Antropoceno, se esta nova época xeolóxica dentro do Cuaternario é finalmente recoñecida. Mesmo algúns puntos xeográficos con restos de plásticos e outros materiais ou artefactos fabricados polo ser humano a partir da metade do pasado século postuláronse para definir unha «sección estratotipo e punto de límite global» (*global boundary stratotype section and point*, abreviado GSSP), que é unha sección estratigráfica acordada internacionalmente que serve de referencia ou localidade tipo para un determinado límite na escala estratigráfica internacional. Entre eles atópase o «plastiglomerado» na praia Kamil (Hawaii), un sedimento artificial formado por plásticos deixados polos campistas que, ao fundirse por efecto dos lumes e fogueiras, cementaron outros materiais (areas, materiais volcánicos, cunchas...). No País Vasco postúlanse os depósitos de Tunelboka e Gorrondatxe, constituídos por fragmentos macroscópicos de escouras e ladrillos refractarios de orixe industrial, englobados nunha matriz areosa. En Galicia temos un depósito similar na praia fósil de Massó, onde se acumulou e cementou o lixo industrial e os materiais de construción abandonados na beira do mar.

CAL FOI O DEVIR DOS RESIDUOS MINEIROS A PARTIR DO SÉCULO XX?

Galicia é a segunda comunidade de España en produción mineira, con especialización na extracción de rochas ornamentais (granito e lousa) e lignitos. Estas actividades, ademais do tratamento de bauxita importada para a produción de alúmina e aluminio, son responsables dunha importante produción de residuos (55,02 millóns t), que constitúen o grupo principal dentro dos residuos industriais de Galicia (90 % da cantidade total). As exploracións dos xacementos de minaría enerxética (lignitos) e a explotación de rochas ornamentais (granito e lousa) iniciáronse entre os anos 50-75 do s. XX. Se consultamos algúns anos seleccionados da Estadística Minera y Metalúrgica de España (IGME), podemos comprobar (táboa 1) o incremento do sector do granito e a lousa, principalmente nos anos 60 e 70, impulsado polas melloras tecnolóxicas experimentadas polo sector.

A industria do granito é, sen dúbida, un referente na actividade mineira na nosa comunidade, pois o granito galego representa máis dun 85 % do extraído en España e abastece os máis importantes mercados mundiais. Dentro da comunidade galega é Pontevedra a provincia con maior importancia no sector e destacan Vigo e O Porriño como centros sobranceiros de extracción e elaboración. A explotación do xacemento de granito do Porriño, o maior do mundo e do que cada ano saen 600 000 toneladas de bloques, ten as súas orixes séculos atrás. Nun comezo só se usaba para a construción de vivendas, pendellos ou peches de leiras. A actividade aséntase na metade do século XIX, no que a explotación das canteiras se comeza a realizar de modo regular coa aparición de mestres canteiros. Na década dos 70 do s. XX aparece a maquinaria industrial para a extracción de granito e comeza a época de maior esplendor da industria do granito galega, que comprende desde o ano 1970 ata o 2000, se ben o comezo da crise no ano 2008 trouxo consigo un importante descenso da actividade. O nivel de aproveitamento do granito é bastante alto, polo que non se producen moitos residuos

en comparación con outras industrias do sector; nunha media estímase que arredor dun 20-30 % dos bloques serrados de granito se transforman en po e recortes sólidos (CEDEX), que se depositan nos ocos de canteira. Só na zona do Porriño xéranse anualmente máis de 300 000 t de lodos de corte do granito (Barrientos 2007). A eliminación do residuo é un problema serio para os produtores por mor do gran volume xerado e porque as posibilidades de reutilización (aplicacións en enxeñaría civil, en mellora de solos ou elaboración de substratos, selado de vertedoiros ou obtención de produtos cerámicos), aínda que tiveron éxito, non pasaron da fase de investigación.

Ano	A Coruña		Lugo		Ourense		Pontevedra	
	Granito	Lousa	Granito	Lousa	Granito	Lousa	Granito	Lousa
1941	-	-	-	-	-	-	24.446*	-
1955	1450*	4831*	-	-	-	-	-	-
1960	3500*	3.006*	-	-	-	1896*	20.800*	275*
1983	1.341.589	157.200	410.406	54.065	550.969	122.575	1.955.813	-
1994	6.078.009	594.192	1.390.969	61.133	1.012.974	238.214	3.319.295	119.160
2004	5.075.266	545.435	1.574.892	110.349	1.372.884	293.720	5.582.151	-

Táboa 1. Evolución da extracción de produtos de canteira (toneladas excepto*, en m³). Lousa inclúe material de uso ornamental e outros usos; en Ourense trátase maioritariamente de lousa ornamental (lousa de teitar).

No caso da lousa, a industria comeza o seu desenvolvemento en España a finais do século XIX e principios do XX, cun forte incremento desde anos 40-70 propiciado pola demanda francesa nos anos 60, que fixo modernizar o sector. En 1967, a produción española era dunhas 77 000 t, mentres que no século XXI se acadaron máis de 1 000 000 t (Lindoso 2015). A explotación da lousa en Valdeorras é recente e, aínda que as primeiras explotacións son de finais do século XIX, ata a década de 1960 non comezou a explotación intensiva (figura 4), que provocou un aumento moi brusco da produción nos anos setenta como consecuencia da mecanización de diversos procesos industriais no sector, que

permitiron incrementar a produción e o establecemento dos primeiros contactos comerciais co exterior (Paradelo *et al.* 2011). Se na provincia de Ourense a produción non superou os 4000 m³ anuais no período 1908-1939 (de 1940 a 1959 non hai datos), a partir de 1960 increméntase desde os 8000 m³ dese ano ata o máximo de 300 000 m³ acadado en 2009 (Lindoso 2015). Na actualidade, a lousa galega representa o 25 % da lousa mundial, aínda que o sector tamén experimentou a crise de principios do século XXI. O rendemento do proceso produtivo é un dos principais problemas do sector, pois as relacións de aproveitamento son aproximadamente do 4 %; o 96 % restante son residuos estériles, co conseguinte impacto ambiental e paisaxístico e perda económica por desaproveitamento do recurso. Para unha produción media de lousa en Galicia de 900 000 t/ano xéranse 22,5 millóns de toneladas de residuos de lousa, o que supón case 8 millóns de m³ de estériles vertidos anualmente nas entulleiras galegas. Non temos estatísticas de xeración de residuos de lousa no século XX, pero deben de seguir a evolución da produción antes mencionada. A extracción e a acumulación de entullos producen grandes alteracións da paisaxe, debido á creación de ocos, ao recheo de vales e á modificación de cursos fluviais (figura 5), constituíndo un dos grandes problemas ambientais de Galicia.

Figura 4. Evolución do número de canteras e de empregos na extracción e a elaboración de lousa en Valdeorras. Fonte: Paradelo *et al.* (2011), con permiso dos autores.

Figura 5. Vista dos ocos e entulleiras producidos por unha explotación de lousa na comarca de Valdeorras. Autor: Remigio Paradelo.

No tocante á minaría enerxética en Galicia, esta foi unha actividade moi limitada no tempo, que se centrou nas extraccións de lignito pardo na provincia da Coruña. O xacemento das Pontes explotouse desde 1976 hasta 2007 para subministrar combustible a unha central térmica situada ao pé de mina. Foi preciso extraer unha gran cantidade de estéril para obter 261 millóns de toneladas de lignito no período de explotación. Como consecuencia desta actividade creouse unha entulleira exterior de 1200 hectáreas e 720 millóns de m^3 , o maior depósito artificial de terras existente en España: 11,5 km^2 de superficie, 160 m de altura e 720 Mm^3 de volume. A entulleira interior tiña 80 hectáreas e desapareceu da vista porque forma parte do fondo do lago co que se encheu o oco de explotación. O lago ten un volume de 547 hm^3 , unha profundidade máxima de 205 metros e un perímetro de 17,8 km. No caso de Meirama, a mina foi aberta en 1980 e pechou en 2007. O volume de estéril xerado achegouse aos 7-10 millóns de m^3 anuais durante o período de maior actividade, entre 1981 e 2007. O oco de explotación tamén está actualmente ocupado por un lago de

811 ha de superficie e 15 km de perímetro. Nestes lagos que ocupan os baleiros deixados pola extracción de materiais do Terciario e o Cuaternario reiníciase de novo o depósito de sedimentos (agora do Antropoceno?). Esta pegada da minaría constitúe o que se coñece como depósitos negativos, que tamén comprenden as canteiras, turbeiras espoliadas ou as minas subterráneas (Zalasiewicz *et al.* 2017).

Figura 6. Extracción de lignito nas Pontes (esqda.) (millóns de t).

Figura 7. Os ocos deixados pola extracción de lignito nas Pontes e Meirama están agora ocupados por lagos nos que se reinicia a sedimentación e se produce unha discontinuidade estratigráfica.

A MODO DE CONCLUSIÓN

Nesta contribución tentamos determinar se a produción de residuos urbanos e mineiros experimentou en Galicia un incremento relevante a partir dos anos 50 do século XX e, polo tanto, se constitúe un indicador da Grande Aceleración, este tempo de consumo acelerado de recursos e forte impacto ambiental que se inicia na metade do século XX. A ausencia de estatísticas impide confirmar se esta hipótese é certa en Galicia, aínda que si o é para os países desenvolvidos, como os EE. UU., para os que se dispón de datos directos. Tamén analizamos se estes refugallos poden servir como marcadores estratigráficos do Antropoceno, cuxo comezo fan coincidir moitos autores coa Grande Aceleración. Os residuos plásticos, pola súa ubicuidade e permanencia no medio, poden servir de marcadores estratigráficos desta nova época e en Galicia deixaron a súa pegada nos vertedoiros e nos depósitos mariños e costeiros. A extracción de rocas ornamentais, como o granito e a lousa, experimentaron un aumento nos anos 60-70 do século XX, algo máis tarde do inicio da Grande Aceleración. A súa pegada para o futuro permanecerá en forma de alteracións da morfoloxía do terreo, de acumulación de entullos e de creación de grandes ocos, que poden converterse en cuncas onde se reinicie unha nova sedimentación, xa plenamente antropocena, se esta época é finalmente recoñecida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAM, David (2009): «British beach litter levels highest on record», *The Guardian* (<http://www.theguardian.com/environment/2009/apr/08/beach-litter-record-levels-mcs>) [última consulta: 4 de marzo 2018].
- ÁLVAREZ, Xosé C. / María José CARIDE / Xosé M. GONZÁLEZ (2003): «La gestión del servicio de recogida de basura en los ayuntamientos gallegos», *Revista Galega de Economía*, 12:2, 1-37.
- BARRIENTOS, Víctor (2007): *Caracterización geotécnica de los serrines de granito y algunas aplicaciones en ingeniería civil*. Tese de doutoramento. A Coruña, Universidade da Coruña.
- BUCLET, Nicolas / Olivier GODARD (eds.) (2002): *Municipal Waste Management in Europe. A Comparative Study in Building Regimes. Environment & Management Series*, Países Baixos, Springer Netherlands.
- CARRETERO-PERONA, Olga / Jesús GAGO / Ana Virginia FILGUEIRAS RODAL / Lucía VIÑAS (2017): «Analysis and quantification of microplastics in the sediments from Ría de Vigo (NW Spain)», *19th International Symposium on Advances in Extraction Technologies*, Santiago de Compostela, 27 ao 30 de xuño de 2017.
- CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación en Obras Públicas, Ministerio de Fomento): (<http://www.cedexmateriales.es/catalogo-de-residuos/41/piedra-ornamental/337/volumen-y-distribucion-.html>) [última consulta: 4 de marzo 2018].
- FRIAS, João P. G. L. / Jesús GAGO / Vanessa OTERO / Paula SOBRAL (2016): «Microplastics in coastal sediments from Southern Portuguese shelf waters», *Marine Environmental Research*, 114, 24-30.
- GAGO, Jesús (2017): «Microplásticos en el medio marino» (ambienteuropeo.org/wp-content/uploads/2017/03/Jesus-Gago-IEO-1.pdf) [última consulta: 4 de marzo 2018].
- GREENPEACE (2017): «Plásticos en los océanos Datos, comparativas e impactos. Dossier de prensa» (https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_océanos_LR.pdf) [última consulta: 4 de marzo 2018].
- HOORNWEG, Daniel / Perinaz BHADA-TATA / Chris KENNEDY (2013): «Waste production must peak this century», *Nature*, 502, 615-617.
- IGME: *Estadística Minera y Metalúrgica de España*. Biblioteca digital IGME (<http://info.igme.es/estmine-ra/default.aspx>) [última consulta: 4 de marzo 2018].
- JAMBECK, Jenna R. / Roland GEYER / Chris WILCOX / Theodore SIEGLER / Miriam PERRYMAN / Anthony ANDRADY / Ramani NARAYAN / Lavender Kara LAW (2015): «Plastic waste inputs from land into the ocean», *Science*, 13:347, 768-771 (<http://science.sciencemag.org/>) [última consulta: 4 de marzo 2018].
- LAHUERTA Fernando / Pilar ANTELO (2014): «Characteristics (abundance, type and origin) of beach litter on the Galician coast (NW Spain) from 2001 to 2010», *Scientia Marina*, 78:1, 125-134.
- LINDOSO, Elvira (2015): «La industria de la pizarra española en perspectiva histórica», *Investigaciones de Historia Económica*, 11, 52-61.
- MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente): *Banco público de indicadores ambientales* (<http://www.magrama.es>) [última consulta: 4 de marzo 2018].
- MAPAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) (2015): *Programa de Seguimiento de Basuras Marinas en Playas. Informes de resultados 2015* (<https://www.mapama.gob.es/>) [última consulta: 4 de marzo 2018].

- PARADELO, Remigio / Víctor CÁRDENES / María Teresa BARRAL (2011): «Descrición da industria galega da lousa e do seu impacto ambiental», *Revista Real Academia Galega de Ciencias*, 30, 65-90.
- RODRÍGUEZ, Xosé Antón (1995): «La minería en Galicia: análisis económico-cuantitativo», *Economic Development*, 5, Universidade de Santiago, Facultade de Económicas, 1-16.
- STEFFEN, Will / Wendy BROADGATE / Lisa DEUTSCH / Owen GAFFENEY / Cornelia LUDWIG (2015): «The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration», *The Anthropocene Review*, 2:1, 81-98.
- USEPA (United States Environmental Protection Agency): *Municipal Solid Waste* (<https://archive.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/web/html/>) [última consulta: 4 de marzo 2018].
- ZALASIEWICZ, Jan / Colin WATERS / Juliana IVAR DO SUL / Patricia CORCORAN / Anthony D. BARNOSKY / Alejandro A. CEARRETA *et al.* (2016): «The geological cycle of plastics and their use as a stratigraphic indicator of the Anthropocene», *Anthropocene*, 13, 4-17.
- ZALASIEWICZ, Jan / Colin WATERS / Mark WILLIAMS / David C. ALDRIDGE / Ian P. WILKINSON (2017): «The stratigraphic signature of the Anthropocene in England and its wider context», *Proceedings of the Geologists' Association*, 129:3, 482-491.
- ZALASIEWICZ, Jan / Mark WILLIAMS / Colin WATERS / Anthony D. BARNOSKY / Peter HAFF (2014): «The technofossil record of humans», *The Anthropocene Review*, 1:1, 34-43.