

I Olimpíada da Enerxía

Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía

Curso 2024 - 2025



LIÑA TEMÁTICA 4
Eficiencia enerxética e
Economía circular

Coordinadora
Marta Cabeza

Investigador no equipo da liña
Miguel Rodríguez Méndez

Proxecto financiado no marco das axudas da FECYT, en réxime de concurrencia competitiva, para a realización de actividades no ámbito do fomento da cultura científica, tecnolóxica e da innovación, referencia FCT-23-19535.



Economía circular e
eficiencia enerxética



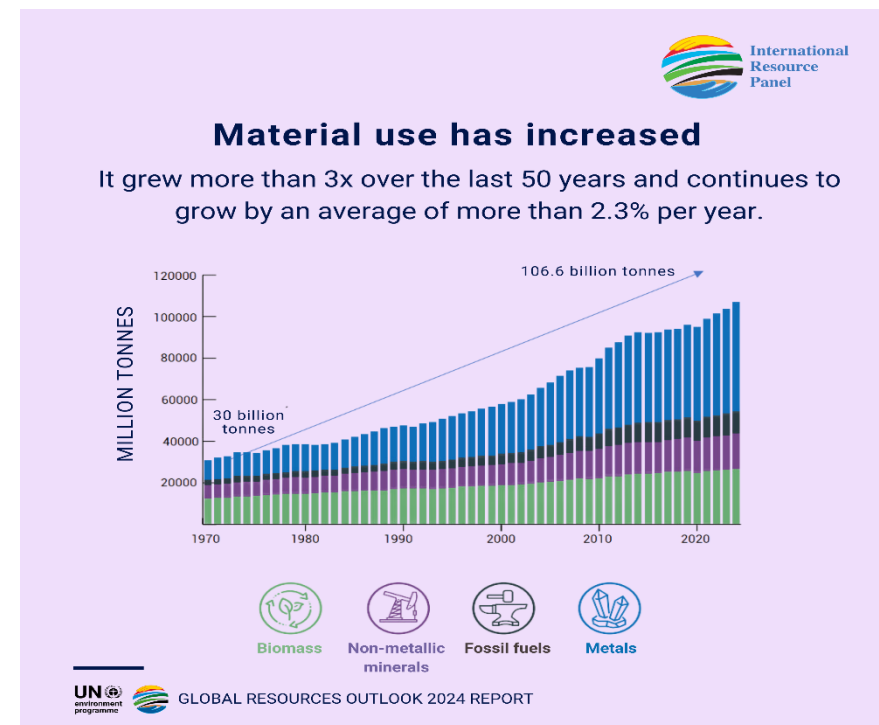
TEMA 1. ECONOMÍA CIRCULAR

CONTIDOS

1. Que é a Economía lineal?
2. A importancia da demografía
3. A globalización económica agrava o problema
4. Que é a economía circular?
5. Por que é importante a economía circular?
6. Accións para avanzar na economía circular

QUE É A ECONOMÍA LINEAL?

- ▶ O modelo de produción e consumo desenvolvido durante moitas décadas consume unha gran cantidade de recursos naturais (renovables e non renovables).
- ▶ Prevese que o consumo mundial de recursos naturais aumente un 60% para 2060, en comparación cos niveis de 2020. E isto despois de que o uso de materiais multiplicouse por máis de tres nos últimos 50 anos.
- ▶ Esta explotación é o principal motor da tripla crise planetaria, definida polas Nacións Unidas: Crise Climática, Crise pola Perda de Biodiversidade, e a Crise da Contaminación.



QUE É A ECONOMÍA LINEAL?

- ▶ Os problemas ambientais dos que estamos a falar están relacionados coas actividades de extracción dos recursos da natureza, e co uso que fagamos deles durante a produción e consumo de produtos e servizos.
- ▶ Finalizado o uso ou consumo dun produto ou servizo, os recursos materiais empregados rematan en moitos casos convertidos en residuos:
 - ▷ en vertedoiros,
 - ▷ ou noutras operacións de eliminación, como a queima nunha incineradora, con produción eléctrica nalgúns casos (Sogama na Galiza).
- ▶ Este modelo de “**extraer-fabricar-consumir-eliminar**” recibe o nome de **economía lineal**.



A ECONOMÍA ESPAÑOLA É MOI LINEAL

Poñamos como exemplo a xestión de residuos urbanos dos concellos.

- ▶ En España, o 80% dos residuos recóllense de forma mesturada (contedor verde).
- ▶ Como consecuencia, o volume de recollida selectiva é moi baixo e como consecuencia existe unha baixa reciclaxe nos residuos.
 - ▷ Os biorresiduos representa entre o 40 e o 50% dos residuos urbanos. A súa recollida no **contedor verde** fai imposible a súa utilización para a produción de compost para a agricultura como fertilizante.
 - ▷ Rematan na súa maioría en vertedoiros cando, desde o 2022, os concellos de máis de 5.000 habitantes deberían ter a recollida selectiva de materia orgánica no **contedor marrón** para cumprir coa normativa europea sobre obxectivos da economía circular: separar o 100% da materia orgánica para a súa reciclaxe.
- ▶ A recollida separada permite acadar altos niveis de reciclaxe. Como consecuencia, os materiais que máis se reciclan en España son: vidro (95%), papel e cartón (86,7%), envases de plástico (84,5%).



E TI? ...ES MOI LINEAL?

Organizar un breve debate sobre o comportamento individual dos estudantes, das súas familias, e dos seus concellos en relación á economía lineal

- ▶ Separas os teus residuos? Se non o fas, cal é a razón?
- ▶ O concello facilita a separación dos residuos ofrecendo os contedores adecuados?
- ▶ Separas os residuos orgánicos?
- ▶ Se a materia orgánica representa entre o 40 e o 50% dos residuos urbanos, e en España recolléronse 482 kilogramos de residuos urbanos por habitante en 2022podes imaxinar...?
 - ▷ o aforro en custos para o concello de facer compostaxe individual (composteiros),
 - ▷ ou compostaxe comunitaria (nas rúas),
 - ▷ ademais dos cambios nos impactos ambientais (contaminación polo transporte dos residuos, e o seu vertido ou incineración).
 - ▷ se non compostamos, temos que producir mais fertilizantes, producidos pola industria química con materiais da minería.



A IMPORTANCIA DA DEMOGRAFÍA

- ▶ De acordo coas Nacións Unidas (ONU), a poboación mundial é máis de tres veces maior que a mediados do século XX.
- ▶ A poboación mundial alcanzou os 8.000 millóns a mediados de novembro de 2022, desde os 2.500 millóns de persoas en 1950.
- ▶ Estímase que a poboación mundial aumentará en case 2.000 millóns de persoas nos próximos 30 anos, pasando dos 8.000 millóns actuais aos 9.700 millóns en 2050, alcanzando potencialmente un pico de preto de 10.400 millóns a mediados de 2080.

DEBATE

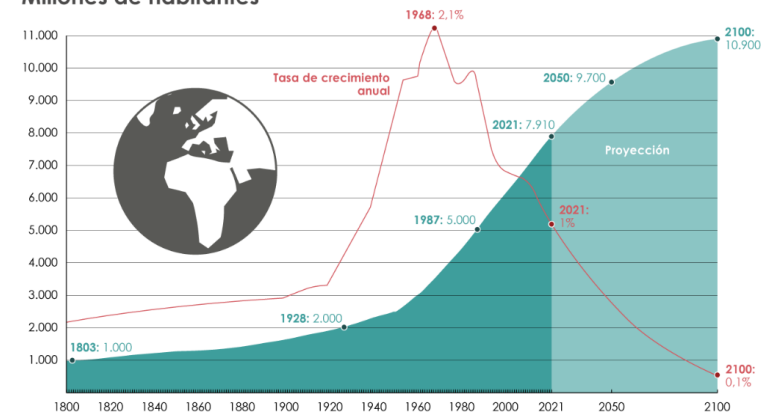
.....

XA COÑECES O IMPACTO AMBIENTAL
DA POBOACIÓN ACTUAL

PODES IMAXINAR O IMPACTO DO
AUMENTO DA POBOACIÓN?

La evolución de la población mundial

Millones de habitantes



Autor:
Alvaro Merino (2022)
Fuente:
OurWorldInData a partir de datos de la ONU y HYDE (2022)

EOM
elordenmundial.com



A IMPORTANCIA DA DEMOGRAFÍA

- ▶ O problema dun modelo económico moi lineal agrávase co crecemento económico.
- ▶ O maior volume de residuos per cápita acontece naqueles países cun maior nivel de renda, a pesar de que en moitas ocasións os asociamos a un maior grao de concienciación ambiental e políticas mais restritivas para a protección ambiental.
- ▶ Un maior nivel de renda representa unha maior capacidade para financiar e consumir un volume maior de produtos e servizos, o que incrementa a xeración de residuos.

DEBATE

UN IRLANDÉS TEN UNHA RENDA MEDIA PER CÁPITA DE 127.000 € NO ANO 2023,
POLA CONTRA, UN ESPAÑOL TEN UNHA RENDA MEDIA PER CÁPITA DE 53.000 €,
E UN FILIPINO 11.000 € PER CÁPITA .

PODES IMAXINAR AS DIFERENCIA NO CONSUMO DE PRODUTOS E SERVIZOS?

PODES IMAXINAR O IMPACTO AMBIENTAL DAS DIFERENCIAS NO NIVEL DE RENDA E CONSUMO?

A GLOBALIZACIÓN ECONÓMICA AGRAVA O PROBLEMA

- ▶ O forte crecemento económico a través da crecente globalización económica ten agravado o problema.
- ▶ Porque a crecente globalización esta baseada na deslocalización dos procesos económicos, no que as empresas, para abaratar custos de produción, pechan actividades nos países ricos con salarios máis elevados para realizar esas mesmas actividades en países con salarios moito mais baixos, como por exemplo no sueste asiático.
- ▶ Como consecuencia da deslocalización da produción en Asia, tense reducido o prezo de moitos produtos desde o ano 2000, favorecendo un maior consumismo.

Inditex en Arteixo?



Produción en Asia?





A GLOBALIZACIÓN ECONÓMICA AGRAVA O PROBLEMA

- ▶ Un maior consumo e produción de roupa ten importantes implicacións ambientais.
- ▶ Debido a que a maioría das fibras son sintéticas (son produtos químicos), producidas con petróleo (nylon, poliamidas, etc.), o seu consumo provoca unha gran cantidade de impactos ambientais vinculados á produción de petróleo e á elaboración destas fibras pola industria química.
- ▶ No caso das fibras naturais, maioritariamente algodón, consumen moita auga (un supoñer, 1 pantalón e mais 1 camiseta poden representar un consumo aproximado de 20.000 litros de auga), e producen fortes impactos de contaminación pola gran cantidade de produtos químicos utilizados na agricultura (fertilizantes, pesticidas, etc.) e no tinguido da roupa (que contamina a auga).
- ▶ Todos estes procesos implican un alto consumo de enerxía (a industria química é moi intensiva en enerxía).

DEBATE

.....

BOTÁDELLE UNA OLLADA ÁS ETIQUETAS DA ROUPA QUE LEVADES POSTA HOXE
ONDE FOI PRODUCIDA? CAL É A SÚA COMPOSICIÓN?

A GLOBALIZACIÓN ECONÓMICA AGRAVA O PROBLEMA

- ▶ O consumo de 20.000 litros de auga equivale ao consumido por 60 familias españolas nun ano.
- ▶ A produción de algodón supón o 6% do consumo de pesticidas na agricultura... e consume moitos fertilizantes... o uso de agroquímicos contamina a auga e consume moita enerxía.

Podes imaxinar o impacto de encher o teu armario con roupa, e que cada prenda a uses moi pouco e logo a tires?



A imaxe pode axudarnos a entender o que representa un depósito de 20.000 litros de auga.



A GLOBALIZACIÓN ECONÓMICA AGRAVA O PROBLEMA

- ▶ A globalización favorece o desenvolvemento económico dos países con menor renda, o que é moi positivo para os seus habitantes, pero agrava os problemas ambientais xerados pola globalización.
- ▶ Por exemplo, a renda media per cápita en China foi 25.000 US\$ no ano 2023, pero era de tan só 3.700 US\$ no ano 1990.
- ▶ Isto representa un enorme incremento nas posibilidades de mercar e consumir de cada Chino, que multiplicado pola poboación China (aproximadamente 1.350.000 habitantes), supón un elevadísimo impacto sobre os recursos do planeta.
- ▶ Este incremento na renda, e no crecemento económico, tería pouca importancia para o medio ambiente mundial de terse producido nun país europeo. Pero no sudeste asiático hai países moi grandes, particularmente India e China.

DEBATE

PODEMOS IMAXINAR O CAMBIO QUE TENSE PRODUCIDO NO CONSUMO DE PRODUTOS E SERVIZOS EN CHINA? ...E O SEU IMPACTO NO MUNDO? ...SON APROXIMADAMENTE O 20% DO MUNDO.

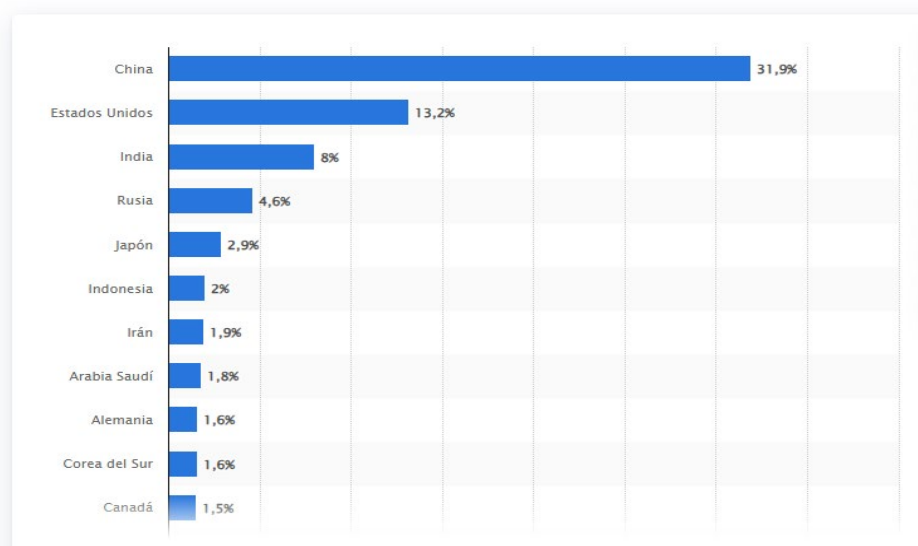




A GLOBALIZACIÓN ECONÓMICA AGRAVA O PROBLEMA

- ▶ Unha comparativa con España: as emisións de CO2 pasaron de 230.000 toneladas en 1990 a 272.000 toneladas en 2023.
- ▶ No caso de China, pasaron de 2.400.000 toneladas en 1990 a 12.600.000.000 toneladas en 2023 (multiplicouse x 5.250 veces).
- ▶ A maioría destas emisións están vinculadas ao consumo enerxético, tanto de familias e persoas (na vivenda, no transporte, etc.), como nas actividades económicas (minería, pesca, agricultura, fabricación, servizos de hostalería, comercio, etc.).

Clasificación dos países: volumen de emisións de gases causantes do cambio climático en 2023



DEBATE

O CRECEMENTO ECONÓMICO
AUMENTA OS PROBLEMAS
XERADOS POLA ECONOMÍA
LINEAL



QUE É A ECONOMÍA CIRCULAR?

Antes de continuar, vexamos un vídeo breve (15 minutos) que axúdanos a visualizar os problemas da economía lineal, e a entender que pode ofrecernos a economía circular.

Logo veremos en mais detalle os principais conceptos e elementos da economía circular.

Vídeo «Economía Circular: descubre lo que es antes de que reviente el Planeta».

VIDEO

<https://www.youtube.com/watch?v=Lc4-2cVKxp0>



QUE É A ECONOMÍA CIRCULAR?

A economía circular ten por obxectivo reducir o impacto das actividades humanas no medio ambiente, a través de diversas estratexias:

Minimiza o consumo de recursos extraídos da natureza (**Reducir**).

Por exemplo, facendo un mellor uso dos recursos na fábricas (e.g. mellorando a eficiencia enerxética, ou minimizando as mermas na fabricación).

Maximiza a recirculación de recursos: promovendo a **Reutilización e Reciclaxe** reducimos a necesidade de introducir no sistema recursos extraídos da natureza.

Por exemplo, coa reciclaxe das mermas nas fábricas, podemos volverlas a empregar na produción de novos produtos. Na conserva do atún, tan só aproveitase o 50% do peixe; o resto pode empregarse para producir alimentación animal (e.g. para gatos e cans), o que é un exemplo de economía circular.

Minimiza a produción de residuos, devolvendo os materiais á natureza nun estado que permita a súa absorción sen xerar contaminación.

Por exemplo, compostando biorresiduos para mellorar a calidade do solo.



ACCIONES PARA AVANZAR NA ECONOMÍA CIRCULAR

Ecodeseño: Introducir no deseño inicial dun produto ou servizo os obxectivos da economía circular.

Como por exemplo deseñar os procesos de produción para minimizar o consumo de enerxía (e.g. empregar maquinaria con menor consumo de enerxía, iluminación de baixo consumo eléctrico nas fábricas ou con maior entrada de luz natural, etc.), ou maximizar o consumo de enerxías renovables (e.g. paneis solares nos tellados das fábricas).

Ou mellorar a calidade do produto para maximizar a súa vida útil (e.g. lavadoras que duren 15 anos en lugar de 10 anos), ou para que sexa facilmente reciclable cando chegue ao fin de vida (e.g. evitar a mestura de fibras sintéticas con algodón no téxtil).

Reducir:

Mudando os hábitos no consumo téxtil (e.g. slow fashion en lugar de fast fashion), no transporte (público en lugar de privado; ou compartido), alugar en lugar de mercar/propiedade (e.g. aluguer hidrolimpiadora en lugar de mercala para usala 1 ou 2 veces no ano).

Vinculado a estes exemplos hai aforros no emprego de materiais e enerxía, ao reducirse a fabricación de novos produtos.



ACCIONES PARA AVANZAR NA ECONOMÍA CIRCULAR

Reutilizar: Maximizando a vida útil dun produto.

Por exemplo, utilizando bolsas reutilizables para mercar en lugar de bolsas dun só uso, doando ou vendendo produtos usados (e.g. xoguetes, libros, téxtil, electrodomésticos). Deste xeito reducimos a produción de produtos novos e con elo o consumo enerxético aparelado.

Reparar:

Cando un produto está danado, antes de tiralo e mercar un novo podemos tentar solucionar o problema. Para elo é necesario que os produtos sexan ecodeseñados para facilitar e abaratar o arranxo dos produtos danados.

O consumo enerxético ligado á reparación en moitas ocasión é menor que a fabricación dun produto novo. Ademais reducimos ou retrasamos o seu tratamento como residuo, o que leva parello un consumo enerxético.



ACCIONES PARA AVANZAR NA ECONOMÍA CIRCULAR

Renovar ou remanufactura:

Aplicado a aqueles produtos que chegaron ao final da súa vida útil, pero que pode ampliarse mediante procesos de remanufactura (e.g. restauración de mobles, maquinaria industrial que volta ó fabricante para ser renovada e poñelas de novo no mercado).

O consumo enerxético ligado á renovación será, en moitas ocasións, menor que a fabricación dun produto novo.

Reciclar:

Cando un produto chega ao seu fin de vida, e non pode ser aproveitado a través das estratexias mostradas anteriormente, ás veces é posible recuperar os materiais dos que esta feito, en lugar de proceder á súa eliminación como residuos.

- ▶ Deste xeito, os materiais recuperados poden ser reintroducidos como materias primas en procesos de produción (e.g. metal dun automóbil, fibra téxtil), e deste xeito ...
- ▶ ...evitamos a extracción de materias primas da natureza (e.g. actividades mineiras, agricultura e produción de químicos), e como consecuencia aforramos en moitas casos importantes consumos de enerxía.
- ▶ ...e ademais evitamos a acumulación de residuos, que poden ser moi contaminantes nos vertedoiros.

I Olimpíada da Enerxía

Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía

Curso 2024 - 2025



Proxecto financiado no marco das axudas da FECYT, en réxime de concurrencia competitiva, para a realización de actividades no ámbito do fomento da cultura científica, tecnolóxica e da innovación, referencia FCT-23-19535.