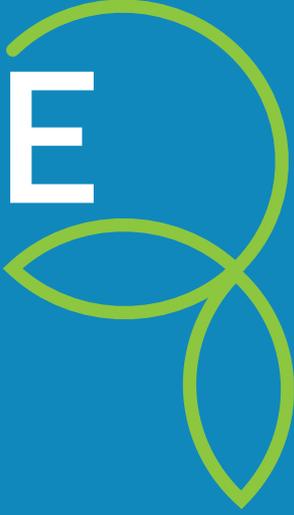




MANUAL DE FORMACIÓN ZERO WASTE



Autores: Kadri Kalle, Grete Arro, Mait Kriipsalu, Jack McQuibban, Jaka Kranjc, Žaklina Žnajder, Kadi Kenk.

Responsable de redacción: Kadri Kalle

Referencia sugerida: Zero Waste Training Handbook, Kalle K., Arro G., Kriipsalu M., McQuibban J., Kranjc J., Žnajder Ž., Kenk K., the BEZWA project, 2022

El proyecto BEZWA (del inglés, Building a European Zero Waste Academy) es el resultado de la colaboración, financiada con fondos Erasmus+, entre cinco organizaciones cuyo principal objetivo es crear un marco formativo sólido para promover el movimiento de municipios residuo cero en Europa.



[Društvo Ekologi brez meja](#), una de las principales ONG de Eslovenia dedicada a la mejora del medioambiente, se centra su labor en el uso eficiente de los recursos y en la ciudadanía activa. La mayoría de sus actividades están relacionadas con la generación de residuos en origen, y también gestionan la red eslovena de municipios residuo cero.



[Let's Do It Foundation](#) es una empresa de la economía social que ofrece servicios de consultoría, formación y mentoría a entidades públicas y privadas con la finalidad de promover el cambio social y la innovación necesarias para la correcta implementación de los principios del modelo residuo cero y de la economía circular. LDIF también sensibiliza y promueve las políticas públicas, además de desarrollar herramientas para crear nuevas soluciones.



[Zero Waste Europe](#) es la red europea de comunidades, líderes locales, expertos y agentes de cambio que trabaja por la eliminación de los residuos en nuestra sociedad. Abogamos por el empleo de sistemas sostenibles y por el rediseño de nuestra relación con los recursos, a fin de acelerar una transición justa hacia un modelo residuo cero beneficioso para el planeta y sus habitantes.



La [Universidad Estonia de Ciencias de la Vida](#) imparte docencia y lleva a cabo investigaciones que permiten desarrollar de manera sostenible los recursos naturales necesarios para la existencia de la especie humana, así como para la preservación del patrimonio y los hábitats. Las investigaciones se llevan a cabo en el Instituto Forestal y de Ingeniería, el Instituto de Agricultura y Ciencias del Medio Ambiente, y el Instituto de Medicina Veterinaria y Ciencias Animales. Es la primera institución de Estonia que ofrece formación sobre gestión de residuos.



La [Universidad de Tallin](#) es una universidad investigadora moderna y dinámica de Estonia líder en la promoción de un estilo de vida inteligente a través de la formación, la investigación y una colaboración interdisciplinaria única. Define el estilo de vida inteligente como aquel en el que se toman decisiones basadas en la investigación para mejorar las sociedades en general, así como el bienestar de sus ciudadanos.



El apoyo de la Comisión Europea para la elaboración de esta publicación no constituye un aval de su contenido, que únicamente refleja las posturas de sus autores. Por tanto, la Comisión Europea queda exenta de cualquier responsabilidad por el uso que se pueda hacer de la información contenida en la publicación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Cómo utilizar este manual	2
Autoría y elaboración de este manual	3
Definiciones	4
RESIDUO CERO, BIENESTAR Y VALORES	6
METACOGNICIÓN O CÓMO CONTROLAR TU PROPIO APRENDIZAJE	11
Cuestionario de autoevaluación para Embajadores Zero Waste	15
Autoexamen para Embajadores Zero Waste	17
Cuestionario de autoevaluación para Formadores Residuo Cero	18
Autoexamen para Formadores Residuo Cero	21
Reflexiones de expertos sobre las situaciones de examen del Embajador	22
Reflexiones de expertos sobre las situaciones de examen del Formador	23
PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA ENSEÑANZA O CÓMO FUNCIONA EL CEREBRO	25
¿Cuándo le produce el aprendizaje?	26
Memoria	29
Último punto: enseñar sobre aprender	32
RESUMEN	32
Preguntas frecuentes	35
MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE O CÓMO DESPERTAR EL INTERÉS POR LAS CUESTIONES MEDIOAMBIENTALES	38
¿Cómo fomentamos la motivación intrínseca?	40
Preguntas frecuentes	47
IDEAS ERRÓNEAS O CÓMO DESMONTAR FALSOS MITOS (SOBRE RESIDUOS)	52
Desarrollar el pensamiento experto	54
Tipos de ideas erróneas	55
Cómo corregir las ideas erróneas	57
Preguntas frecuentes	63
¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LAS PREGUNTAS?	66
Preguntas frecuentes	71
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE O CÓMO SABER SI REALMENTE HA HABIDO APRENDIZAJE	73
¿Cómo evaluar el aprendizaje?	75
¿Cómo plantear preguntas de evaluación?	78
Resumen	79
Preguntas frecuentes	80
CÓMO GESTIONAR TU TIEMPO COMO FORMADOR U «HOY NO ME DA TIEMPO»	82
Preguntas frecuentes	86
VÍDEO FORMATIVO PARA FORMADORES RESIDUO CERO	87

LISTA DE VERIFICACIÓN DEL FORMADOR	89
Ejemplo de formato de sesión de aprendizaje	92
MINISESIONES DE FORMACIÓN	95
INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE EL RESIDUO CERO	98
Las prioridades del residuo cero: prevención, reducción y reutilización	103
EL MODELO DE CIUDADES RESIDUO CERO	107
Definición de Ciudad Residuo Cero	109
La estructura de una Ciudad Residuo Cero	109
Preguntas frecuentes	116
INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE LOS DATOS SOBRE RESIDUOS	118
La finalidad de recopilar datos sobre residuos: ¿por qué recopilar datos?	119
Tipos de datos sobre residuos habituales: ¿datos sobre qué?	119
Fuentes de datos sobre residuos: ¿dónde recopilar los datos?	121
Exactitud y precisión de los datos: ¿los datos son fiables?	122
Residuos sólidos municipales	123
El papel de las auditorías de residuos	123
Unidades útiles de datos sobre residuos	125
RECOGIDA DE RESIDUOS	127
La logística del sistema de recogida	130
MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS	139
Tratamiento de residuos	142
Biotratamiento	143
Tratamiento mecánico-biológico	145
Valorización energética	147
Combustibles derivados de residuos	148
Transformación de plástico en petróleo y gas	149
El problema medioambiental que suponen los vertederos municipales	150
Por último, pero no por ello menos importante, el reciclaje	151
POLÍTICA Y SENSIBILIZACIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS	156
¿Para qué sirven las políticas en materia de residuos?	157
Políticas fundamentales de la UE en materia de residuos	158
COMUNICACIÓN Y STORYTELLING	172
Aspectos básicos sobre comunicación: las tres necesidades psicológicas	173
Comunicación y valores	175
Cómo planificar tu comunicación	176
Storytelling	179
GUÍA FORMATIVA EN VÍDEO PARA EMBAJADORES RESIDUO CERO	185
JUEGO DE ROLE PLAYING SOBRE LA CIUDAD RESIDUO CERO	188
Grupo 1	190
Grupo 2	193
Group 3	196
Group 4	199



INTRODUCCIÓN

«Cuando adoptamos una nueva visión del mundo (o de una parte de él), inmediatamente perdemos buena parte de nuestra capacidad para recordar lo que creíamos antes de que nuestro pensamiento cambiara».

Daniel Kahneman

Esta cita de Daniel Kahneman, Premio Nobel de Psicología, tiene al menos dos interpretaciones. Por un lado, podemos interpretar que, gracias a la ampliación de nuestro conocimiento y entendimiento, naturalizamos esos nuevos puntos de vista. Es decir, cuando adoptamos el modelo residuo cero, nos resulta difícil concebir otra manera de gestionar los recursos. Sin embargo, existe otra interpretación: cuanto más a fondo conocemos una materia, paradójicamente, más difícil nos resulta transmitirla y explicársela a quienes aún no saben nada sobre ella. Nuestro sistema de conocimiento —también llamado modelos mentales— se hace cada vez más complejo y se compacta como un archivo zip, de modo que quedan diluidos los detalles que son importantes para que los principiantes entiendan ciertos aspectos sobre un determinado tema. Nuestro proceso de pensamiento empieza a ser tan fluido que dejamos de tenerlos en cuenta. Como expertos en una materia, tenemos que «desempaquetar» nuestro conocimiento y ser capaces de transmitir la información de una manera más sencilla a los principiantes, para que así ellos también puedan ser expertos. Precisamente ese ha sido el objetivo de elaborar este manual, así como los programas de Embajador y Formador Residuo Cero.

El propósito de este manual es respaldar la implementación de los programas de Embajador y Formador Residuo Cero, cuya finalidad última es la de fortalecer y difundir las competencias del modelo residuo cero entre los agentes de cambio de toda Europa, capacitándoles así para apoyar a sus comunidades y fomentar un cambio sistémico a largo plazo. Mientras que los programas describen la situación, la estructura y los motivos para abordar determinados temas y competencias en los cursos de formación, el manual va más allá en los temas y pone a disposición de todas aquellas personas que deseen formarse como Embajador o Formador Residuo Cero ejercicios y materiales.

Puesto que los principios pedagógicos descritos en este manual son bastante universales, este también puede resultar útil para todas aquellas personas que deseen mejorar sus métodos de docencia, especialmente los de problemas complejos como los medioambientales.

CÓMO UTILIZAR ESTE MANUAL

Este manual consta de dos partes centrales: los recursos para el programa Embajador Residuo Cero y los recursos para el programa Formador Residuo Cero. Además, hemos añadido dos capítulos generales transversales a ambos programas. Estos capítulos se centran en la relación entre valores, bienestar y el modelo residuo cero, y en la metacognición, es decir, la capacidad para analizar y planificar el proceso de aprendizaje propio.

Aunque creemos que el curso de formación de Embajador Residuo Cero equivale a un nivel básico de formación (comprender en qué consiste el modelo residuo cero) y el de Formador Residuo Cero, a un nivel avanzado (ser capaz de formar a otras personas en el modelo residuo cero), hemos incluido los capítulos del programa de Formador Residuo Cero en primer lugar. El motivo es brindar a los formadores una mejor comprensión de cuáles son los principios fundamentales que deben tener en cuenta a la hora de concebir cursos o talleres de formación y cómo diseñar actividades de aprendizaje. Los capítulos de Embajador Residuo Cero ofrecen una visión más detallada sobre los temas englobados en el modelo residuo cero. Mientras que los capítulos de Formador Residuo Cero nos dan el «Cómo», los del Embajador Residuo Cero nos indican el «Qué». Es importante tener en cuenta que en este manual no se recogen todos los temas de ambos programas; hemos seleccionado algunos de los más importantes y aquellos que pueden servir como introducción o como lectura complementaria al contenido del curso de formación. Todos los capítulos se pueden tomar como ejemplo para crear documentación similar sobre otros temas relacionados con el modelo residuo cero.

El manual se puede leer en orden, desde la primera hasta la última página, o consultando tema por tema. Cada capítulo está disponible también en un archivo independiente, para que así sea más fácil compartirlo si solo se necesita trabajar con un tema. A continuación se detallan algunos ejemplos de cómo se pueden utilizar los capítulos:



- Leerlos, responder a las preguntas y hacer los ejercicios para ampliar los conocimientos sobre un tema.
- Utilizar el contenido (las preguntas y los ejercicios) para preparar sesiones de formación sobre un tema.
- Ofrecer material de lectura básico o complementario a los alumnos que asistan a tu curso de formación de Embajador o Formador Residuo Cero.

Los capítulos están diseñados de modo que también sirvan como herramientas de formación (p. ej., como lecturas para casa). Los capítulos incluyen diferentes tipos de preguntas:



- **Preguntas introductorias** para que el alumno reflexione sobre un tema y piense en cuál es su conocimiento previo.
- **Preguntas finales** para que el lector se plantee qué se podría hacer con los conocimientos adquiridos en el capítulo y cuál sería el siguiente paso.
- **Preguntas planteadas** dentro del texto para que el lector se detenga en ellas y reflexione sobre posibles respuestas, para mantener un pensamiento activo a la hora de dar sus propias respuestas antes de leerlas en el texto.

- **Una recopilación** de preguntas frecuentes planteadas por los alumnos cuando se habla de un determinado tema.

En el capítulo *¿Por qué son importantes las preguntas?* se puede consultar por qué les damos tanta importancia a las preguntas. Recomendamos tomarse las preguntas en serio, pararse a reflexionar sobre ellas e incluso escribir las respuestas en un papel, ya que es la mejor manera de mantener el pensamiento activo y centrar nuestra atención en el material. Nuestro objetivo también es no ofrecer respuestas a todas las preguntas que planteamos, para cultivar así el hábito de hacerse preguntas, intentar buscar respuestas, pensar con más detenimiento, autoevaluar cuánto sabemos realmente sobre algo e incluso darnos cuenta de que a veces no tenemos respuestas.

No tenemos respuestas para todas las preguntas y, por ello, este manual también se puede entender como una manera de establecer objetivos de investigación y descubrimiento para sus lectores. No obstante, si encuentras respuestas, te animamos a compartirlas con nosotros.

AUTORÍA Y ELABORACIÓN DE ESTE MANUAL

Este manual de formación se ha creado y financiado con fondos Erasmus+ en el marco del proyecto «*Building a European Zero Waste Academy*». Sus autores pertenecen a cinco organizaciones que han unido sus fuerzas para ofrecer la experiencia y los conocimientos necesarios:

- Zero Waste Europe: principal organización de Europa dedicada al trabajo y a la investigación en materia de residuo cero.
- Ekologi brez meja: organización de la sociedad civil con una amplia trayectoria en trabajo y sensibilización sobre residuo cero a escala nacional e internacional.
- Let's Do It Foundation: organización de la sociedad civil con experiencia en proyectos de ciudadanía activa, concienciación ambiental y educación no formal.
- Universidad Estonia de Ciencias de la Vida, responsable de construcción rural y gestión del agua: institución con una amplia trayectoria en la formación sobre gestión y tratamiento de residuos.
- Universidad de Tallin, facultad de ciencias de la educación: conocimiento científico sobre psicología educativa.

El eje de la estructura y los temas del manual se desarrollaron en paralelo a la creación de los programas de Embajador y Formador Residuo Cero. Las ideas fundamentales recogidas en el manual se basan en las investigaciones más recientes llevadas a cabo en el ámbito de la gestión de residuos y en el de la psicología educativa. También se han añadido al manual de formación materiales adicionales procedentes de los dos cursos piloto de formación impartidos en 2021. Los comentarios y las preguntas de los grupos de pruebas ayudaron a crear las preguntas de debate de los capítulos del manual. Algunos de los capítulos ya se probaron a principios de 2022, ya que se utilizaron como material de formación para un curso online y se han adaptado consecuentemente. En total, el manual se ha elaborado a partir de los comentarios y reflexiones de 45 personas de los grupos de pruebas, además de los de los autores.

DEFINICIONES

Para evitar confusiones, en esta sección se incluyen las definiciones de términos fundamentales relacionados con el proceso y diseño de los cursos de formación. La terminología específica de cada tema se define en los capítulos correspondientes.



Un **curso de formación** es la implementación de un programa de formación.

Un **alumno** es un participante en el curso de formación (una persona que participa en el proceso de adquisición de conocimientos) o una persona que está en disposición de adquirir nuevos conocimientos.

Un **formador** es un educador o facilitador (una persona que enseña, forma o facilita para ayudar a los alumnos a adquirir conocimientos, competencias o virtudes).

El **modelo residuo cero** consiste en la conservación de todos los recursos mediante la producción, el consumo, la reutilización y la recuperación responsables de productos, envases y materiales sin incinerar y sin vertidos al terreno, al agua o al aire que amenacen el medio ambiente o la salud humana (definición de la Zero Waste International Alliance).

Un **Embajador Residuo Cero** es una persona que puede proponer, persuadir y asesorar a los responsables políticos locales sobre políticas y modelos de negocio de residuo cero, con al menos un nivel intermedio de conocimiento experto sobre el modelo residuo cero.

Un **Formador Residuo Cero** es una persona que puede desarrollar y ejecutar de manera efectiva sesiones educativas (formación, taller) sobre diferentes temas relacionados con el modelo residuo cero teniendo en cuenta las necesidades de los alumnos.

Las **competencias** son una combinación de conocimientos, destrezas y actitudes. Tal como las describe la Comisión Europea en el documento «Key competences for lifelong learning» (Competencias clave para el aprendizaje durante toda la vida).¹

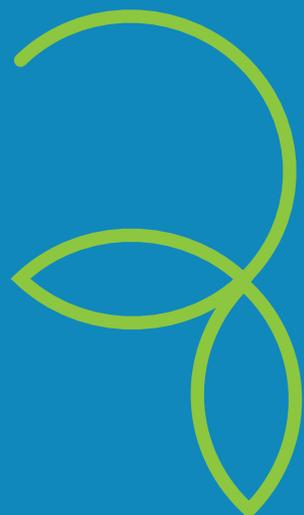
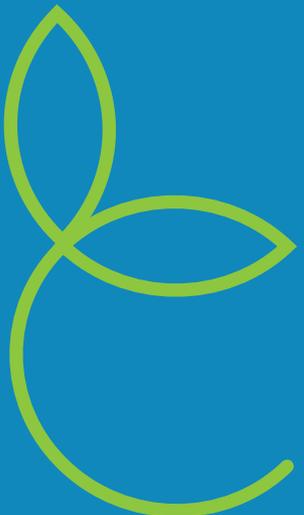
El **conocimiento** está integrado por conceptos, hechos y cifras, ideas y teorías que ya están asentadas y refuerzan la comprensión de un determinado ámbito o tema.

Las **destrezas** se definen como la capacidad para ejecutar procesos y el uso del conocimiento existente para lograr resultados.

Las **actitudes** son la disposición y el planteamiento para actuar o reaccionar ante determinadas ideas, personas o situaciones.

¹ [Key competences for lifelong learning](#), Comisión Europea, 2019





RESIDUO CERO, BIENESTAR Y VALORES



RESIDUO CERO, BIENESTAR Y VALORES

Preguntas introductorias para el lector antes de la lectura:

- Why do you dedicate your time to zero waste or other environmental issues?
- What do you value the most in life?
- What kind of connections do you see between your core values and zero waste?
- What are the reasons why people get interested in zero waste?
- How can zero waste solutions make our lives happier?

Las principales ideas de este capítulo se basan en la teoría de la autodeterminación de E.L. Deci y R. M. Ryan¹

Para aquellas personas implicadas en el movimiento residuo cero y en cuestiones medioambientales en general, resulta bastante evidente que el residuo cero nos ayuda a preservar los recursos naturales y favorece la protección del medio ambiente, que es el principal motor de nuestro trabajo. Para nosotros, la naturaleza y un medioambiente limpio son importantes. Sin embargo, el movimiento residuo cero también se relaciona con el bienestar y los valores de otras maneras que quizá no sean tan obvias a simple vista.

Los valores y las actitudes forman parte de la naturaleza humana e influyen en todas nuestras acciones. También hay ciertas actitudes que se engloban en las competencias tanto del Embajador como del Formador Zero Waste, pero, por supuesto, no podemos enseñarlas en un curso de formación. De hecho, quizá ni siquiera se puedan enseñar de una forma directa. Lo que podemos hacer en nuestros cursos de formación es reforzar valores ya presentes y abrir un debate sobre su importancia. No hemos incluido ninguna sesión específica sobre valores o actitudes en ninguno de los modelos de formatos de formación, ya que consideramos que es algo transversal y se puede integrar en diferentes actividades, como, por ejemplo, temas de debate o ejercicios grupales o individuales. No obstante, también se podría incluir en una sesión independiente, por supuesto.

Abordar los valores no es sencillo. Estaremos de acuerdo en que todos tenemos determinados valores y que estos guían nuestras acciones, especialmente en situaciones difíciles. Al mismo tiempo, es muy difícil cambiar los valores, ya que estos empiezan a construirse en nuestra infancia y se desarrollan durante un largo período de tiempo, y no siempre está claro qué es lo que determina nuestros valores.

Una teoría sobre los valores es la teoría de las aspiraciones de vida.²

En primer lugar, analicemos los tipos de aspiraciones u objetivos de vida de la gente. Lee las afirmaciones que aparecen más abajo. ¿Qué dos o tres opciones de la lista son para ti objetivos importantes en tu vida?

1. Tener muchas cosas bonitas
2. Poder crecer como persona
3. Ser conocido por mucha gente
4. Aportar tu granito de arena para hacer del mundo un lugar mejor
5. Ejercer poder e influencia sobre otras personas
6. Tener relaciones cercanas con amistades/familia



¹ Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*.

² La teoría de las aspiraciones, oficialmente teoría del contenido de objetivos, forma parte de una teoría motivacional más amplia denominada teoría de la autodeterminación, formulada por Ryan, R. M., y Deci, E. L.

Se han llevado a cabo múltiples investigaciones³ sobre las aspiraciones de vida y, en términos generales, se pueden identificar dos tipos. Las opciones 1, 3 y 5 están dentro de lo que denominamos objetivos extrínsecos, mientras que las opciones 2, 4 y 6 son objetivos intrínsecos, también denominadas aspiraciones hedónicas y eudaimónicas respectivamente. Es probable que hayas seleccionado todas las afirmaciones de un mismo grupo, no de los dos. Y si estás leyendo estas líneas y te interesa la formación sobre el movimiento residuo cero, es probable que hayas seleccionado las afirmaciones de los objetivos intrínsecos.

Aspectos generales de los dos tipos de valores:

Objetivos de vida intrínsecos (eudaimónicos)	Objetivos de vida extrínsecos (hedónicos)
Satisfacción al sentir que estás haciendo lo correcto.	Satisfacción al buscar emociones positivas y evitar las emociones negativas.
Principales tipos de objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Establecer y mantener relaciones cercanas • Crecimiento personal • Aportar en la comunidad 	Principales tipos de objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Éxito económico, tener riqueza material • Fama, ser popular • Imagen, tener un aspecto atractivo

Puede que todo el mundo quiera verse guapo y valore a su familia de manera simultánea, pero, cuando hablamos de objetivos y de aquello que más valoramos en la vida, las personas tenemos valores intrínsecos o extrínsecos, pero no una mezcla de ambos⁴. Uno de los dos tipos de valores siempre prevalece sobre el otro.



Y ahora, la parte más interesante:

¿te imaginas cuál de los dos grupos tiene menores índices de ansiedad, depresión e insatisfacción, así como una menor huella ecológica?

El grupo de los objetivos de vida intrínsecos. Por tanto, valorar la comunidad, las relaciones y trabajar por una causa común (como el medioambiente, por ejemplo) en realidad es sinónimo de una vida más satisfactoria. ¿Por qué? Porque los objetivos de vida intrínsecos satisfacen mejor nuestras necesidades psicológicas (relación, autonomía y competencia),⁵ mientras que los objetivos de vida extrínsecos se basan en la comparación con los demás, lo cual hace que otras personas tengan mayor capacidad de control sobre nosotros. Diferentes estudios realizados en diferentes rincones del mundo y en diferentes culturas han arrojado los mismos resultados.⁶

³ Kasser, T., & Ryan, R. M. (1993). A dark side of the American dream: Correlates of financial success as a central life aspiration. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(2), 410–422.

⁴ Grouzet, F. M. E., Kasser, T., Ahuvia, A., Dols, J. M. F., Kim, Y., Lau, S., et al. (2005). The structure of goal contents across 15 cultures. *Journal of Personality and Social Psychology*, 89(5), 800–816.

⁵ Más información al respecto en el capítulo *Motivación para el aprendizaje*.

⁶ Algunos de ellos son: Grouzet, F. M. E., Kasser, T., Ahuvia, A., Dols, J. M. F., Kim, Y., Lau, S., et al. (2005). The structure of goal contents across 15 cultures. *Journal of Personality and Social Psychology*, 89(5), 800–816; Williams, G. C., Hedberg, V. A., Cox, E. M., & Deci, E. L. (2000). Extrinsic life goals and health-risk behaviors in adolescents. *Journal of Applied Social Psychology*, 30(8), 1756–1771; Utrær, B. K. S., Hammervold, R., & Haugan, G. (2014). Aspiration Index in vocational students: Dimensionality, reliability, and construct validity. *Education Inquiry*, 5(3), 359–383.

Por tanto, trabajar en soluciones del movimiento residuos cero y mejorar nuestro entorno de vida es positivo para nuestra salud mental.

¿Y qué ocurre con las personas que tienen objetivos de vida intrínsecos? ¿Podrían cambiarlos por objetivos intrínsecos? Quizá, la pregunta que deberíamos formularnos es otra: ¿cómo se ven afectados nuestros valores?

Aunque son muchos los factores que afectan a nuestros valores, la infancia y el entorno familiar desempeñan un importante papel. No obstante, también hay elementos en nuestro entorno que pueden afectarnos con el paso del tiempo. Algunos de los elementos que afectan a nuestros valores son:

- **Qué valoran las personas que nos rodean (familia, amistades, compañeros de trabajo, profesores...):** 
 - Qué tiene más peso, la cooperación o la competición.
 - Qué es más importante, obtener resultados rápido o tomarse el tiempo necesario para aprender mucho.
 - Agradar a otras personas o encontrar la satisfacción propia.
- **La cultura, el régimen político, el tono y el estilo periodístico:** 
 - Cómo de restrictivas son las leyes y las normas.
 - Qué se considera aceptable e inaceptable en la sociedad.
 - Qué se ensalza con un buen comportamiento en la sociedad.
 - Grado de libertad de expresión.
- **Las palabras que utilizamos en nuestro día a día:** 
 - Hablamos más sobre valores extrínsecos o intrínsecos (por ejemplo, nos referimos a las personas como consumidores o como ciudadanos).⁷
 - Hablamos más de dinero o sobre cómo podemos invertir en el bienestar de las personas.
- **Nuestro entorno de cada día.** 



¿Cómo afecta el entorno en el que vivimos (nuestras ciudades) a nuestros valores y los hace avanzar?

¿Qué papel pueden desempeñar las soluciones residuo cero?

⁷ Puede haber diferencias en el comportamiento de las personas dependiendo de si nos referimos a ellas como consumidores o como ciudadanos: Consumerism and its antisocial effects can be turned on-or off, Association for Psychological Science (2012)

Todo empieza en la planificación urbana: qué medios de transporte y movilidad son más sencillos (caminar e ir bicicleta o desplazarse en coche), qué posibilidades de ocio se ofrecen a los ciudadanos (centros comerciales o espacios culturales y zonas verdes), en qué medida estas elecciones favorecen la participación ciudadana, etc. Y la gestión de residuos también es importante: aspectos básicos como la limpieza y el orden del espacio urbano (cuánto se valoran y cuidan los espacios comunes), pero también cómo tratamos los recursos que ya no necesitamos.

Si pensamos en cuáles son las ideas más importantes que promovemos con el movimiento residuo cero (reducción de residuos, reutilización y centros de reparación, compostaje y jardines comunitarios, food sharing), vemos que no solo se relacionan con la protección del medioambiente y la reducción de costes, sino también con establecer vínculos entre las personas a través del desarrollo de nuevas habilidades (reparación) y la revitalización de las antiguas, siendo creativos y cuidadosos con nuestras cosas. El movimiento residuo cero es sobre más relaciones entre las personas, más trabajos con sentido y, sobre todo, sobre priorizar el bienestar frente al consumismo. El movimiento residuo cero favorece los valores intrínsecos.

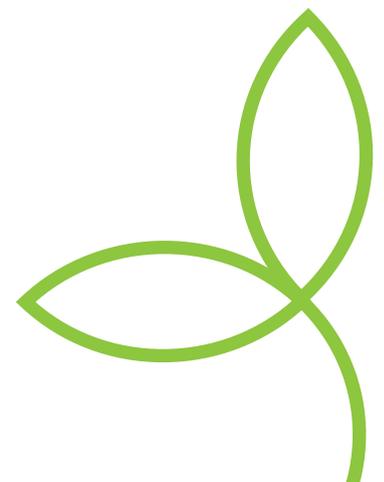
A continuación, compartimos una cita de **Carl Jung** sobre valores e interacción humana para seguir reflexionando sobre el tema:

«La soledad no significa no tener personas a tu alrededor, sino ser incapaz de comunicar aquellas cosas que para ti son importantes».

Puedes leer más sobre valores, comunicación y movilizar a las personas a través de iniciativas medioambientales en los capítulos *Comunicación y storytelling* y *Motivación para el aprendizaje*.

Preguntas finales para la reflexión del lector:

- ¿De qué otras maneras se pueden favorecer los valores intrínsecos?
- ¿Cuánto poder de influencia crees que tenemos sobre los valores de otras personas?
- ¿Cómo transmites a otras personas la importancia del movimiento residuo cero?



METACOGNICIÓN O CÓMO CONTROLAR TU PROPIO APRENDIZAJE

Preguntas introductorias para el lector antes de la lectura:

- ¿Analizas tus procesos de pensamiento o tu forma de aprender? ¿Por qué? En caso afirmativo, ¿cómo lo haces?
- ¿Evalúas o controlas si te sabes o no los temas que estás aprendiendo? ¿Por qué? En caso afirmativo, ¿cómo lo haces?

En primer lugar, necesitamos una palabra un tanto extraña: metacognición.

La metacognición se puede definir como:

- La conciencia o el análisis de los propios procesos de aprendizaje y pensamiento.¹
- La planificación, monitorización y evaluación del propio aprendizaje que se refleja en los propios resultados.²



Un ejemplo muy sencillo: tomar apuntes durante una clase es una estrategia cognitiva (para recordad la clase), **decidir que necesitas tomar apuntes** para recordar la clase es una estrategia de metacognición.³ La metacognición consiste en pensar sobre el propio aprendizaje, no sobre aprender en sí, por ejemplo, sobre qué te ayuda a recordar, pero también el conocimiento de buenas estrategias para aprender y pensar, **para poder mejorar en algo concreto**.

La metacognición es una parte fundamental del desarrollo personal y del aprendizaje. Se dice que puede que aprendamos más reflexionando sobre nuestras experiencias que de las experiencias en sí mismas.⁴ El cerebro humano es un órgano muy complejo, lo cual lleva asociado muchas posibilidades y esfuerzos. Son numerosos los estudios⁵ que indican que tenemos ciertas tendencias que distorsionan nuestra manera de procesar la información y que podemos coger «atajos» en nuestro pensamiento que generen fallos mentales en nuestra lógica. Mejorar nuestros procesos de pensamiento y aprendizaje puede ser nada intuitivo, y necesita práctica y esfuerzo.

Es importante tener en cuenta que la metacognición es un tema bastante complejo y que aquí lo estamos tratando de manera tangencial. **Contar con una buena metacognición significa ser capaz de evaluar si estamos aprendiendo de manera eficiente o ineficiente y cómo deberías modificar nuestras estrategias de aprendizaje**. Es un proceso consciente de planificación, monitorización y evaluación del propio aprendizaje.

Algunos ejemplos de preguntas sobre metacognición que los alumnos podrían plantearse en cada una de estas fases:

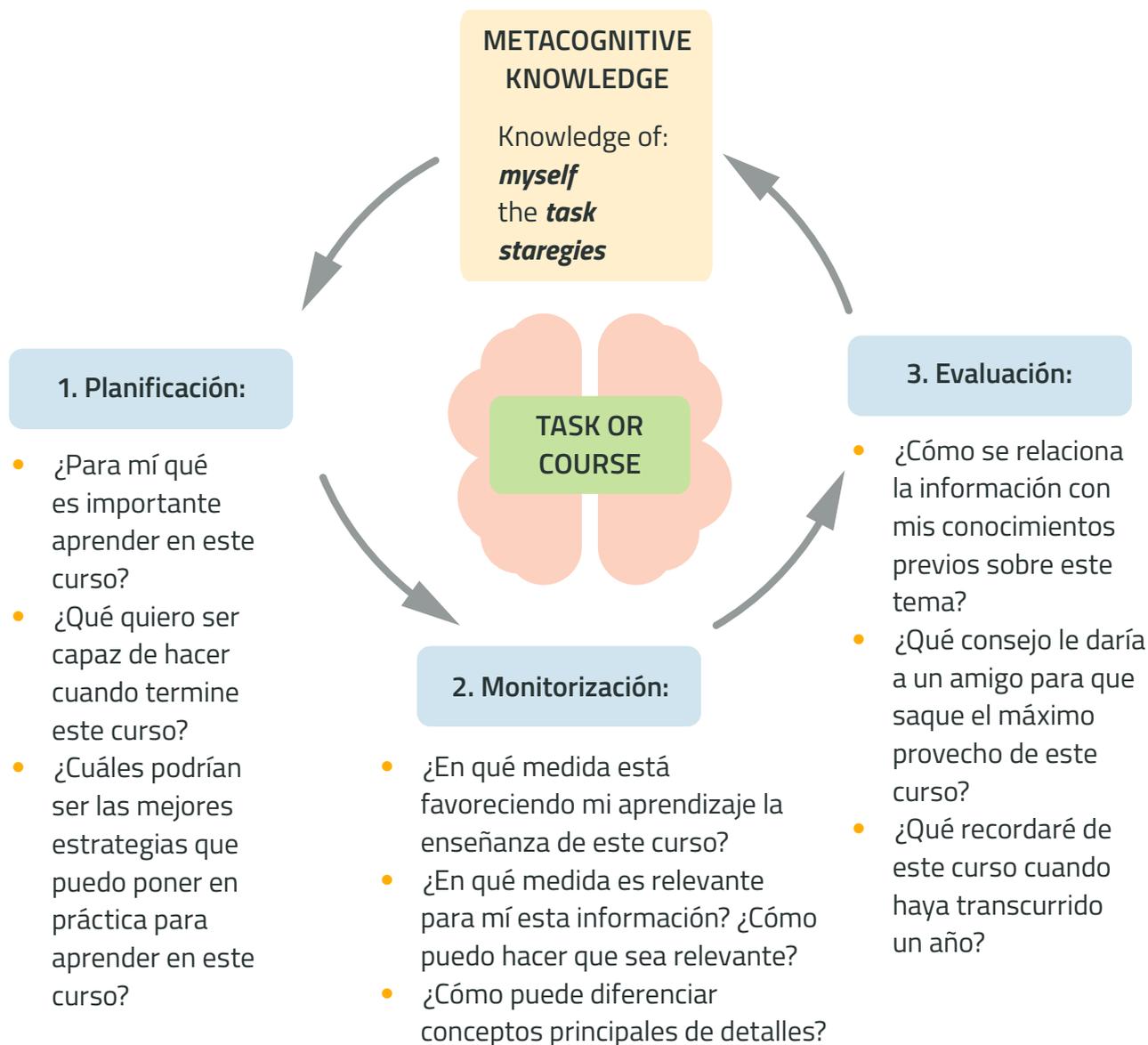
¹ [Merriam-Webster Dictionary](#)

² National Research Council (NRC) (1996). National Science Education Standards, Washington, DC: National Academies Press

³ Jacobse, A. E., & Harskamp, E. G. (2012). Towards efficient measurement of metacognition in mathematical problem solving. *Metacognition and Learning*, 7(2), 133-149.

⁴ Dewey, J. (1933). *How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process*.

⁵ Varios ejemplos en: Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*.



Source: Tanner (2012)⁶, Quigley et al (2018)⁷

El desarrollo de habilidades de metacognición requiere de un proceso largo, y no es algo que en nuestros cursos de formación podamos enseñar a dominar. Sin embargo, sí hemos incluido algunos elementos que pueden ayudar a los alumnos a evaluar su proceso de aprendizaje y a poner en práctica sus habilidades de metacognición. Por este motivo, hemos incluido en las competencias del Embajador Zero Waste la capacidad de autoevaluación del propio nivel de habilidades y la de dirigir su aprendizaje de una manera más efectiva. Del mismo modo, una de las competencias del Formador Residuo Cero es evaluar de manera crítica su propia enseñanza y afrontar el error como una parte del proceso de aprendizaje. Enseñar también es un proceso de aprendizaje continuo.

⁶ Tanner, K.D. (2012). Promoting Student Metacognition. *CBE - Life Sciences Education*, 11, 113–120.

⁷ Quigley, A., Muijs, D., & Stringer, E. (2018). [Metacognition and self-regulated learning. Guidance Report](#), Education Endowment Foundation.

En cada uno de los capítulos del manual de formación, hemos añadido preguntas introductorias y de cierre que ayudan a reflexionar sobre lo que ya sabemos sobre un tema, sobre lo que podemos hacer con ese conocimiento y sobre lo que queremos hacer a continuación. Esto es similar a lo que recomendamos hacer durante las sesiones de formación:

1. Al principio, pensar sobre lo que los alumnos ya saben del tema. In the evenings having reflection exercises: ideally learners could write down the most important learning moments and how to use them in the future.
2. Por las tardes, tener ejercicios de reflexión: lo ideal es que los alumnos escriban cuáles son para ellos los momentos de aprendizaje más importantes y cómo pueden utilizarlos en el futuro.

Animamos a los alumnos a dudar y a esforzarse. Y, quizá más importante, a darse cuenta de que las **dudas deliberadas también pueden ser una habilidad de metacognición**. para entender de manera consciente lo que aún no entendemos y nos resulta difícil.



Reflexionar sobre el propio aprendizaje basándonos únicamente en cómo nos parece efectivo no es suficiente. ¿Por qué?

Está estudiado⁸ que la mayoría de nuestras creencias sobre nuestro propio aprendizaje no son correctas. Por ejemplo, si aprender nos parece difícil y confuso, tendemos a pensar que no se nos da bien el tema y el proceso de aprendizaje es difícil, aunque la verdad probablemente es otra. Para llegar a ser un auténtico ninja de la metacognición, es fundamental integrar todo lo aprendido sobre aprendizaje en la propia autorreflexión. Esto se aborda en el capítulo *Principios fundamentales de la enseñanza*, así como en el capítulo *Motivación para el aprendizaje* de la sección del manual de formación dedicada al Formador Residuo Cero.

En este capítulo presentamos dos ejercicios para Embajadores y Formadores Zero Waste. Uno es un cuestionario de **autoevaluación** en el que se pueden valorar diferentes competencias del Embajador y el Formador Zero Waste, así como reflexionar sobre qué tipo de prueba existe de la presencia o ausencia de esas competencias. El segundo es una **autoexamen**: tres situaciones reales en las que se necesitan aplicar los conocimientos del Embajador o Formador Zero Waste. El objetivo es ayuda a analizar **la brecha que puede haber entre lo que creemos que sabemos sobre un determinado tema y lo que realmente sabemos**.

Algunas preguntas metacognitivas que se podrían plantear después de estos ejercicios son:

- ¿Cómo de fácil o difícil te ha resultado evaluarte a ti mismo? ¿Por qué?
- ¿Las respuestas de tu autoexamen fueron similares o diferentes a las respuestas de un experto? ¿A qué crees que se deben esas posibles diferencias?
- ¿Cómo crees que puedes planificar, monitorizar y evaluar tu aprendizaje en el futuro?

⁸ Soderstrom, N. C., & Bjork, R. A. (2015). Learning versus performance: An integrative review. *Perspectives on Psychological Science*, 10(2), 176-199.

CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACIÓN PARA EMBAJADORES ZERO WASTE

Estas preguntas te ayudarán a identificar tus fortalezas y dificultades. Están agrupadas por temas más generales, pero también se pueden evaluar de una manera más detallada. Es importante reflexionar sobre el razonamiento y probar que lo has añadido a tus evaluaciones.

Este cuestionario se puede completar antes de leer el manual de formación y consultar de nuevo las respuestas después de leer el manual y hacer el autoexamen.

Competencias técnicas

Conocimientos básicos sobre el residuo cero:

- Qué es el movimiento residuo cero, qué no es, por qué es importante
- Qué es una Ciudad Residuo Cero
- Opciones preferidas para gestión, reducción y tratamiento de residuos

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Capacidad para trabajar con datos, consciencia de la importancia de los datos

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Competencias políticas y de sensibilización

Importancia de las políticas de prevención y reducción de generación de residuos

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Capacidad para aplicar los principios del movimiento residuo cero a diferentes situaciones prácticas

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Capacidad para sensibilizar sobre el movimiento residuo cero y persuadir a diferentes partes interesadas

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Competencias no técnicas

Conocimiento de diferentes actores del movimiento residuo cero y capacidad para comunicarse entre ellos

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Competencias no técnicas generales: Empatía, optimismo, paciencia, confianza

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

AUTOEXAMEN PARA EMBAJADORES ZERO WASTE

Una de las mejores maneras de examinar nuestros conocimientos sobre un tema concreto es poniéndolos en práctica en situaciones reales. A continuación presentamos tres situaciones. Lee los enunciados y piensa cómo actuarías tú en esa situación sin consultar ninguno de los materiales escritos. Si quieres, incluso puedes escribir tus respuestas en un papel y más tarde compararlas con las ideas de los expertos que aparecen en la página 23.

- 1.** Un municipio desea reducir sus residuos orgánicos y acude a ti en busca de asesoramiento. Actualmente aplican una recogida selectiva de residuos orgánicos, pero no es obligatoria (los ciudadanos pueden comprar sus propias bolsas si así lo desean y estas se recogerán cuando las dejen en la zona habilitada al efecto el día estipulado para la recogida). Hay muy poco compostaje doméstico, porque no hay muchas casas ni muchos negocios que tengan jardín. Los demás residuos orgánicos se envían a un punto de digestión anaerobia que está a 100 km de distancia. ¿Qué es lo primero que se te pasa por la cabeza? ¿Qué más información necesitarías? ¿Con quién necesitarías hablar? ¿Cuáles serían tus primeros pasos?
- 2.** Un municipio ha depositado todos sus residuos no reciclados en un vertedero. Ahora, el vertedero está prácticamente lleno. El municipio está estudiando qué opción de eliminación aplicar: ampliar el vertedero, construir una planta de incineración u optar por una opción independiente/alternativa. ¿Qué es lo primero que se te pasa por la cabeza? ¿Qué más información necesitarías? ¿Con quién necesitarías hablar? ¿Cuáles serían tus primeros pasos? ¿Qué sugerirías?
- 3.** Un municipio desea reducir su huella de carbón y se ha enterado de que la gestión de residuos y recursos es un ámbito en el que más se pueden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Desean reducir las emisiones de GEI en el municipio en un 50 % durante los próximos 10 años y quieren que la gestión de residuos desempeñe un papel fundamental en la transición. Los responsables políticos del municipio acuden a ti en busca de asesoramiento político y ayuda. ¿Qué es lo primero que se te pasa por la cabeza? ¿Qué más información necesitarías? ¿Con quién necesitarías hablar? ¿Cuáles serían tus primeros pasos?

CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACIÓN PARA FORMADORES RESIDUO CERO

Estas preguntas te ayudarán a identificar tus fortalezas y dificultades. Están agrupadas por temas más generales, pero también se pueden evaluar de una manera más detallada. Es importante reflexionar sobre el razonamiento y probar que lo has añadido a tus evaluaciones.

Este cuestionario se puede completar antes de leer el manual de formación y consultar de nuevo las respuestas después de leer el manual y hacer el autoexamen.

Competencias de psicología educativa

Capacidad para crear entornos de aprendizaje motivadores en los que se satisfagan las tres necesidades psicológicas básicas del alumnado

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Capacidad para apoyar el aprendizaje a largo plazo en vez de los resultados a corto plazo

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Capacidad para evaluar los resultados de aprendizaje de una actividad formativa planificada

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Competencias tópicas (en el movimiento residuo cero)

Conocimiento de los principios y prácticas del movimiento residuo cero en diferentes contextos

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Compresión de por qué y cómo se dan las ideas erróneas y cómo desmontarlas, conocimiento de las principales ideas erróneas del movimiento residuo cero y cómo trabajar con ellas

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Capacidad para transformar las competencias y conocimientos sobre el movimiento residuo cero en actividades formativas

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Competencias no técnicas

Confianza para hablar en público, capacidad para adaptarse a los cambios en el entorno de aprendizaje, capacidad de improvisación

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Paciencia, empatía, curiosidad abierta y templanza hacia la perspectiva propia y hacia la del alumnado, especialmente en momentos de estrés/malentendidos

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

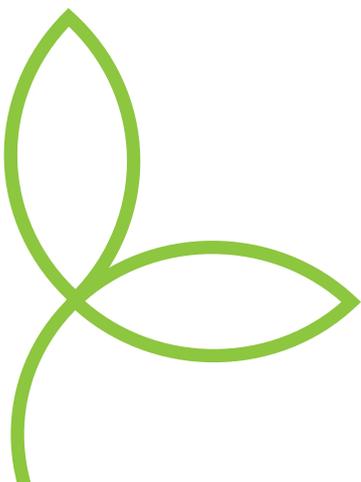
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Capacidad para evaluar de manera crítica tu manera de enseñar y afrontar el errores como una parte del proceso de aprendizaje

En una escala del 1-10, ¿cómo de competente te sientes? ¿En qué basas tu afirmación?

(1 - nada competente, 10 - muy competente)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



AUTOEXAMEN PARA FORMADORES RESIDUO CERO

Una de las mejores maneras de examinar nuestros conocimientos sobre un tema concreto es poniéndolos en práctica en situaciones reales. A continuación presentamos tres situaciones. Lee los enunciados y piensa cómo actuarías tú en esa situación sin consultar ninguno de los materiales escritos. Si quieres, incluso puedes escribir tus respuestas en un papel y más tarde compararlas con las ideas de los expertos que aparecen en la página 23.

- 1.** Estás en una conferencia. Durante el descanso de la comida empiezas a hablar con el propietario de una empresa que, con mucho orgullo, te cuenta que su empresa se ha pasado a la economía circular y que, por ejemplo, utilizan todos sus residuos para generar energía. ¿Qué es lo primero que se te pasa por la cabeza para responderle?

- 2.** Te solicitan impartir una sesión de formación de dos horas sobre residuo cero en un banco: qué pueden hacer en la oficina, en eventos, en su día a día... Describe cuáles serían tus primeras ideas para idear y preparar esta sesión.

- 3.** El responsable de medioambiente te invita a impartir una sesión de una hora y media en el ayuntamiento para formar a todo el personal municipal en el movimiento residuo cero. Te consta que asistirá gente muy entusiasta del tema, pero que también hay escépticos de la vieja escuela. ¿Cómo te planteas iniciar la sesión y qué aspectos intentarás tener en mente durante la sesión a la vez que te comunicas con tu público?

REFLEXIONES DE EXPERTOS SOBRE LAS SITUACIONES DE EXAMEN DEL EMBAJADOR

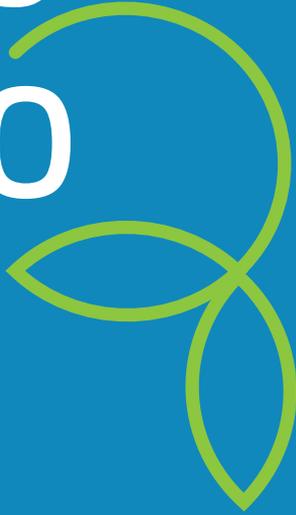
Además de comparar tus respuestas con las del experto, puedes consultar distintos capítulos del material para Embajadores Zero Waste para intentar averiguar por qué hemos dado las siguientes respuestas.

- 1.** Puesto que el objetivo es reducir la cantidad de residuos orgánicos, una buena manera de conseguirlo es favorecer e incentivar el compostaje doméstico, comunitario y empresarial. Hacer obligatoria la recogida selectiva cambiaría el residuo del flujo residual a uno independiente, se reduciría la cantidad por evaporación si se recogiese el bolsas permeables y permitirá ofrecer más incentivos económicos a los habitantes que optasen por el compostaje doméstico/comunitario. El incremento del flujo de residuos orgánicos supondría que el transporte de los residuos fuese ineficiente desde el punto de vista económico, mientras que construir una nueva instalación municipal de compostaje o de digestión anaeróbica sería más viable. Para generar una reducción en origen, el municipio podría implementar medidas de concienciación y llevar a cabo campañas de formación, retos, investigación, buenas prácticas y ofrecer fondos para promover la acción/innovación.
- 2.** Primero sería necesario definir la escala de tiempo: ¿cuánto tiempo queda hasta que se llene el vertedero? Si es una cuestión de meses, la única alternativa es buscar otra opción de eliminación ya existente y después pensar en otras medidas. Si no, se debería seguir la jerarquía Zero Waste, priorizando así ampliar/sustituir el vertedero frente a la incineración y, a su vez, trabajar en la prevención y minimización de la generación de residuos. Dependiendo de las capacidades, los plazos y las ambiciones, se debería incurrir en costes de un nuevo punto de eliminación.
- 3.** En primer lugar, pensar en cómo se está llevando a cabo el inventario de GEI. Si solo se está llevando a cabo el predeterminado, es decir, si el sector de los residuos únicamente está representado por las emisiones de metano de los vertederos, todos los esfuerzos deberían centrarse en prohibir los depósitos en vertederos de residuos no estabilizados y en reducir el contenido orgánico, que es más sencillo si se dispone de recogida selectiva de residuos orgánicos. Si lo abordan desde una perspectiva holística, cualquier medida de prevención de generación de residuos es candidata a la implementación, y se deberían priorizar aquellas con mayor potencial de beneficios. Esto dependerá en gran medida de la generación actual de residuos y del sistema de gestión, del grado de concienciación y compromiso de los habitantes y de las medidas aplicadas a nivel regional o nacional.

REFLEXIONES DE EXPERTOS SOBRE LAS SITUACIONES DE EXAMEN DEL FORMADOR

Además de comparar tus respuestas con las del experto, puedes consultar distintos capítulos del material para Formadores Residuo Cero para intentar averiguar por qué hemos dado las siguientes respuestas.

- 1.** Parece que propietario cree de manera errónea que transformar los residuos en energía es una buena idea. Aún no le expliques por qué no es una buena idea. Primero, reconoce su deseo e intenta ser más circular. Después, intenta conseguir más información sobre qué solución concreta están utilizando y por qué cree que circular y si ha visto otras soluciones. Intenta que reflexione sobre la idea errónea planeándole preguntas en vez de explicándole el por qué y es posible que despiertes la curiosidad de esa persona y quiera más información.
- 2.** Pregunta por la posibilidad de impartir formaciones más cortas en lugar de solo una, para tener la oportunidad de ver a la gente al menos dos veces y que así exista la posibilidad de recuperar el conocimiento y reforzar el aprendizaje, y explicar por qué sugieres eso. Intenta averiguar cuáles son sus conocimientos previos antes de la formación o al menos al inicio de la sesión. Empieza la sesión con preguntas o con algún ejercicio para activar su pensamiento, pregúntales qué medidas están poniendo ya en práctica, qué son para ellos las prácticas de residuo cero, si son importantes para ellos y por qué. Formula las preguntas y déjales que sean ellos quienes lideren la conversación, ofréceles sugerencias y reflexiones solo después de que hayan expuesto sus ideas. Destaca las semejanzas y las diferencias entre sus puntos de vista y el tuyo (el experto) y los motivos, es decir, por qué algunas ideas son efectivas desde la perspectiva residuo cero y otras no. Intenta que conciben el impacto medioambiental del banco a gran escala como sus principios de financiación y préstamo.
- 3.** Es importante satisfacer las tres necesidades psicológicas básicas de todas esas personas. Empieza estableciendo relaciones, pregúntales por sus ideas e intereses. Si alguien dice que cree que el residuo cero no vale para nada, muestra curiosidad genuina y pregúntale por qué piensa eso. Puedes exponer ejemplos de lugares en los que se haya implementado el residuo cero e indicar qué aspectos han cambiado en una perspectiva más amplia. Pregúntales por qué creen que esos lugares sí ha funcionado. Ofrece suficientes explicaciones e incluye a todo el mundo en el debate común. Acepta las emociones de los escépticos, muestra respeto hacia sus posturas y debate sus ideas de una manera equitativa. Si exponen ideas que no son correctas, explícales por qué no lo son y expón las ideas que sí son correctas.



RECURSOS PARA FORMADORES RESIDUO CERO



PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA ENSEÑANZA O CÓMO FUNCIONA EL CEREBRO

Preguntas introductorias para el lector antes de la lectura:

- ¿Cómo definirías el aprendizaje? ¿Qué es?
- ¿Qué sentimientos asocias al aprendizaje?
- ¿Qué métodos de enseñanza/aprendizaje son efectivos y cuáles no? ¿Por qué?
- ¿Se pueden utilizar los mismos métodos en los colegios y en un entorno empresarial? ¿Por qué o por qué no?
- ¿Cómo has estudiado y enseñado a lo largo de tu vida? ¿Crees que lo has hecho de una manera efectiva? ¿Crees que te han enseñado a hacerlo de una manera efectiva? ¿Cómo lo sabes?
- ¿De qué formas se puede retener la información en nuestro cerebro permanentemente?

Este capítulo se basa en gran medida en el trabajo desarrollado por varios psicólogos educativos. Las referencias están disponibles en una nota al pie^{1,2}

El cerebro es un órgano maravilloso. Una de sus características más fascinantes es la [neuroplasticidad](#). Esto quiere decir que podemos modificar nuestro cerebro a través del aprendizaje. Sin embargo, existen numerosas falsas ideas sobre la efectividad del proceso de aprendizaje. Esto quiere decir que nuestra intuición sobre el aprendizaje no siempre nos dice la verdad.

¿CUÁNDO LE PRODUCE EL APRENDIZAJE?

¿Cuáles de las siguientes condiciones/actividades son, en tu opinión, de vital importancia para el aprendizaje, cuáles son positivas pero no indispensables y cuáles no son de ayuda? ¿Por qué?

- Entregar recompensas (notas, beneficios, días libres en el colegio/trabajo...)
- Cometer errores
- Sacar a los alumnos de su zona de confort
- Proporcionar un espacio seguro
- Solo teoría
- Solo práctica (resolver un problema)
- Primero la teoría, después la práctica (resolver un problema)
- Primero la práctica (resolver un problema), después la teoría
- El tema resulta interesante al alumnado, identifican sus beneficios y la relación con su trabajo
- Ludificación, entretenimiento educativo
- Asegurarse de que las tareas no son demasiado difíciles
- Asegurarse de que las tareas no son demasiado fáciles
- Mucho apoyo visual y audiovisual
- Bromear durante la clase
- Seguir normas estrictas impuestas por el formador
- Canal abierto para el debate
- El formador detalla la estructura y las normas al principio de la clase
- Utilizar la mayor parte de la clase para debatir con el alumnado e invertir poco tiempo en la presentación de teoría y diapositivas

Toma tus propias decisiones, algunas son muy delicadas y pueden depender de muchos factores. Quizá encuentres las respuestas que te faltan en el resto del capítulo.

¹ Bjork, R. A., Dunlosky, J., & Kornell, N. (2013). Self-regulated learning: Beliefs, techniques, and illusions. *Annual review of psychology*, 64, 417-444.

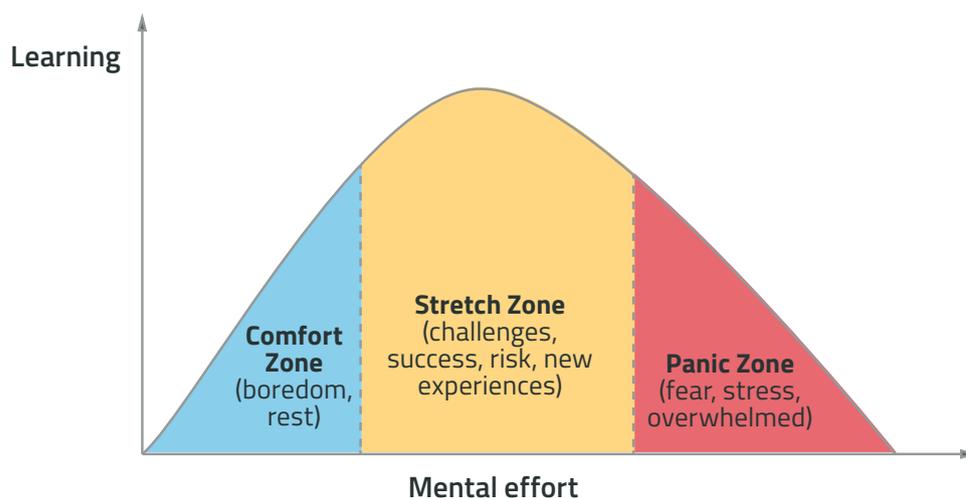
² Brown, P. C., Roediger III, H. L., & McDaniel, M. A. (2014). *Make it stick*.

¿El aprendizaje tiene que ser un proceso sencillo y divertido?

Hoy en día se presta mucha atención al uso de juegos y al entretenimiento en las aulas, por lo que se cree que esta es la forma correcta de aprender. El aprendizaje puede ser divertido, por supuesto, pero la diversión no debería ser su único objetivo. En realidad, cuando aprendemos algo nuevo nos sentimos **confusos, estancados e inseguros de lo que estamos haciendo, y centramos todos nuestros esfuerzos en comprender la materia o resolver el problema en cuestión**. Este es el verdadero punto de partida del proceso de aprendizaje. Cuando las cosas nos resultan demasiado sencillas, en realidad no estamos aprendiendo: quizá estamos haciendo cosas que ya sabemos hacer, o quizá estamos comprendiendo el concepto de una manera muy superficial, o quizá nos sonríe la suerte del principiante. El proceso de aprendizaje supone un gran esfuerzo para nuestro cerebro: se establecen nuevas conexiones neuronales (sinapsis) y se modifican otras, y no es nada fácil. Imaginemos que el proceso de aprendizaje se asemeja a construir una carretera entre puntos que jamás han estado unidos por una carretera. ¡Hay mucho trabajo por delante! Y del mismo modo, retener estos nuevos conocimientos en nuestro cerebro equivale a utilizar esas carreteras una y otra vez (para recuperar esos conocimientos cuando sea necesario).

Si solo prestamos atención a los juegos, las bromas y las imágenes vistosas, sin pensar en qué papel desempeñan en la clase ni preguntarnos quién tiene que pensar en profundidad y en detalle, si el alumnado o el profesor, aquellos simplemente servirán como distracción y pueden generarte una falsa idea a ti como formador, ya que podrías confundir la diversión del alumnado durante la sesión con aprendizaje.

Hay una gráfica muy famosa sobre las zonas de confort, límite y de pánico que ilustra dónde se produce el aprendizaje:



Source: Karl Rohnke; Yerkes-Dodson Law

De igual modo, es importante recordar que un cerebro estresado es incapaz de aprender nada, y menos conceptos complejos, ya que entra en el modo de supervivencia y la zona del cerebro encargada del pensamiento complejo se apaga.³

³ Hohnen, B., & Murphy, T. (2016). The optimum context for learning; drawing on neuroscience to inform best practice in the classroom. *Educational & Child Psychology*, 33(1), 75-90.

Learning needs:



- **Mental stretching** (thinking)

Tasks that make you think just hard enough, when answers don't come right away



- **Emotional comfort** (feeling)

Not fearing the teacher or fellow-students, feeling it's ok to make mistakes

Esto significa que es imprescindible que exista seguridad emocional y confort en el entorno de aprendizaje, mientras se está produciendo el esfuerzo mental y se está alcanzando el límite.

¿Cómo generamos el esfuerzo mental?

Para generar esfuerzo mental basta con tener que resolver un problema. Existen varias maneras de estructurar la resolución de problemas en una clase.

A continuación detallamos dos posibilidades:

1. **Modelo de instrucción directa.** Los alumnos reciben las instrucciones en primer lugar y a continuación se les presenta el problema que tienen que resolver. En este modelo se basa la enseñanza tradicional.
2. **Modelo del fracaso productivo** (con instrucción posterior). En primer lugar, a los alumnos se les presenta un problema que tienen que resolver sin recibir instrucciones sobre cómo solucionarlo. Después de intentarlo, para lo cual han activado conocimientos que ya tienen, probar y quizá errar una o varias veces, se presentan las instrucciones, se debaten y se reflexiona sobre ellas.

¿Cuál de los dos modelos es más efectivo?

Tal como se ha indicado anteriormente, los alumnos tienen que esforzarse un poco antes de recibir las respuestas y las instrucciones adecuadas para resolver el problema. Tienen que:

- En primer lugar, **ser conscientes de** que no saben cómo resolver el problema.
- Después, reconocer que les falta ese conocimiento o esa destreza.
- Por último, comprender que quieren recibir esa nueva información para poder resolver el problema mejor.

Por tanto, el modelo de fracaso productivo⁴ es más efectivo. Este es un ejemplo de lo que se denomina **dificultad deseable**, es decir, algo que el alumnado puede resolver con un esfuerzo adicional y que será útil para dominar esa destreza o conocimiento concretos.⁵ La dificultad deseable es el esfuerzo necesario durante la situación de aprendizaje.

⁴ Jacobson, M. J., Markauskaite, L., Portolese, A., Kapur, M., Lai, P. K., & Roberts, G. (2017). Designs for learning about climate change as a complex system. *Learning and instruction*, 52, 1-14.

⁵ Brown, P. C., Roediger III, H. L., & McDaniel, M. A. (2014). *Make it stick*.

¿Por qué son importantes los errores?

En primer lugar, es importante reconocer que los seres humanos solemos avergonzarnos de nuestros errores, ya que creemos que se consideran una debilidad. Desafortunadamente, esto es algo que también está presente en las situaciones de aprendizaje-enseñanza. Basta con que pienses en la última vez que cometiste un error y en cómo te sentiste.

Sin embargo, los errores son una excelente [herramienta de aprendizaje](#): el momento de analizar y procesar el error es el momento en el que en realidad aprendemos más. De los errores aprendemos qué funciona y qué no funciona, y dónde necesitamos practicar más. De hecho, no puede existir aprendizaje sin ensayo y error. Nadie tiene la respuesta correcta a la primera, en ningún caso podemos entender por nosotros mismos la gran mayoría de los conceptos complejos del mundo. Avergonzarnos de nuestros errores o esconderlos solo puede llevarnos a un aprendizaje superficial, ideas erróneas y otros problemas. Por el contrario, deberíamos entender los errores como regalos de información útil, tanto los de nuestros alumnos como los nuestros propios.

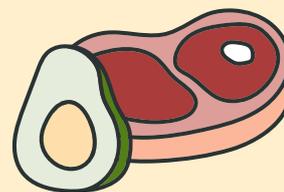
Pero lo más importante es recordar que es **necesario reflexionar sobre los errores**, analizarlos, procesarlos y estudiarlos; solo así enmendaremos el error y se dará el aprendizaje profundo.

MEMORIA

Una buena parte del aprendizaje consiste en retener conceptos en nuestra memoria. Y, por supuesto, queremos que nuestros alumnos retengan en su memoria los conocimientos sobre el modelo residuo cero durante más tiempo, no solo durante una semana. Para ello, necesitamos saber cómo funciona la memoria a largo plazo.

Te presentamos esta situación real:

«Yo quería impartir una sesión sobre el impacto medioambiental de los alimentos. Mostré imágenes de dos alimentos a los alumnos —un filete y un aguacate— y les pregunté que cuál de los dos generaban más impacto y por qué. La mayoría dijo que el aguacate, porque su procedencia es mucho más lejana y genera un gran impacto por el transporte.



A continuación les mostré una gráfica que ilustra el escaso impacto del transporte (6 %) y que el principal impacto procede de cómo producen los alimentos (uso del suelo, uso de pesticidas, etc.). Todos se sorprendieron y yo me sentí satisfecha.

Un mes más tarde, cuando les pedí que evaluaran el impacto medioambiental de diferentes alimentos y cómo reducirlo, muchos de ellos volvieron a centrarse en el transporte, e incluso después de volver a mostrarles la gráfica, todavía fue necesario que les formulase varias preguntas para que pensasen en el impacto del uso del suelo.»

¿Qué conclusiones podemos sacar de este ejemplo sobre el uso de la memoria y el proceso de aprendizaje?

¿Qué podría haber hecho el formador de otra manera?

En primer lugar, el cerebro no es una grabadora ni una cámara que almacena toda la información que escucha o ve. Por el contrario, es una red viva y en cambio constante de neuronas en interacción que representan nuestros recuerdos. Nuestro cerebro recoge información de todas partes, y cada persona tiene un conjunto único de conocimientos, opiniones y entendimientos en su mente. Y la información nueva entra en nuestra memoria cuando la unimos con trocitos de información existentes, es decir, nuestro conocimiento previo. **Solo recordamos las cosas que hemos sido capaces de conectar con información que ya estaba en nuestra memoria.** Y almacenamos esta nueva información en función de lo que significa para nosotros, según sus relaciones y asociaciones semánticas con nuestro conocimiento previo.⁶

Una buena comparación podrían ser las redes que se establecen entre personas. ¿Cómo entablamos nuevas amistades? ¿Cómo llegan las personas a tu red de amistades? Normalmente hay algo que os une a esa persona y a ti que hace que merezca la pena construir un vínculo más largo y sólido. Esto se asemeja a cómo llegan los conocimientos nuevos a nuestro cerebro.

Un buen conocimiento o una buena destreza se describe como (y así quedemos que sean los conocimientos/destrezas sobre residuo cero):⁷

Duradero. Recordarlo meses o incluso años después de haber utilizado esos conocimientos por última vez.

Flexible. Ser capaz de utilizar el conocimiento en diferentes contextos, ser capaz de identificar los mismos mecanismos y principios en nuevas situaciones y aplicarlos.

Este proceso de crear un conocimiento o una habilidad se produce en tres fases:⁸

- 1. Codificación.** Es decir, el proceso de relacionar la información con el conocimiento existente en el cerebro del alumno para que adquiera sentido. Esta fase se debe desarrollar durante el proceso de aprendizaje, por lo que debe dársele su espacio (no podemos monopolizar las sesiones con nuestras explicaciones y presentaciones).
- 2. Consolidación.** Consiste en afianzar la información nueva en el cerebro del alumno. Esta fase se puede dar después de la actividad de aprendizaje, cuando los alumnos acaban de relacionar la información nueva con sus conocimientos previos, organizan esas relaciones y rellenan los espacios en blanco, pero para que esto ocurra, el alumno deberá reflexionar activamente sobre el contenido de la sesión cuando esta haya terminado.

⁶ Bjork, R. A., Dunlosky, J., & Kornell, N. (2013). Self-regulated learning: Beliefs, techniques, and illusions. *Annual review of psychology*, 64, 417-444.

⁷ Soderstrom, N. C., & Bjork, R. A. (2015). Learning versus performance: An integrative review. *Perspectives on Psychological Science*, 10(2), 176-199.

⁸ Brown, P. C., Roediger III, H. L., & McDaniel, M. A. (2014). *Make it stick.*

3. Recuperación. Esta fase debería darse cuando ha transcurrido tiempo suficiente para olvidar la clase. La recuperación consiste en entrenar la memoria para que rastree esa información. Cuantas más veces recuperemos la información (con pausas para el olvido entre medias), más ágil será el rastreo de nuestra memoria. La reflexión también es una forma de recuperación.



¿Qué significa esto para los formadores? ¿Qué significa para los alumnos? ¿Qué necesitamos incluir en nuestra forma de enseñar?

Selecciona las estrategias de recuperación que, en tu opinión, son más efectivas:

- Práctica masiva - practicar durante muchas horas
- Autoevaluación - intentar recuperar información de la memoria
- Práctica intercalada - mezclar, cambiar de tema y asignatura durante el aprendizaje
- Volver a leer
- Volver a escribir - tomar notas literales de los materiales
- Mapa conceptual - elaborar mapas mentales de las ideas principales
- Evaluar (sin poner nota)
- Reformular información con tus propias palabras
- Práctica espaciada, distribuida - aprender lo mismo con pausas
- Variabilidad de práctica - aprender el mismo concepto en diferentes contextos/ situaciones
- Subrayar las partes importantes de los materiales
- Relacionar los materiales con la experiencia personal o con otras asignaturas/temas
- Interrogación elaborativa - preguntarse a uno mismo cómo funciona algo y responderse (puedes consultar más información sobre esta técnica en este [blog](#))

Si deseas conocer las respuestas, te recomendamos echarle un vistazo a esta [charla TED](#) y consultar la lista que aparece al final de este capítulo.

¿Por qué son importantes el olvido y la recuperación?

En situaciones de la vida real, nunca sabemos cuándo podremos necesitar los conocimientos adquiridos. Un piloto nunca saber cuándo tendrá que enfrentarse a un motor averiado del mismo modo que los servicios de emergencias no saben qué tipo de ayuda tendrán que prestar. Sin embargo, esos conocimientos y esas destrezas han de estar listos para entrar en acción en cualquier momento, incluso aunque no se hayan vuelto a utilizar después de acabar la formación. Esto significa que tenemos que practicar la recuperación. Y solo podemos recuperar lo que hemos olvidado (hasta cierto punto).

Cuanto más esfuerzo necesitemos para recuperar (o volver a aprender algo), mejor lo aprenderemos. Cuanto más hayas olvidado un tema, más efectivo será el proceso de reaprendizaje para forjar tu conocimiento permanente.⁹

ÚLTIMO PUNTO: ENSEÑAR SOBRE APRENDER

Muchos aspectos de este capítulo puede que sean diferentes de aquello a lo que estamos acostumbrados en las situaciones de enseñanza-aprendizaje, o lo que es lo mismo, mucha gente sostiene ideas incorrectas sobre cómo debería darse el proceso de aprendizaje y habitualmente esperan que las sesiones de formación se adapten al formato clásico. Así que cuando empezamos a poner en práctica los diferentes métodos recogidos en este capítulo, puede que recibamos quejas de nuestros alumnos (o clientes que hayan pagado por la formación) o que no estén satisfechos. Y no es precisamente este el tipo de confusión que queremos en nuestras sesiones.

Esto significa que, además de transmitir conocimientos sobre el modelo residuo cero, **necesitamos explicar de manera explícita en qué consiste el aprendizaje efectivo**, para que la gente esté más dispuesta a participar. Puede ser algo tan sencillo como preguntarles a los alumnos, al principio de la sesión, cómo creen que podrían aprender mejor durante tus sesiones e incluso darles una lista con opciones para elijan las que consideren oportunas. Un ejemplo:

- A. Escuchar una presentación
- B. Escuchar una presentación y tomar apuntes
- C. Debatir sobre aspectos relacionados con el tema
- D. Resolver casos prácticos relacionados con el tema



A continuación de este pequeño ejercicio se puede indicar brevemente cómo se va a desarrollar la sesión y cuáles son las técnicas más efectivas de aprendizaje.

RESUMEN

Son muchos los aspectos que debemos tener en cuenta a la hora de planificar y facilitar el aprendizaje. Sabemos que puede resultar abrumador cuando tu propia experiencia de aprendizaje ha sido totalmente diferente. Por ello, dejamos una continuación una breve lista de verificación para que te ayude:

⁹ Brown, P. C., Roediger III, H. L., & McDaniel, M. A. (2014). *Make it stick*.

Conceptos que necesitan aparecer para que se produzca el aprendizaje

1. El cerebro del alumno es activo: no basta solo con leer o solo con escuchar
2. El pensamiento del alumno es visible: hay interacción con el formador y con los demás alumnos
3. El alumno configura los nuevos conocimientos por sí mismo: resuelve el problema, propone soluciones y predicciones
4. El alumno comete errores en algunas tareas, así que puede analizarlos
5. La tarea supone un reto para el cerebro: se están empezando a establecer nuevas conexiones en el cerebro
6. El alumno recibe por parte del formador comentarios sobre su trabajo y tareas: se reflejan los errores y se corrigen
7. No hay estrés emocional, tensión ni ansiedad: el cerebro se concentra en el aprendizaje



Quien más piensa y habla (configura el conocimiento), más aprende. Por tanto, ¿esa persona ha de ser el formador o el alumno? :)

Estos son algunos de nuestros consejos prácticos para enseñar sobre residuo cero y economía circular:

- Intenta obtener la máxima información posible sobre sus conocimientos previos. Lo ideal sería que lo hicieras antes de la sesión, pero también puedes utilizar la primera parte de la sesión para preguntarles cuánto saben ya sobre el tema o proponerles que resuelvan un problema sobre el tema. De esta forma podrás analizar qué conocimientos y destrezas faltan y ajustar tu sesión a su nivel de experiencia.
- No muestres la jerarquía residuo cero ni la «mariposa» de la economía circular (ni ningún otro esquema o gráfico de un sistema complejo). Primero pídeles a los alumnos que lo dibujen o entrégales piezas del gráfico para que las unan como si fuese un puzzle; de este modo, estarán construyendo el conocimiento ellos mismos. Después puedes mostrar la versión oficial y preguntarles qué similitudes y diferencias observan entre las dos versiones. Puedes hacer lo mismo para definir términos (economía circular, reutilización, reciclar...): que los alumnos den su propia definición antes de presentarles la definición oficial. Es frecuente que la gente crea que conoce estos conceptos, pero una vez que se les pide hablar sobre ellos, se dan cuenta de que quizá no saben tanto sobre ellos como pensaban.
- En primer lugar, preséntales un problema: ¿cuál sería la mejor opción para gestionar los biorresiduos? ¿Cómo se pueden mejorar las tasas de reciclaje? Déjales que propongan ideas y soluciones, luego debátelas con ellas, fórmulas preguntas adicionales y después, solo después, comparte con ellos tus soluciones.



- Espera antes de dar tus respuestas o soluciones. Primero plantéales preguntas que les hagan reflexionar sobre distintos aspectos de su propuesta y que finalmente puedan llevarlos hasta tu solución. Lo ideal es que sean capaces de llegar ellos solos a la misma solución que tú, como experto, propondrías. Una pregunta bien formulada siempre enseña mucho más que una respuesta de experto bien formulada.
- Una manera práctica de retrasar tu respuesta de experto es añadir una diapositiva vacía en tu presentación. Copia la diapositiva original que contiene la información y borra el contenido más importante, deja solo el título o la pregunta principal. Pregunta a los alumnos qué creen que debería aparecer en esa diapositiva. Después de que hayan propuesto sus ideas y se haya generado debate, muestra la diapositiva que contiene tus ideas.

¿Se te ocurre algún otro buen ejemplo? Te animamos a compartirlo con nosotros :).

Y a continuación compartimos esta lista de prácticas de recuperación clasificadas según su grado de efectividad.¹⁰

Prácticas útiles y por qué

Algunas prácticas útiles son:

- Autoevaluación, práctica de recuperación
- Práctica intercalada
- Práctica espaciada, distribuida
- Variabilidad de práctica
- Reformular con tus propias palabras (pero preferiblemente después de una pausa; en realidad es más una estrategia de consolidación)
- Relacionar los materiales con la experiencia personal o con otras asignaturas/temas
- Interrogación elaborativa



Estas prácticas son efectivas porque requieren esfuerzo y una reconstrucción activa del material aprendido. Presuponen la activación del material: la información se va a recuperar de la memoria a largo plazo; es casi como darle al cerebro la señal de que esa información también se va a necesitar en el futuro. Pueden resultar más efectivas si se hacen por escrito, porque de esta forma somos más precisos con nuestras palabras y es más fácil identificar si alguna información aún es imprecisa o no está clara.

Prácticas no tan útiles y por qué

Algunas no tan útiles son:

- Práctica masiva, practicar durante muchas horas
- Volver a leer
- Volver a escribir



¹⁰ Soderstrom, N. C., & Bjork, R. A. (2015). Learning versus performance: An integrative review. *Perspectives on Psychological Science*, 10(2), 176-199.

No son muy útiles porque requieren poco esfuerzo y normalmente crear la falsa idea de que se conoce/domina el material, ya que este sigue circulando entre nuestra memoria a corto plazo y nuestro «espacio de trabajo» de procesamiento activo (denominado memoria en funcionamiento, que en realidad no es un espacio sino un proceso). Puesto que la materia no se recupera, es decir, no se activa desde la memoria a largo plazo, el cerebro no aprende a encontrar esa información en la memoria.

Prácticas relativamente útiles y por qué



Algunas prácticas relativamente útiles son:

- Mapa conceptual. Puede ser útil como estrategia de codificación, un proceso que se suele llevar a cabo al principio del aprendizaje.
- Subrayar las partes importantes de los materiales. Requiere poco esfuerzo y crea una falsa idea de aprendizaje, aunque puede ser útil para alumnos sofisticados u objetivos de aprendizaje a corto plazo.

PREGUNTAS FRECUENTES

Antes de leer las respuestas, piensa cómo las responderías tú.

1. He escuchado que cada persona tiene su estilo de aprendizaje (auditivo, visual, lectoescritura, cinestésico). ¿No deberíamos tenerlo en cuenta a la hora de diseñar actividades de enseñanza?
2. Siento que aprendo mejor cuando me centro en el mismo tema durante horas y me lo estudio durante todo el día (práctica masiva). ¿Esto le sucede a todo el mundo?
3. ¿Cuáles son los mejores métodos para enseñar a grupos de distintas edades y utilizar en distintos formatos (reunión empresarial, formación de voluntarios, etc.)?
4. Me da la sensación de que esta manera de enseñar necesita mucho más tiempo. A veces se nos pide que tratemos un tema concreto, lo que también requiere que preparemos mucha información (p. ej., las políticas de reutilización o la recogida selectiva). ¿Cómo podemos condensar toda esa información en el tiempo que tenemos?
5. ¿Las imágenes y los materiales visuales ayudan a aprender más rápido y a retener los temas durante más tiempo?

1. He escuchado que cada persona tiene su estilo de aprendizaje (auditivo, visual, lectoescritura, cinestésico). ¿No deberíamos tenerlo en cuenta a la hora de diseñar actividades de enseñanza?

Los estilos de aprendizaje son un mito muy extendido. Esto significa que podemos tener nuestras preferencias a la hora de aprender, pero eso no quiere decir que nuestro aprendizaje sea más efectivo si lo hacemos de esa manera. El mejor resumen de este tema es esta [charla TED de Tesia Marshik](#).

2. Siento que aprendo mejor cuando me centro en el mismo tema durante horas y me lo estudio durante todo el día (práctica masiva). ¿Esto le sucede a todo el mundo?

Este también es un mito muy extendido sobre el aprendizaje. El cerebro y la memoria de todo el mundo funcionan más o menos igual, tal como ocurre, por ejemplo, con el funcionamiento de los pulmones: es igual en todas las personas. La información empieza a resultarnos familiar porque circula entre nuestra memoria de trabajo y nuestra memoria a corto plazo. Lo que realmente queremos es que esos conocimientos estén en nuestra memoria a largo plazo, quizá también cuando los necesitemos dentro de unos años y después de no haberlos utilizado durante un tiempo. Esto significa que necesitamos practicar el olvido y la recuperación. Es decir, el aprendizaje también debería incorporar este patrón y es mejor aprender durante períodos de tiempo cortos, con pausas (denominado práctica espaciada) durante las cuales hagamos otras cosas para que olvidemos los conocimientos mientras tanto.

3. ¿Cuáles son los mejores métodos para enseñar a grupos de distintas edades y utilizar en distintos formatos (reunión empresarial, formación de voluntarios, etc.)?

No deberíamos tener tan en cuenta los métodos, ya que pueden desviarnos de nuestro principal objetivo al enseñar. La pregunta que deberíamos plantearnos, quizá, es en qué situación el alumno tiene un pensamiento más profundo (con pensamiento profundo nos referimos al hecho de relacionar la información nueva con el conocimiento previo y, con suerte, organizarla con sentido), cuándo siente mayor conexión cognitiva activa con la materia y el debate, y esto a veces puede generar confusión e incluso algo de frustración: cuando el alumno no sabe que el entretenimiento y la escucha pasiva no son los mejores aliados de su aprendizaje. Por tanto, una sesión sencilla de preguntas y respuestas puede ofrecer mejores resultados que una sesión repleta de vídeos e imágenes si está bien alineada con el objetivo de la sesión. Lo más importante es pensar en qué está sucediendo en los cerebros de los alumnos. Basta con seguir estos principios: activar el conocimiento previo del alumno, conseguir que su pensamiento sea visible para ti, generar esfuerzo y permitir que cometa errores, retrasar la exposición de tu opinión y manifestarla solo después de que los alumnos hayan intentado buscar sus propias respuestas. Todos estos principios se deberían tener en cuenta en cualquier contexto, independientemente de la edad o el bagaje de los alumnos. Si necesitas medidas más concretas, consulta la *Lista de verificación del formador* de este manual.

4. Me da la sensación de que esta manera de enseñar necesita mucho más tiempo. A veces se nos pide que tratemos un tema concreto, lo que también requiere que preparemos mucha información (p. ej., las políticas de reutilización o la recogida selectiva). ¿Cómo podemos condensar toda esa información en el tiempo que tenemos?

No podemos hacer que el cerebro aprenda más y más rápido de cómo lo nada, es algo que tenemos que aceptar y ya está. Y puede resultar difícil transmitir esta idea a las personas que nos han contratado para impartir la formación o el taller en cuestión. No obstante, deberíamos intentar explicar de la mejor manera qué es viable hacer en las sesiones cortas si realmente queremos que las personas aprendan. Quizá consigamos cambiar el punto de vista

de nuestros clientes :). Por supuesto, no siempre se aceptan nuestras explicaciones y nos seguirán pidiendo que hagamos una presentación. En estos casos, al menos debemos intentar crear microdebates en la sesión, empezar con preguntas, dar tiempo para que la gente pueda pensar, asignarles pequeñas tareas (p. ej., ¿qué opción es mejor, A o B? ¿Por qué?), etc.

5. ¿Las imágenes y los materiales visuales ayudan a aprender más rápido y a retener los temas durante más tiempo?

Es cierto que recibir información de diferentes tipos (oral, escrita, visual) puede ayudar al aprendizaje, ya que nos permite relacionar la misma información en nuestra memoria con diferentes estímulos. Sin embargo, las imágenes por sí mismas no activan un pensamiento más profundo (y normalmente más abstracto y complejo); no es suficiente. En segundo lugar, a veces queremos utilizar imágenes con una gran carga emocional (algo muy frecuente en la comunicación medioambiental): impacto, asco, horror, miedo, etc. Si bien es cierto que captan la atención, las imágenes negativas también pueden eliminar la necesidad de autonomía de las personas (una de las tres necesidades psicológicas básicas), puesto que pueden generar sensación de presión, culpa y control, sentirse obligado a hacer algo. Pero, por supuesto, pueden ayudar a enriquecer el significado si generan empatía; no obstante, cuando este impacto se activa a través de la emoción exclusivamente, puede ser a corto plazo. Lo que necesitamos hacer es activar el conocimiento previo de las personas y ayudarlas a elaborar nuevos conocimientos, así como ayudarlas a encontrar su propio sentido del tema. Así que las imágenes se tienen que combinar con actividades en ese sentido.

Preguntas finales para la reflexión del lector:

- ¿Qué partes de este capítulo te ha costado más entender o te han generado dudas? ¿A qué crees que se debe?
- ¿Cómo se relaciona con tu propia experiencia de aprendizaje y enseñanza?
- ¿A ti te han enseñado con una metodología distinta a la que presentamos en este capítulo? ¿Cómo te sientes al respecto?
- ¿Qué deseas interiorizar de este capítulo?
- Si procede, ¿cuáles son los próximos pasos que deseas dar en tu trabajo sobre este tema?
- ¿Sobre qué aspectos te gustaría tener más información?

MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE O CÓMO DESPERTAR EL INTERÉS POR LAS CUESTIONES MEDIOAMBIENTALES

Opening questions for the reader before reading:

- ¿Por qué hay personas que aún no se interesan por esas cuestiones? ¿A qué crees que se debe?
- ¿Crees que es importante prestar atención a la motivación (para el aprendizaje) en tu trabajo? ¿Por qué?
- En tu opinión, ¿qué se necesita para generar o favorecer la motivación para el aprendizaje?
- ¿La motivación para el aprendizaje depende del alumno o del formador?

Este capítulo se basan en la teoría de la autodeterminación de E.L. Deci y R. M.¹

La motivación es fundamental para el aprendizaje, o para cualquier cosa. Aunque durante un breve período de tiempo podamos manipular, obligar o inspirar a otras personas, la motivación es un proceso muy interno. No obstante, lo que sí podemos hacer es **crear condiciones** para que la motivación aparezca². Así que la buena noticia es que podemos fomentar significativamente la motivación de otras personas si creamos activamente esas condiciones.

¿Cuáles podrían ser estas condiciones?

En primer lugar debemos distinguir dos tipos de motivación: **extrínseca** (controlada) e **intrínseca** (autónoma). Y también existe la desmotivación, un estado de ausencia total de motivación.

Características de la motivación extrínseca e intrínseca:

Características	Motivación extrínseca	Motivación intrínseca
Tiempo	Se genera y empieza a funcionar rápidamente, pero puede durar muy poco tiempo.	Normalmente tarda en generarse, pero dura más tiempo.
Cómo se genera	Miedo, presión, control, castigos y recompensas, competición, culpa y vergüenza, expresando decepción; soluciones prefabricadas.	Apoyo, curiosidad abierta, posibilidad de elegir y hablar, intentar encontrar sentido al tema; permite pensar, permite proponer ideas y soluciones.
Fuerza	No se sostiene en situaciones nuevas y desafiantes, ya que aflorarán otras motivaciones más profundas.	Se puede sostener incluso en situaciones desafiantes, cuando se necesita tomar decisiones difíciles.
Ejemplos	<ul style="list-style-type: none"> • Premiar las medidas respetuosas con el medioambiente (el dinero prevalece frente a hacer lo correcto para el medioambiente). • Oponerse a estrictas normas de comportamiento. • Competir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener debates reflexivos que ayuden a encontrar un sentido más personal en las conductas respetuosas con el medioambiente. • Procesos participativos y explicaciones sobre por qué son necesarias ciertas normas. • Ofrecer la posibilidad de debatir, definir el problema, encontrarla y probar soluciones, analizarlas.

¹ Este capítulo se basa en gran medida en el trabajo desarrollado por Ryan y Deci en la teoría de la autodeterminación (Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*.

² Un concepto creado por el Dr. Johnmarshall Reeve

Cuando se tratan cuestiones medioambientales, suele prevalecer un sentido de urgencia y necesidad de que las cosas cambien rápido. Sin embargo, debemos tener en cuenta que si obligamos a las personas a introducir cambios rápidamente/en un corto período de tiempo, estaremos generando motivación extrínseca, lo cual ocasionará nuevos problemas más adelante. Las restricciones asociadas a la COVID-19 pueden ser un buen ejemplo ilustrativo: si la ciudadanía no desarrolla un conocimiento más profundo de las normas, únicamente la cumplirá durante un breve período de tiempo. Por ello, a la hora de adoptar prácticas y conductas respetuosas con el medioambiente, necesitamos fomentar una motivación intrínseca, ya que de este modo se producirá el cambio a largo plazo que buscamos.

¿CÓMO FOMENTAMOS LA MOTIVACIÓN INTRÍNSECA?

Según la [teoría de la autodeterminación](#), la principal teoría de la ciencia motivacional, los pilares de la motivación intrínseca son las **tres necesidades psicológicas básicas** universales para todas las personas. Alimentar estas necesidades contribuye a crear un entorno en el que puede surgir la motivación y, por tanto, darse el aprendizaje (y el cambio conductual). Una necesidad psicológica básica se define como un nutriente psicológico fundamental para la adaptación, la integridad y el crecimiento de los individuos.³

Ejercicio: Echa un vistazo a estas situaciones en las que el formador/activista de ZW está cohibiendo las tres necesidades psicológicas básicas de sus alumnos/interlocutores. ¿Adivinas qué necesidad no se está satisfaciendo?

Primer ejercicio:

- Durante la clases, alguien boicotea al formador. El formador decide ignorarlo.
- Durante la clases, alguien boicotea al formador. El formador decide hacer una broma sarcástica sobre esa persona para «sancionarla».
- El formador empieza la sesión presentando de manera clara los objetivos y después continúa con el contenido.
- Para que el municipio tome más medidas residuo cero, un activista le dice al funcionario municipal al principio de la reunión: «La culpa de que generemos tantos residuos la tienen las malas decisiones del ayuntamiento. ¡Tenéis que hacer más!».

¿Cuál de las tres necesidades básicas de los alumnos/interlocutores no se está atendiendo en estos ejemplos?

³ Ryan, R. M. (1995). Psychological Needs and the Facilitation of Integrative Processes. *Journal of Personality*, 63, 397-427

Segundo ejercicio:

- El formador entrega una tarea a los alumnos durante la sesión. Uno de los alumnos sabe la respuesta y la dice en voz alta. «¡Eso es, gracias!», dice el formador y continúa con la sesión.
- Durante la sesión, un alumno pregunta «¿Por qué no se biodegrada esta bolsa de plástico?». A lo que el formador responde: «Porque es oxodegradable».
- El formador no explica por qué ha entregado la tarea.
- Un alumno formula una pregunta durante la sesión y el formador responde: «Gracias por tu pregunta, pero no es relevante en este contexto» y continúa.

¿Cuál de las tres necesidades básicas de los alumnos no se está atendiendo en estos ejemplos?

Tercer ejercicio:

- El formador para la mayor parte hablando de su punto de vista sobre el tema.
- Puesto que la duración de la sesión es limitada, el formador pide a los alumnos que piensen rápido para que les dé tiempo a terminar todas las tareas y reflexionar sobre ellas.
- Para motivar a los alumnos, el formador expone claramente el objetivo de la sesión.
- Una ONG organiza una competición entre colegios para ver quién es capaz de reducir más sus residuos alimentarios. Se concederán premios a los grupos de estudiantes con mejor trazabilidad de sus residuos alimentarios y con menor cantidad de residuos.
- Un activista del residuo cero está debatiendo con una persona sobre la clasificación de residuos. Esa persona dice: «Yo no quiero clasificar, es asqueroso». El activista responde: «Anda ya, tampoco es para tanto».
- Y esta otra :)



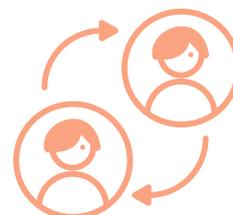
¿Cuál de las tres necesidades básicas de los alumnos no se está atendiendo en estos ejemplos?

Escribe tus respuestas e indica cómo actuarías tú en esa misma situación. Si quieres consultar nuestras propuestas para estas situaciones, ve a la página 7. Si no, continúa en la página siguiente.

LAS TRES NECESIDADES PSICOLÓGICAS BÁSICAS⁴

La primera necesidad es el sentimiento de relación (opuesto: indiferencia)

Esta suele ser la primera necesidad que tenemos que atender, aunque también es la más fácil de satisfacer. Para ello, basta con preguntarles su nombre, mirarlos a los ojos y sonreír de una manera genuina, mostrar calidez y curiosidad abierta por sus pensamientos e ideas (aunque te parezcan absurdos). Incluso cuando no sea tan sencillo satisfacer las otras dos necesidades, esta debería estar presente, ya que interpela a nuestras necesidades más primitivas.



Satisfacer la necesidad de relación significa sentir:

- Conexión social
- Que las demás personas te aprecian
- Que eres importante para los demás
- Que formas parte de una organización de carácter social
- Que aportas tu granito de arena a la comunidad

No consiste en conseguir que tus alumnos sean como tú, sino en conseguir que ellos sientan que su formador les aprecia. Consiste en permitirles que se sientan bienvenidos creando un entorno acogedor en el que puedan aprender, preguntar y compartir puntos de vista. Y todo esto tiene que ser auténtico: los seres humanos tenemos una gran capacidad para detectar cuándo otras personas no están siendo genuinas.

La segunda necesidad es el sentimiento de competencia (opuesto: caos)

La necesidad de competencia equivale a la necesidad de maestría, ser capaz de desenvolverte de una manera efectiva en todos los ámbitos importantes de tu vida. En el caso de los alumnos no tiene tanto que ver con las destrezas y los conocimientos que poseen, sino con el hecho de que sean capaces de entender lo que se les pide en una actividad de aprendizaje, qué necesitan hacer y sentir que son capaces de hacerlo (con cierto nivel de esfuerzo).



Sentirse competente también significa disponer de estructuras útiles. Por ejemplo, saber por qué es importante recoger los biorresiduos por separado, saber qué se puede incluir y qué no en el contenedor de biorresiduos, ser capaz de conseguir el contenedor más adecuado y tener acceso al servicio/infraestructura que se encarga de la recogida de los biorresiduos.

⁴ Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*.

Satisfacer la necesidad de competencia significa sentir y saber:

- Que sabes cómo hacer las cosas, cómo solucionar problemas
- Qué se espera de mí
- Dónde y cómo obtener ayuda cuando la necesito
- Que las tareas no me resultan ni demasiado fáciles ni demasiado difíciles
- Que las opciones disponibles no son demasiadas ni demasiado pocas (adecuadas para el nivel del alumno, p. ej., igual que un niño necesite menos opciones que un adulto, un principiante necesitará menos que un experto)

La competencia se puede manifestar de muchas maneras, desde curiosidad científica por el mundo hasta querer mejorar una destreza o las habilidades para jugar a un juego de mesa.

La tercera necesidad es el sentimiento de autonomía (opuesto: control)

La autonomía significa actuar libremente en aspectos que son importantes para ti. No es exactamente lo mismo que la independencia o la confianza en uno mismo, que están más relacionadas con no tener que depender de otras personas. La autonomía se relaciona más con nuestra capacidad para ofrecer ayuda u orientar a otras personas. Se puede ser una persona independiente o dependiente y a la vez autónoma. De la misma manera que puedes ser individualista o colectivista y a la vez autónoma.



Satisfacer la necesidad de autonomía significa sentir:

- Que eliges tus acciones
- Que tus acciones son coherentes con tus valores
- Que les das valor y sentido a tus acciones
- Que otras personas también valoran y respetan tu manera de pensar, tus acciones y tus valores

Dar autonomía a las personas no es sinónimo de anarquía y ausencia de normas. Por el contrario, la estructuración es una condición previa de la autonomía. Esto quiere decir que el formador y los alumnos pueden establecer normas de manera conjunta, o que los alumnos sienten que tienen derecho a participar en el establecimiento de los límites en la actividad de aprendizaje y que entienden su necesidad. La autonomía significa que la actividad de aprendizaje y su objetivo tengan valor y sentido para los alumnos; también les puede resultar interesante, pero no es necesario. En términos prácticos se puede manifestar en pequeños detalles como conceder a los alumnos tiempo suficiente para que piensen a su propio ritmo, dejarles que propongan sus propias soluciones en lugar de darles soluciones prefabricadas, preguntarles qué aspectos del tema les parecen importantes, respetar sus opiniones, etc.

En la siguiente página se recogen algunas recomendaciones para satisfacer las necesidades básicas. Es importante destacar que a veces podemos estar **pseudosatisfaciendo** la necesidad: creemos que la estamos atendiendo pero en realidad la estamos eliminando. En las respuestas a los ejercicios encontrarás algunos ejemplos.

Tabla de ejemplos de cómo atender y eliminar las necesidades básicas en situaciones de aprendizaje⁵

Relación	Competencia	Autonomía	
<p>Atender la necesidad en una situación de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Curiosidad cálida y abierta, incluso aunque alguien te boicotee (no tiene nada que ver contigo, sino probablemente con algún conflicto sin resolver de esa persona) • Aborda todas las situaciones desde su perspectiva • Nadie tiene que sentir en ningún momento que se queda atrás • Intenta que todo el mundo se sienta importante y valorado • Transmite de una manera genuina que quieres escuchar a esa persona y sus aportaciones • Transmíteles que les respetas 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmíteles de una manera explícita que estás ahí para ayudar, que tú y ellos estáis en el mismo barco • Comunica explícitamente qué esperas de ellos y cómo conseguirlo, y dónde pueden conseguir ayuda y apoyo si lo necesitan • Asígnales tareas que les ayuden a mejorar poco a poco • Respeta las normas que habéis establecido de manera conjunta; de vez en cuando comprueba que esas normas siguen siendo relevantes • Revisad después de actuar: reflexionad (en conjunto) después de cada tarea que hagáis (cuál ha sido nuestro razonamiento, cómo hemos actuado, por qué ha funcionado o por qué no) • Comparte comentarios informativos que les ayuden a saber cuál es el próximo paso 	<ul style="list-style-type: none"> • Ayúdales a entender por qué esas actividades son valiosas para ellos • Dales un sentido a todas las actividades desde su perspectiva • Déjales pensar para que propongan sus propias ideas y soluciones • Respeta pacientemente su ritmo de aprendizaje • Acepta y acoge las emociones negativas • Si es posible, ofrece opciones con sentido (desde su perspectiva) • Ten en cuenta su «yo», su personalidad, siempre que sea posible (p. ej., si alguien tiene una destreza que puede resultar de utilidad, implica a esa persona)
<p>Eliminar la necesidad en una situación de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les haces sentir como números, no como personas • Les haces sentir incompetentes y avergonzados (especialmente en público) • Acosas o dejas que otras personas lo hagan • Si alguien se equivoca, le haces sentir que ya no pertenece al grupo 	<ul style="list-style-type: none"> • No dices lo que esperas de ellos ni lo haces de una manera que ellos comprendan • Les amenazas con fracasar, les generas ansiedad • No les ofreces ayuda ni apoyo, o muy poco • No eres coherente con las normas • No estás presente cuando necesitan ayuda • Haces comentarios comparativos o emites juicios y te ciñes a los resultados, no al proceso 	<ul style="list-style-type: none"> • Estableces comparaciones entre las personas y creas rivalidad entre ellas • No les dejas pensar ni proponer soluciones • Tú les marcas el ritmo • No explicas por qué una actividad es necesaria • Ignoras o invalidas sus sentimientos negativos

⁵ Extraídas de una conferencia del prof. Maarten Vansteenkiste

Segunda parte del ejercicio:

La primera necesidad es el sentimiento de relación.

Recomendaciones para atenderla:

- Durante la clases, alguien boicotea al formador. El formador muestra curiosidad ante la acción del alumno para entender cuál de sus necesidades no se está atendiendo.
- El formador empieza la sesión estableciendo una relación cercana con su público (mira a los ojos, les pregunta su nombre y por su interés en el tema). Intenta comprender cuáles son sus objetivos desde el punto de vista del alumno y los relaciona con sus ideas.
- Para que el municipio tome más medidas residuo cero y, por tanto, empiece a reflexionar sobre ello, el activista del residuo cero empieza la reunión con el funcionario municipal preguntándole: «¿Qué tal funciona el municipio? ¿De qué os sentís orgullosos y qué os gustaría cambiar?». Después de escuchar la respuesta, pregunta: «Y en tu opinión, ¿qué tal funciona la gestión de residuos?», lo que los llevará a debatir sobre asuntos en los que él se pueda ofrecer como ayuda.

! **Cómo estaríamos pseudosatisfaciendo la necesidad:**

- El formador les pregunta sus nombres a los alumnos y por qué se interesan por el tema, pero mientras estos responden mira sus apuntes, el móvil o el ordenador.
- Para que el municipio tome más medidas residuo cero, el activista le dice al funcionario municipal al principio de la reunión: «Vemos que el municipio tiene dificultades en la gestión de residuos, así que estamos aquí para ayudaros».

La segunda necesidad es la competencia.

Recomendaciones para atenderla:

- El formador entrega una tarea a los alumnos durante la sesión. Uno de los alumnos sabe la respuesta y la dice en voz alta. El educador se lo agradece educadamente y pregunta al resto de alumnos por sus propuestas. Si no aparecen nuevas propuestas, el formador empieza un debate preguntando por qué la primera respuesta es correcta, qué más se podría hacer y por qué otro abordaje sería erróneo.
- Durante la sesión, el alumno pregunta: «¿Por qué no se biodegrada esta bolsa de plástico?». Al formador le parece una pregunta muy buena, así que se la plantea al resto de la clase y les pregunta si alguien sabría responder al compañero; se acaba generando un debate que les ayuda a comprender el tema (en este caso, la composición de los materiales oxodegradables y por qué estos materiales no son biodegradables).

- El formador ayuda a los alumnos a entender por qué los deberes para casa les ayudan a desarrollar las destrezas que ellos mismos han dicho que consideran importantes. Para conseguirlo necesitarán invertir tiempo.
- Un alumno formula una pregunta durante la sesión y el formador responde: «Gracias por tu pregunta, pero no es relevante en este contexto», explica por qué y le indica al alumno dónde puede consultar información complementaria antes de continuar con la sesión.

! **Cómo estaríamos pseudosatisfaciendo la necesidad:**

- Después de la presentación, el formador pregunta si alguien tiene dudas o preguntas.

La tercera necesidad es la autonomía.

Recomendaciones para atenderla:

- En primer lugar, el formador pregunta al alumno por sus puntos de vista sobre el tema, los escucha e los integra en el debate, además de pedir otras contribuciones y comentarios.
- Aunque la duración de la sesión es limitada, el formador nunca les pide a los alumnos que piensen rápido. Quizá traten menos temas, pero todos ellos se trabajarán en profundidad.
- Para motivar a los alumnos, el formador intenta descubrir cuál es la perspectiva de los alumnos y relaciona el objetivo de la sesión con sus significativos y valiosos objetivos.
- Una ONG crea un proyecto colaborativo entre colegios en el que los estudiantes han de averiguar cuántos alimentos se producen para que investiguen, debatan y construyan su propio parecer sobre el valor de los alimentos y la importancia de no desperdiciarlos.
- Un activista del residuo cero está debatiendo con una persona sobre la clasificación de residuos. Esa persona dice: «Yo no quiero clasificar, es asqueroso». El activista responde: «Sí, la verdad es que a veces puede dar un poco de asco, le pasa a mucha gente, a mí el primero. Sin embargo, he descubierto una manera bastante higiénica de hacerlo».
- Y un nuevo diseño para la bolsa:



! **Cómo estaríamos pseudosatisfaciendo la necesidad:**

- El formador pregunta a los alumnos cuáles son sus expectativas ante la sesión, pero continúa con el contenido que había planificado sin tener en cuenta lo expresado por los alumnos.

PREGUNTAS FRECUENTES

1. Por qué son tan importantes para el aprendizaje estas necesidades? ¿Qué ocurre si no se atienden?
2. Es posible atender estas necesidades en todo momento?
3. Qué ocurre con los boicoteadores y las personas que interrumpen, con quienes es difícil empatizar?
4. Qué ocurre si intento atender las necesidades de un alumno y de esa manera estoy eliminando las necesidades de varios alumnos?
5. Cómo puede evitar el caos en la actividad de aprendizaje sin eliminar las necesidades básicas?
6. Cómo atiendo las necesidades básicas de personas de distintas edades o en diferentes contextos (formal, informal, niños, personas mayores...)?
7. Qué ocurre con las necesidades psicológicas básicas del formador?
8. Qué ocurre con estas necesidades básicas al abordar temas como la legislación medioambiental? En términos generales ha habido muchos avances en cuestiones medioambientales y me parece imposible debatir con todo el mundo sobre la necesidad de esa normativa.
9. Según la teoría de la motivación para el aprendizaje, las competencias se engloban en la motivación extrínseca. Sin embargo, las competencias se utilizan con frecuencia en actividades de educación ambiental desarrolladas en colegios, ya que fomentan la participación de los estudiantes. ¿Significa que no deberías organizar competencias? No es fácil eliminarlas...

1. **¿Por qué son tan importantes para el aprendizaje estas necesidades? ¿Qué ocurre si no se atienden?**

Para aprender, las personas necesitamos sentirnos seguras psicológicamente. Si hay miedo a no sentirse aceptado, el cerebro puede entrar en modo de supervivencia, de modo que no se puede producir el aprendizaje, ya que este se da en las «partes altas» del cerebro. Además, los seres humanos no podemos prosperar ni participar en nuestra comunidad si nuestras necesidades psicológicas no son satisfechas.

2. ¿Es posible atender estas necesidades en todo momento?

No siempre es fácil y se necesita tiempo para aprender a identificar cuándo estamos eliminando estas necesidades en los alumnos. En determinadas situaciones no se pueden satisfacer todas ellas, por ejemplo, si un niño quiere correr por una calle llena de tráfico, tenemos que eliminar su necesidad de autonomía para protegerle. No obstante, podemos atender la necesidad de relación abrazándole y explicándole con cariño por qué no puede correr por la carretera. Por tanto, aunque no siempre sea posible satisfacer las tres necesidades, tenemos que asegurarnos de que al menos satisfacemos la relación. Puede no ser fácil si nos sentimos atacados por los alumnos, si nos enfadan o si solo hemos compartido con ellos un breve espacio de tiempo. Aunque es imposible alcanzar el aprendizaje profundo en un período de tiempo breve, algo tan sencillo como una reunión de una hora también puede favorecer la motivación, ya que demuestra curiosidad por los pensamientos e ideas de nuestros alumnos y, por tanto, satisface sus necesidades de competencia y autonomía.

3. ¿Qué ocurre con los boicoteadores y las personas que interrumpen, con quienes es difícil empatizar?

Al igual que ocurre con otros muchos asuntos complejos, el residuo cero y la economía circular tienen sus críticos, personas que rebaten sus argumentos. A veces, los argumentos que utilizan para rebatir tienen sentido, pero otras veces son totalmente infundados. Un boicoteador es una persona con asuntos personales sin resolver que, de alguna manera, siente que nuestra forma de enseñar «ataca» a su identidad, o quizá simplemente son personas que se sienten solas y rechazadas.

Los boicots y las interrupciones suelen ser un síntoma de que alguna de las necesidades de esa persona se ha satisfecho. Nuestro objetivo es demostrarles a las personas que, hasta cierto punto, también necesitamos a los boicoteadores en nuestra causa. Si los problemas se agravan, por supuesto que no podemos ser sus terapeutas, pero podemos demostrarles que nos interesamos por ellos y que los tratamos como seres pensantes. La experiencia ha demostrado que la gente que al principio se muestra hostil e interrumpe puede contribuir al debate de una manera lógica si el formador atiende su necesidad de relación. Esto significa acoger sus pensamientos, desmontar educadamente esas ideas erróneas, explicar por qué son erróneas y destacar positivamente las ideas correctas.

4. ¿Qué ocurre si intento atender las necesidades de un alumno y de esa manera estoy eliminando las necesidades de varios alumnos?

Precisamente por esto se necesitan normas y una estructura. Si una persona empieza a ocupar mucho espacio, el formador puede sugerir que quizá sea necesario establecer una norma para regular el tiempo de intervención de cada persona. Esto se puede hacer sin dejar de ser amable y educado con la persona que está hablando demasiado.

5. ¿Cómo puede evitar el caos en la actividad de aprendizaje sin eliminar las necesidades básicas?

Atender las necesidades de relación, competencia y autonomía no quiere decir que desaparezcan las normas o la estructura. De hecho, estas tienen que estar presentes para poder atender las tres necesidades básicas. La estructura genera sensación de seguridad: el formador puede dar opciones y libertad dentro de la estructura, y las normas las puede consensuar con los alumnos. Si el debate se empieza a desviar del tema, el formador puede alertar de que no se está abordando el tema del día, explicar por qué y bien ofrecer una fuente de consulta u otra opción para abordar ese tema en otro momento.

6. ¿Cómo atiendo las necesidades básicas de personas de distintas edades o en diferentes contextos (formal, informal, niños, personas mayores...)?

Las tres necesidades básicas son universales y son las mismas para todo el mundo. No importa si estás ante un estudiante de tercero de primaria o ante un político, ambos tienen las mismas necesidades de relación, competencia y autonomía. Lo que cambiará serán las palabras que utilicemos y las actividades de aprendizaje que hagamos con ellos. El nivel de competencia de un niño es distinto al de un adulto experto. No obstante, somos nosotros quienes tenemos que adaptarnos a su nivel de competencia. Por eso es tan importante conocer de antemano cuáles son los conocimientos previos y el nivel de destreza de nuestros alumnos. Puedes consultar más información sobre este asunto en el capítulo *Principios fundamentales de la enseñanza*. No obstante, atender la necesidad de relación siendo amable, mirando a los ojos, sonriendo y mostrando interés por sus opiniones funciona para todo el mundo, independientemente de la edad y el contexto.

7. ¿Qué ocurre con las necesidades psicológicas básicas del formador?

Esta es una pregunta y una preocupación legítima. Puede suceder que, como formadores, eliminemos nuestras propias necesidades para satisfacer las necesidades de nuestros alumnos. Sin embargo, no podemos olvidar que, cuando somos conscientes de cuáles son las necesidades de nuestros alumnos, podemos decidir, de manera consciente, apartar nuestras necesidades durante un momento, porque quizá los alumnos estén eliminando nuestras necesidades de manera inconsciente y, en la mayoría de los casos, inintencionada. Por supuesto, no podemos ignorar nuestras necesidades a largo plazo y debemos intentar crear entornos de aprendizaje en los que nosotros también nos sintamos seguros, competentes y autónomos, pero los alumnos no conseguirán aprender si nosotros, formadores, no atendemos sus necesidades.

Además, cuando hablamos de respetar y aceptar todas las emociones y opiniones de nuestros alumnos para atender sus necesidades básicas, no nos referimos a que tengamos que permitir que «se nos suban a la chepa». Aun así, podemos (y debemos) establecer límites y una estructura. Si alguna persona se muestra demasiado sensible o incluso agresiva, podemos decirle amablemente que somos conscientes de que están pasando por un momento

doloroso y que lo mejor para esa persona es abandonar la actividad actual, y podemos tratar de abordarlo en privado más tarde. Al fin y al cabo, en las vidas de nuestros alumnos suceden cosas que están fuera de nuestro control y con las que no podemos ayudarles, y ese tampoco es nuestro cometido.

Como formadores, tenemos que atender las necesidades básicas de nuestros alumnos reconociéndoles como seres que sienten y piensan, pero no somos sus terapeutas. Si la situación también se vuelve incómoda para nosotros, estamos en nuestro derecho de decirlo.

8. ¿Qué ocurre con estas necesidades básicas al abordar temas como la legislación medioambiental? En términos generales ha habido muchos avances en cuestiones medioambientales y me parece imposible debatir con todo el mundo sobre la necesidad de esa normativa.

Claro que necesitamos normas y estructuras en nuestra sociedad. En muchas ocasiones ni siquiera somos conscientes de que hay determinadas leyes en vigor (por ejemplo, las que regulan la presencia de sustancias nocivas en los alimentos). Tampoco podemos perder de vista que debatir sobre todas las normas y leyes puede ir contra la necesidad de competencia, ya que las personas no suelen ser expertas en este ámbito. La idea es que interioricen el significado de las leyes y normas medioambientales en general. Por supuesto, allá donde la normativa o la legislación tenga un impacto directo, es necesario pararse, explicar y ofrecer la posibilidad de plantear preguntas adicionales, lo que a fin de cuentas atiende su necesidad de competencia.

9. Según la teoría de la motivación para el aprendizaje, las competiciones se engloban en la motivación extrínseca. Sin embargo, las competiciones se utilizan con frecuencia en actividades de educación ambiental desarrolladas en colegios, ya que fomentan la participación de los estudiantes. ¿Significa que no deberías organizar competiciones? No es fácil eliminarlas...

Las competiciones son delicadas porque, efectivamente, fomentan la participación, pero solo a cambio de premios o reconocimiento. Este será el motor de la motivación de quienes participen, no el tema sobre el que quieres hablar o concienciar. Habrá una capacidad de atención mucho menor (si es que hay alguna) en los aspectos y asuntos más complejos del tema, aquellos que puedan requerir un pensamiento profundo para interiorizar una conducta a largo plazo. La alegría del premio o del reconocimiento desaparece rápido. En la psicología humana, cuando se añade el elemento competidor, este prevalece sobre otras motivaciones. Un caso real es el de una competición infantil en la que los niños tenían que recoger portavelas de aluminio (porque recogerlos por separado es la manera más sencilla de reciclarlos) que acabó con los niños pidiéndoles a sus padres que comprasen más velas con portavelas de aluminio para que así pudiesen ganar la competición. En este caso, por tanto, la finalidad inicial de la competición se vio truncada.

La competición es adecuada cuando, quienes participan, son personas con ciertas destrezas que quieren mejorar y ponerse a prueba, porque así atienden a su necesidad de competencia. Sin embargo, en otros casos, la competición elimina la necesidad de autonomía, ya que es una forma de control. Por tanto, la pregunta que tenemos que hacernos es si buscamos un cambio a largo plazo o un entusiasmo a corto plazo. Si buscamos lo primero, sí, tenemos que dejar de organizar competencias.

Preguntas finales para la reflexión del lector:

- ¿Qué partes de este capítulo te ha costado más entender o te han generado dudas? ¿A qué crees que se debe?
- ¿Has sentido que tus necesidades básicas se han atendido o eliminado? ¿Dónde?
- ¿Has sentido que has atendido o eliminado las necesidades básicas de otras personas? ¿Dónde?
- En tu opinión, ¿cuáles son las mejores maneras de atender las necesidades básicas de otras personas?
- ¿Qué deseas interiorizar de este capítulo?
- Si procede, ¿cuáles son los próximos pasos que deseas dar en tu trabajo sobre este tema?
- ¿Sobre qué aspectos te gustaría tener más información?



IDEAS ERRÓNEAS O CÓMO DESMONTAR FALSOS MITOS (SOBRE RESIDUOS)

Opening questions for the reader before reading:

- ¿Te has visto alguna vez en la situación de hablarle a alguien sobre residuo cero y sentirte incomprendido? ¿Después has descubierto que esa persona tiene unos conocimientos muy básicos (ideas erróneas) sobre el tema?
- ¿Cómo sueles abordar las ideas erróneas de otras personas?
- ¿Cómo identificas que has sido capaz de desmontar las ideas erróneas de otras personas?
- ¿Qué medidas se necesitan y cuánto tiempo para desmontar ideas erróneas?
- ¿Cómo has descubierto que tú también tenías ideas erróneas y cómo has conseguido desmontarlas?
- ¿Cómo te sientes cuando alguien señala que lo que dices no es verdad e intenta desmontar esa idea errónea (que esa persona cree que tienes)?

Este capítulo se basa en el trabajo desarrollado por varios psicólogos educativos. Las referencias están disponibles en una nota al pie^{1,2}

Idea errónea (o concepción alternativa o teoría intuitiva)

- Comprensión de determinados fenómenos basada en la experiencia, observación y/o información incorrecta que entra en conflicto con los conceptos aceptados actualmente y los descubrimientos científicos.¹



En tú opinión, ¿qué es más efectivo a la hora de debatir con alguien que tiene una idea errónea (sobre el modelo de residuo cero)?:

- A. Decirle que su idea es errónea y decirle cuál es la correcta justo después.
- B. Preguntarle por qué piensa eso y, a través de preguntas, conseguir que cuestione sus propias ideas e investigue más sobre el tema.

Esto también se puede ilustrar con un chiste sobre internet:

Un persona me dijo: «La gente cambia de opinión cuando le muestras los datos».

Y yo respondí con enlaces a distintos estudios: «Efectivamente. Estos estudios demuestran que eso no es verdad».

Esa persona dijo: «Bueno, yo sigo pensando que funciona».

¿Qué nos dice sobre cómo nos comportamos cuando nuestros posicionamientos se ponen en entredicho?

Sin duda, la opción A es la más rápida para transmitirle la información que quieres que tenga. Sin embargo, si has leído otros capítulos sobre aprendizaje, sabrás que es la B la opción más efectiva para que esa persona cambie su parecer sobre el tema.

Es probable que muchos de nosotros tengamos ideas erróneas sobre ámbitos en los que no somos expertos. Generamos ideas erróneas basándonos en nuestra vida cotidiana, en lo que nos cuentan nuestros familiares y amigos, en las cosas que nos ocurren, en las que les ocurren a otras personas, etc. Así las ideas erróneas son completamente normales, pero no nos ayudan a entender la complejidad del mundo. Una característica importante de las ideas erróneas es que, aunque **se fundamentan en información perceptiva**, nuestros sentidos y nuestra percepción no son capaces de identificar los errores de su lógica.

Un ejemplo muy básico: creer que la Tierra es plana se fundamenta en observar que el horizonte es plano. Sabemos que la Tierra es redonda gracias a la investigación científica y, en cierto modo,

¹ Verkade, H., Mulhern, T. D., Lodge, J. M., Elliott, K., Cropper, S., Rubinstein, B., Horton, A., Elliott, C., Espiñosa, A., Dooley, L., Frankland, S., Mulder, R., and Livett, M. (2017). *Misconceptions as a trigger for enhancing student learning in higher education: A handbook for educators.*

² Lucariello, J., & Naff, D. (2013). [How do I get my students over their alternative conceptions \(misconceptions\) for learning.](#)

contradice nuestra experiencia más empírica del mundo. Del mismo modo, no podemos basarnos únicamente en la observación para saber qué fenómeno se esconde detrás de un rayo; se necesita desarrollar y probar una teoría, además de aplicar un método científico, para comprender que se trata de electricidad. Sabemos que tenemos que lavarnos las manos con jabón para eliminar los gérmenes no deseados gracias al conocimiento científico, pues no podemos ver los gérmenes a simple vista. De esta forma se generan ideas erróneas en torno a la información que es difícil de entender sin un pensamiento conceptual superior y sin una teoría comprobada empíricamente. Por ejemplo, a muchas personas les puede resultar difícil entender por qué la incineración no es una buena idea. Lo que ellas ven es que los residuos desaparecen, el problema se soluciona y se genera energía. A priori, todo son ventajas.

DESARROLLAR EL PENSAMIENTO EXPERTO

Una de las claves para desmontar ideas erróneas es pensar como un experto. Es decir, entendiendo todos los pasos y detalles que tienen en cuenta los expertos a la hora de analizar una idea o una premisa.

Poe ejemplo, puedes [ver este vídeo](#) y anotar tus pensamientos asumiendo dos papeles diferentes:

- A.** Tú mismo como experto en residuo cero.
- B.** Una persona cualquiera que no está familiarizada con la gestión de residuos.

Aspectos debes tener en cuenta:

- ¿Qué diferencias observas en las notas de esas dos personas? ¿En qué se diferencia el pensamiento de un experto del pensamiento de alguien que no lo es?
- Como formador, ¿cómo te dirigirías a la persona no experta para abordar sus pensamientos y opiniones? ¿Cómo podríamos conseguir que el pensamiento de esa persona se asemeje más al de un experto?

Algunas características del pensamiento experto:

- Sabe cuáles las principales características definitorias (aunque normalmente invisibles) del fenómeno, es decir, conoce con precisión la esencia del fenómeno.
- Aplica lógica formal y comprueba sus premisas.
- Piensa sobre dos cosas, sobre el asunto en cuestión y **sobre su manera de pensar**, de modo que existe una reflexión metacognitiva crítica sobre el propio pensamiento.
- Es capaz de inhibir en sí mismo el impulso de sacar conclusiones basadas en «cómo parecen ser las cosas».

El camino hacia el pensamiento experto es largo y no podemos olvidar que otras personas pueden concebir el residuo cero de una manera totalmente diferente a la nuestra como expertos. Una manera de acercarse al pensamiento experto y concienciar a los alumnos sobre sus ideas erróneas es el abordaje del modelo de fracaso productivo recogido en el capítulo *Principios fundamentales de la enseñanza*. Hay una [charla TED](#) muy interesante que aborda este tema y el pensamiento experto.

Corregir las ideas erróneas se denomina **cambio conceptual**. Es importante saber que, en la mayoría de los casos, no podemos sustituir la idea errónea por la idea correcta simplemente comunicándoselo al alumno (aunque en algunos casos más fáciles puede ser así de sencillo). Del mismo modo, tampoco podemos obligar a los demás a cambiar sus ideas erróneas; el **deseo de corregirlas debe aflorar de los propios alumnos**.

Antes de que empezar a corregir ideas erróneas tenemos que comprender por qué las tienen. ¿Son todas iguales o diferentes?

Ejercicio:

**Observa estas cinco ideas erróneas. ¿Por qué motivo aparecen?
¿En qué medida son diferentes estas ideas erróneas?**

- Las colillas de los cigarrillos son biodegradables.
- La incineración es una solución al problema de los residuos.
- Un atún es más pequeño que una ballena.
- Los plásticos biodegradables son una buena solución para los plásticos de un solo uso.
- Los niños que son muy pasivos en las clases no tienen interés en aprender.



**¿Cómo podríamos ayudar a cambiar estas ideas por otras concepciones más correctas?
¿Necesitamos la misma estrategia o estrategias diferentes?**

TIPOS DE IDEAS ERRÓNEAS

No todas las ideas erróneas se generan de la misma manera. Del mismo modo que las raíces y los motivos por los que se generan son diferentes, también son diferentes su esencia y, por tanto, los abordajes para corregirlas.³

Idea errónea imprecisa. Es incorrecta si se compara con el concepto aceptado, pero está en la misma «dimensión» o es de la misma calidad.

 P. ej., todos los plásticos procedentes de la recolección selectiva se reciclan (la realidad es que solo se recicla una pequeña parte de los plásticos procedentes de la recogida selectiva). La misma dimensión es el proceso de reciclaje.

³ Verkade, H., Mulhern, T. D., Lodge, J. M., Elliott, K., Cropper, S., Rubinstein, B., Horton, A., Elliott, C., Espiñosa, A., Dooley, L., Frankland, S., Mulder, R., and Livett, M. (2017). *Misconceptions as a trigger for enhancing student learning in higher education: A handbook for educators*.

Idea errónea inconmensurable. La información se relaciona con una «dimensión» o calidad diferente, incorrecta.

 P. ej., la incineración es una forma de reciclaje (la realidad es que los materiales incinerados se pierden y no se vuelven utilizar, como sí ocurre en el reciclaje). Son procesos que, en su esencia, pertenecen a «dimensiones» diferentes.

Las ideas erróneas imprecisas pueden ser de dos tipos:

1. **Falsas creencias:** idea errónea sobre un único concepto que normalmente se puede expresar en una frase.

 Pensar que todos los plásticos se reciclan, cuando en realidad solo se recicla una pequeña cantidad, es un ejemplo de falsa creencia.

2. **Modelos mentales deficientes:** una o varias ideas o premisas deficientes que son coherentes entre sí, pero contradicen las premisas del modelo correcto. Debido a su aparente coherencia interna, los modelos mentales deficientes son muy difíciles de corregir.

 Creer que la mejor solución para el problema del plástico es la recogida y el reciclaje podría ser un ejemplo de modelo mental deficiente, porque básicamente se compone de los elementos del plástico y del reciclaje, que son coherentes internamente. Por tanto, pensar que, si mejoramos la reciclabilidad y la recogida, el problema se solucionará. Sin embargo, el elemento de la extracción de petróleo y la producción de plástico no está incluyendo en el modelo, con lo que acaba siendo incoherente.

Las ideas erróneas inconmensurables también pueden ser de dos tipos:

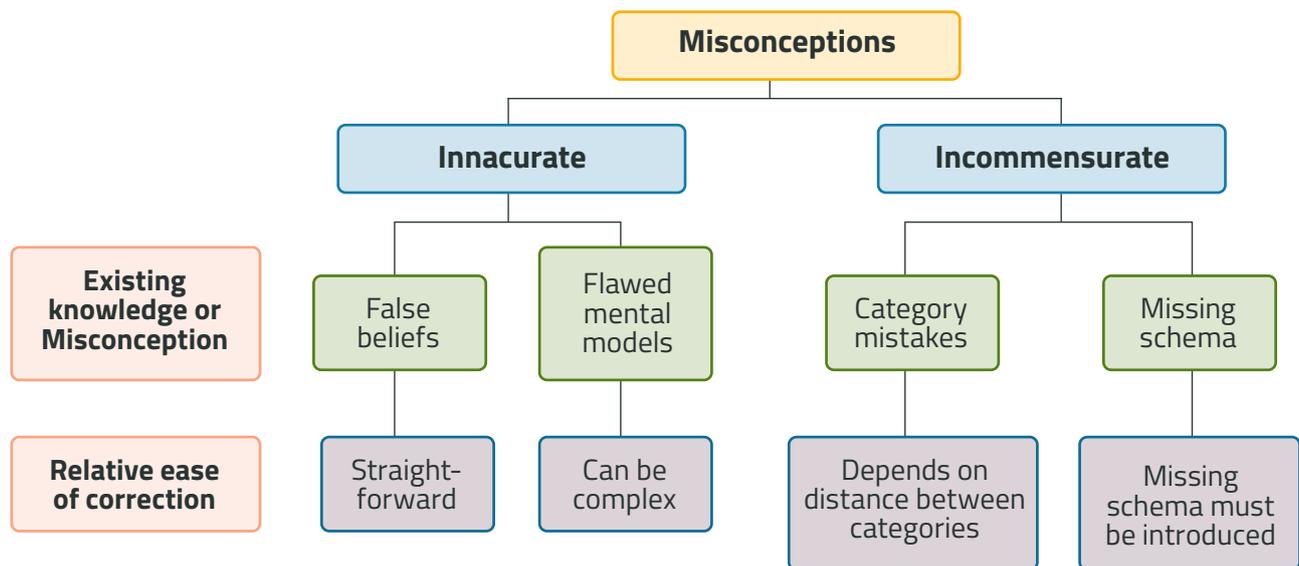
1. **Errores de categoría:** se producen cuando una cosa o un concepto se ubican en una categoría errónea, y por tanto heredan las características de esa categoría.

 La incineración y el reciclaje son dos métodos de tratamiento de residuos, y esta es la gran categoría a la que pertenecen. Sin embargo, ubicar la incineración en la misma categoría que el reciclaje significaría considerar que ambos métodos mantienen los recursos en circulación, lo cual no es cierto en el caso de la incineración.

2. **Esquema ausente:** ubicar algo en la categoría incorrecta porque la categoría correcta no existe en la mente de la persona. Este tipo de ideas erróneas puede ser especialmente difícil de corregir, ya que, además de identificar que el origen de esa idea errónea es que la persona no tiene la categoría adecuada en su mente, primero hay que introducir esa categoría correcta, con sus características, antes de poder corregir esa información incorrecta.

 Un ejemplo sería pensar que los bioplásticos son una buena solución porque son de origen natural y biodegradables en la naturaleza. Falta un esquema de las diferencias entre plástico de origen biológico, biodegradable y compostable, incluidas las diferencias en sus composición, producción, recogida y métodos de tratamiento. Otro ejemplo de este tipo de idea errónea es pensar que la materia orgánica se convertirá en compost en cualquier circunstancia. En este caso, falta el esquema de las diferencias entre los procesos de descomposición aeróbica y anaeróbica y de qué se necesita realmente para que la materia orgánica se convierta en compost.

A continuación se detalla un diagrama de los diferentes tipos de ideas erróneas y su nivel de facilidad o dificultad para corregirlas:



Gráfica: Modelo de ideas erróneas de Chi⁴, adaptado por Verkade et al⁵

CÓMO CORREGIR LAS IDEAS ERRÓNEAS

Mientras que las falsas creencias se pueden corregir muy fácilmente explicando los datos correctos, otras ideas erróneas no son tan fáciles de corregir. Por tanto, si la idea errónea va más allá de una simple falsa creencia, no bastará con presentar los datos correctos para corregir esa idea errónea.

Los pasos para corregir las ideas erróneas son^{5,6}:

1. Que, como formadores, identifiquemos la idea errónea.
2. Que los alumnos reconozcan su idea errónea.
3. Que los alumnos construyan un nuevo modelo.
4. Que los alumnos utilicen el nuevo modelo

1. Identificar la idea errónea

Esto se puede hacer con preguntas de respuesta abierta. Por ejemplo, pedir a los alumnos que definan palabras como «rediseño», «reutilización», «reciclar», «valorización», «infrarreciclar» y pedir ejemplos reales. La gente suele creer que conoce el significado de estos términos, pero

⁴ Chi, M. T. H. (2013). *Two kinds and four sub-types of misconceived knowledge, ways to change it, and the learning outcomes*, in S. Vosniadou, (ed.), *International handbook of research on conceptual change*.

⁵ Verkade, H., Mulhern, T. D, Lodge, J. M., Elliott, K., Cropper, S., Rubinstein, B., Horton, A., Elliott, C., Espiñosa, A., Dooley, L., Frankland, S., Mulder, R., and Livett, M. (2017). *Misconceptions as a trigger for enhancing student learning in higher education: A handbook for educators*.

⁶ Lucariello, J., & Naff, D. (2013). [How do I get my students over their alternative conceptions \(misconceptions\) for learning.](#)

cuando se les pide definirlos, suelen acabar mezclando los conceptos. Es recomendable que incluso les pidas a tus participantes/alumnos que definan términos comunes, simplemente para que puedas identificar si todo el mundo entiende de lo que se está hablando. Cualquier otro planteamiento en el que los alumnos tengan que demostrar su proceso de pensamiento también puede resultar útil para desvelar ideas erróneas.

2. Ayudar a identificar la idea errónea

Los **propios alumnos se darán cuenta** de que hay carencias en sus conocimientos, que quizá su entendimiento es distinto al entendimiento científico. Las preguntas también son una buena ayuda en esta fase: pregúntales cuáles son los motivos por los que sostienen esa idea errónea, por qué piensan así. Las comparaciones también pueden ser una buena herramienta. Por ejemplo, puedes pedir a los alumnos que comparen «sus» datos con los datos correctos.

3. Construir un nuevo modelo

Esto significa encontrar un modelo mejor y con más sentido que permita explicar los hechos observados y sustituya la idea errónea. El nuevo modelo debería ser:⁷

1. Inteligible: el alumno comprende cómo funciona, podemos utilizar analogías, modelos o mostrar directamente el mecanismo.
2. Verosímil: es verdadero y creíble, los alumnos pueden identificar que la nueva concepción (teoría) es coherente con otros conocimientos y que los datos están bien explicados.
3. De gran calidad: además de la buena calidad de los estándares científicos, la nueva teoría ha de parecerle de mejor calidad al alumno y no puede contradecir otras posibles ideas erróneas no identificadas.
4. Fructífero/generativo: útil para el alumno, lo puede poner en práctica, podemos ilustrar la aplicación del nuevo concepto/teoría en una gran variedad de problemas.

4. Utilizar el nuevo modelo

Puesto que las ideas erróneas suelen estar bastante asentadas en nuestras cabezas, son necesarias oportunidades en las que poner en práctica las nuevas concepciones: aprender casos diferentes, ver dónde puede ser útil esa información y dónde se puede aplicar. Se puede presentar un problema ligeramente diferente en el que, para resolverlo, sea necesario utilizar este nuevo modelo. Esto también puede ayudar a evaluar si, efectivamente, se ha corregido la idea errónea.

⁷ Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science education*, 66(2), 211-227.

ALGUNOS MÉTODOS PARA CORREGIR IDEAS ERRÓNEAS

Recomendaciones generales:

- Explorar y activar las ideas previas. Por ejemplo, formular preguntas con antelación para identificar el nivel de comprensión del alumno sobre el tema y adapta la sesión en consecuencia.
- Algunas ideas previas pueden ser correctas. Utilízalas como ejemplo para enlazarlas con las nuevas concepciones.
- Si presentas nuevos conceptos, hazlo de forma que a los alumnos les resulte verosímil, de calidad, inteligible y generativo.
- Ayúdales a tomar consciencia de sus propias ideas erróneas.
- Ayúdales a «autorreparar» sus propias ideas erróneas: plantéales preguntas.
- Una vez hayan superado sus ideas erróneas, permíteles poner sus nuevos conocimientos en práctica, p. ej., en debates, para consolidarlos.
- Durante todo el proceso, no tengas prisa por transmitir tus conocimientos de experto, primero pregunta a los alumnos y permíteles configurar sus propias ideas de la manera más independiente posible.



Estos son algunos métodos e ideas para abordar diferentes ideas erróneas sobre el residuo cero.

Establecer analogías

Establecer analogías es un abordaje que permite utilizar las ideas o concepciones previas del alumno que son correctas (denominadas «ideas de anclaje») uniéndolas con las nuevas ideas («ideas objetivo») en aquellos puntos donde el alumno tenga la idea incorrecta.



Un ejemplo en el ámbito del residuo cero podría ser:

Idea errónea: los biorresiduos y el compost son lo mismo, apilar biorresiduos es una forma de compostaje.

Preguntas para establecer la analogía:

¿Cuál es el resultado final del compostaje?

¿Cómo se transforman los biorresiduos en sustrato rico en nutrientes? ¿Con qué se podría comparar este proceso? Quizá otro ejemplo de transformación de materia orgánica en un «producto», como, por ejemplo, tortitas.

1. Ejemplo de anclaje: para poder hacer tortitas hay que mezclar los ingredientes necesarios (solo pueden ser ingredientes alimentarios) y calentarlos en el fuego. En ningún caso se te ocurriría añadir el envase de plástico de los ingredientes a la masa de las tortitas, y tampoco esperarás que las tortitas se cocinen solas si no has encendido el fuego.
2. Ejemplo de analogía 1: El compost necesita «cocinarse» (preparación) del mismo modo que necesitamos preparar los ingredientes para cocinar. El biorresiduo en sí mismo no es compost.

3. Ejemplo de analogía 2: Para poder cocinar un plato concreto, necesitamos las cantidades adecuadas de cada ingrediente y prepararlos de la manera adecuada (mezclamos harina, huevos y leche antes de introducir la masa en la sartén), y lo mismo ocurre con el compost: necesitamos mezclar residuos alimentarios con materiales de madera voluminosos para regular los nutrientes, hidratar y airear el compost, lo que permite que los microorganismos desempeñen el trabajo necesario para obtener un buen compost.
4. Ejemplo objetivo: Para poder hacer compost hay que practicar la recogida selectiva, para que los residuos orgánicos queden separados, y necesitas utilizar la tecnología adecuada para degradarlos de manera que se conviertan en un buen compost.

Instrucción diversa

En muchas ocasiones, las ideas erróneas son una recopilación de más de un pensamiento errado, por ejemplo, un esquema completo en falta. La instrucción diversa aborda varios al mismo tiempo. Las investigaciones⁸ han demostrado que el cambio conceptual tiene más posibilidades de darse si ponemos menos ejemplos, pero de varias premisas erróneas en lugar de muchos ejemplos de una sola premisa errónea.



Un ejemplo en el ámbito del residuo cero podría ser:

Idea errónea: el plástico biodegradable es mejor que el plástico normal. En esta idea faltan varios esquemas:

- Está hecho de biomasa/plantas, así que es mejor que el plástico normal (idea correcta: independientemente de cuál sea el material, si es de un solo uso sigue habiendo una pérdida de recursos).
- Se degrada de manera automática en el medioambiente (idea correcta: el plástico biodegradable se tiene que recoger junto con los residuos alimentarios, trasladarlo a la instalación de compostaje y que el personal cualificado lo composte adecuadamente).
- Es tan bueno para el compost como el biorresiduo (idea correcta: el plástico biodegradable sigue siendo plástico y no añade valor al compost).

Por ejemplo, el propietario de un restaurante de comida para llevar te dice, orgulloso, que han eliminado el plástico; sin embargo, todos los platos y cubiertos son de plástico biodegradable. ¿Cómo responderías?

En primer lugar, podríamos manifestar que nos alegramos mucho de que estén intentando mejorar y estén tomando medidas para encontrar soluciones mejores. Después, amablemente, podemos plantear las siguientes preguntas:

- ¿Por qué habéis decidido eliminar el plástico? ¿Por qué creéis que el plástico es un problema?
- ¿Por qué habéis elegido esta solución?
- ¿Por qué es una solución mejor o la mejor?

⁸ Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535-585.

- ¿De qué está hecho el material (plástico biodegradable)?
- ¿Qué crees que pasará con ese material si lo desechas?
- ¿Cómo podemos estar seguros?
- ¿Lo añadirías al compost de tu jardín? ¿Por qué o por qué no?
- ¿Qué le ocurre en el compost?

Modelo predicción-observación-explicación

Con este método, se lleva a cabo un experimento para corregir una idea errónea. El experimento no tiene que ser práctico, también puede ser un vídeo o una charla.

El primer paso para los alumnos es predecir lo que creen que va a pasar. A continuación, se lleva a cabo el experimento y los alumnos pueden comparar su predicción con el resultado real y explicar por qué es así, por qué creen otra cosa (si es el caso). Esta técnica permite que los alumnos tomen consciencia de su pensamiento y de su lógica.

Una versión de este método es el modelo predicción-explicación-observación-explicación, brevemente presentado en este [vídeo](#)



Un ejemplo en el ámbito del residuo cero podría ser:

Idea errónea: en mi casa no hay sitio para separar los residuos, no tengo espacio para 3-4 cubos distintos.

Pregunta que se va a predecir: ¿cuánto espacio adicional necesitarías si clasificases tus residuos mezclados por fracciones?

Experimento: coger los residuos mezclados y clasificarlos por fracciones, y después colocarlos en contenedores diferenciados, que son más pequeños que un solo contenedor grande para residuos mezclados, lo que permite demostrar que, al ser la misma cantidad de residuos, no se necesita más espacio, sino cubos más pequeños.

Conclusiones y explicaciones.

Conflicto cognitivo

Esto significa ofrecer a los alumnos nuevas experiencias que no encajen en sus ideas actuales, lo cual puede conducir a un cambio conceptual. Formas de generarlo:

- Presenta datos a los alumnos que no se ajusten a sus ideas actuales (datos anómalos). Los datos anómalos tienen que ser creíbles e, idealmente, de algo que conozcan por su experiencia cotidiana. Si es posible, ilustra los datos con experimentos. Utilízalos como punto de partida para debatir.
- Presenta textos que incluyan una idea errónea habitual y, después, refútalo y presenta la nueva concepción/teoría. De nuevo, este será el punto de partida para un debate en el que los alumnos podrán respaldar sus ideas con las pruebas del texto.



Un ejemplo en el ámbito del residuo cero podría ser:

Idea errónea: la cantidad de residuos que entra en la instalación de tratamiento de residuos es la misma que tú puedes reciclar, p. ej., 100 t de biorresiduos equivalen a 100 t de compost, 100 t de residuos de envases equivalen a que puedes reciclar 100 t de materiales.

Datos presentados:

100 t de biorresiduos entran en la instalación de compostaje, 40 t se venden como compost.

100 t de residuos de envases entran en la instalación de reciclaje, 90 t se venden para reciclaje.

Punto de partida para el debate: ¿qué ocurre con las 60 t / 10 t restantes?

Los biorresiduos son en gran medida agua que desaparece durante el proceso de compostaje. Los envases nunca están completamente vacíos, las vacías tienen restos de líquidos (los líquidos de eliminan durante el proceso). Los residuos entrantes pueden estar mojados debido a malas condiciones de almacenamiento, lo que incrementa su contenido de agua.

Método socrático

El método socrático es una de las formas más antiguas de aprendizaje a través del debate. Consiste en poner de manifiesto las ideas previas del alumno y en formular preguntas concebidas para que el alumno se cuestione sus propios conocimientos previos. Se trata de un proceso de cuatro fases que consiste en:

- E.** Poner de manifiesto ideas previas/ideas erróneas;
- F.** Formular preguntas esclarecedoras para identificar la naturaleza de esas ideas previas y dejar que el alumno establezca sus propias hipótesis o predicciones;
- G.** Poner a prueba esas hipótesis formulando más preguntas, contrastando datos, contraargumentando, identificando contradicciones, etc., para lo cual es necesario que el alumno evalúe de manera crítica sus propias ideas previas;
- H.** Reevaluar su pensamiento y decidir si aceptar o refutar sus ideas previas, predicciones y nuevas ideas.

El método socrático también se puede encontrar en lugares sorprendentes de la cultura popular (p. ej., en [Pulp Fiction](#)).



Un ejemplo en el ámbito del residuo cero podría ser:

- 1.** Poner de manifiesto la idea errónea «En nuestra ciudad hay una nueva forma de tratamiento de residuos que es respetuosa con el medioambiente: tenemos una incineradora que incinera los residuos por completo y genera energía».
- 2.** Aclaración: ¿Puedes explicar por qué es bueno incinerar residuos? ¿Cómo se relaciona la incineración de residuos con la escasez de (prácticamente todos) materiales que padecemos?

3. Comprobación:

- ¿Cuánta cantidad de residuos necesita la incineradora para generar esa energía? ¿Qué ocurre si dejamos de generar tantos residuos (más reducción, reutilización y reciclaje)? ¿La incineradora podría seguir en funcionamiento?
- ¿Qué tipos de residuos se queman en la incineradora? ¿Qué cantidad sobra al final?
- ¿Qué ocurre con la energía que se ha necesitado para quemar esos materiales que ahora se han perdido en el proceso de incineración?
- ¿La incineración nos está ayudando o nos está impidiendo acercarnos a un modelo de economía circular, donde los materiales se mantienen en circulación y las cantidades de residuos se reducen?

4. Después de estas preguntas, el alumno puede decidir si acepta o rechaza su idea errónea original.

¿Puedes identificar rasgos o características comunes a todos estos métodos?

PREGUNTAS FRECUENTES

Antes de leer las respuestas, piensa cómo las responderías tú.

1. En el trabajo residuo cero tenemos muy poco tiempo para reunirnos con la gente (una reunión de trabajo, etc.), así que no tenemos tiempo para todos estos ejercicios. ¿Qué podemos hacer entonces?
2. En el trabajo residuo cero tenemos tanto reuniones personales como presentaciones/ sesiones con grupos grandes. Trabajar las ideas erróneas puede ser aún más difícil cuando trabajas con grupos grandes de personas, todas ellas con sus propias ideas erróneas. ¿Cómo podemos abordar esta multitud de ideas erróneas?
3. En el residuo cero realmente no hay muchas ideas erróneas, o las que hay se pueden corregir fácilmente con los datos correctos. ¿No deberíamos centrarnos más en ofrecer conocimientos correctos sobre el modelo residuo cero?

1. En el trabajo residuo cero tenemos muy poco tiempo para reunirnos con la gente (una reunión de trabajo, etc.), así que no tenemos tiempo para todos estos ejercicios. ¿Qué podemos hacer entonces?

La cruda realidad es que no podemos acelerar cómo el cerebro funciona/procesa información nueva, incluso aunque queramos y tengamos poco tiempo y queramos aprovecharlo al máximo. Corregir las ideas erróneas lleva su tiempo y, si tenemos poco tiempo, lo que podemos hacer es comprender mejor nosotros mismos qué tipo de ideas erróneas tienen las personas, formularles alguna pregunta abierta y hacerles preguntarse si quizá pueden investigar/aprender algo más, para despertar en esas personas el interés en volver a verte

y/o en indagar más sobre el tema. Por este motivo es bueno que intentemos comunicarnos previamente con ellos e identifiquemos con exactitud sus ideas erróneas, para que en la reunión podamos centrarnos en construir nuevas ideas. En cada situación podemos decidir si formular preguntas o presentar la información correcta (lo que nos sale de manera más natural como expertos en residuo cero): aunque quizá nosotros nos sintamos mejor compartiendo nuestra sabiduría (y escuchando nuestro conocimiento perfectamente estructurado), una pregunta ayudará mucho más a la otra persona a descubrir la verdad por sí misma, puesto que configurar y organizar el conocimiento correcto en su mente ya es en sí una forma de aprendizaje. Pero esto también significa no parecer ni sonar pasivo-agresivo y atacante, sino plantear preguntas curiosas a fin de identificar cómo podemos resolver esta contradicción juntos.

2. En el trabajo residuo cero tenemos tanto reuniones personales como presentaciones/ sesiones con grupos grandes. Trabajar las ideas erróneas puede ser aún más difícil cuando trabajas con grupos grandes de personas, todas ellas con sus propias ideas erróneas. ¿Cómo podemos abordar esta multitud de ideas erróneas?

Las ideas erróneas suelen ser bastante frecuentes, es decir, las personas suelen tener ideas erróneas similares sobre ciertos temas (como el residuo cero, por ejemplo). Así que, aunque creas que solo son unas pocas personas las que tienen una determinada idea errónea, puede que haya muchas más que la tengan, solo que quizá no la hayan manifestado verbalmente o no se hayan dado cuenta de que la tienen. Así que abordar una idea errónea puede beneficiar a varias personas del mismo grupo.

Si identificas varias ideas erróneas entre los alumnos, otra posibilidad es abordarlas todas a la vez si tienen una lógica similar. Por ejemplo, creer que el lavado de los platos reutilizables consume más energía y creer que los platos de plástico biodegradable son la solución forman parte de la misma idea errónea: las personas no son conscientes del impacto medioambiental del impacto del ciclo de vida completo de un producto. Así que una posibilidad podría ser agrupar varias ideas erróneas según sus rasgos en común y abordarlas en conjunto con tu público.

3. En el residuo cero realmente no hay muchas ideas erróneas, o las que hay se pueden corregir fácilmente con los datos correctos. ¿No deberíamos centrarnos más en ofrecer conocimientos correctos sobre el modelo residuo cero?

Quizá sea cierto que algunas ideas erróneas sobre residuo cero se pueden corregir fácilmente exponiendo los datos correctos. Sin embargo, lo que para algunos podría ser un dato en falta (p. ej., desconocer la tasa de reciclaje real) podría ser un esquema completo en falta para otros (p. ej., no saber qué es el reciclaje). No podemos abordar una idea errónea de la manera adecuada si no sabemos exactamente qué es lo que la persona en cuestión no sabe o cuál es su idea errónea. La pregunta principal tal vez sea: ¿cómo sabemos que si realmente hemos corregido las ideas erróneas de alguien? Si no podemos comprobar si las personas de verdad han cambiado de opinión después recibir la información correcta, ¿cómo sabemos si han aceptado nuestros datos?

¿Puede ser que, en ocasiones, la inactividad de las personas en el ámbito del residuo cero no se deba a que no quieran actuar sino a que en realidad tienen ideas erróneas profundamente asentadas al respecto?

Preguntas finales para la reflexión del lector:

- ¿Qué partes de este capítulo te ha costado más entender o te han generado dudas? ¿A qué crees que se debe?
- ¿Puedes pensar en algún ejemplo para implementar estas prácticas en tu trabajo de residuo cero?
- ¿Crees que merece la pena abordar las ideas erróneas sobre residuo cero tal como se describe en este capítulo? ¿Por qué o por qué no?
- ¿Qué deseas interiorizar de este capítulo?
- Si procede, ¿cuáles son los próximos pasos que deseas dar en tu trabajo sobre este tema?
- ¿Sobre qué aspectos te gustaría tener más información?

¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LAS PREGUNTAS?

Preguntas introductorias para el lector antes de la lectura:

- ¿Qué crees que pasa en tu cerebro cuando haces una pregunta?
- ¿Qué crees que pasa en tu cerebro cuando te dan una respuesta?
- ¿Qué crees que pasa en tu cerebro cuando te dan una respuesta que no resuelve tu pregunta?
- ¿Cómo sabes si la solución/premisa/opinión que estás dando se desea/necesita?
- ¿Con qué frecuencia formulas preguntas durante tus sesiones formativas? ¿Qué tipos de preguntas haces?
- ¿Por qué crees que hemos dedicado un capítulo entero a las preguntas?

Tradicionalmente, los profesores han sido esas personas que siempre tienen la respuesta adecuada y que forman a los estudiantes para que aprendan esas respuestas. El abordaje contemporáneo de la educación (afortunadamente) ha evolucionado y ahora sabemos que, en casi todos los ámbitos de la vida, no existe una única respuesta correcta. Mucho depende del contexto y nuestros conocimientos científicos sobre el mundo cambian con el paso del tiempo.

Por supuesto, en situaciones concretas se puede distinguir entre soluciones correctas o incorrectas, pero incluso estas no se pueden transmitir en un abordaje jerárquico a un montón de estudiantes, porque no podemos preparar a las personas para todas las situaciones a las que se enfrentarán en la vida. De este modo, **la esencia de la educación se convierte en la capacidad de encontrar las respuestas correctas por tus propios medios y adaptar esas respuestas si un cambio de circunstancias así lo requiere**. Esto significa que la destreza que esas personas necesitan aprender es **cómo buscar respuestas, es decir, saber qué preguntas formular**. Y a su vez esto quiere decir que nosotros también deberíamos enseñar a través de preguntas.

Qué ocurre cuando planteamos preguntas

Cuando hacemos preguntas, nuestro pensamiento es más activo que cuando nos limitamos a escuchar a alguien hablar. Hemos identificado que no sabemos algo y queremos esa información que nos falta. También puede ser que queramos que esa persona a la que le planteamos la pregunta empiece a pensar sobre un tema en concreto. Por tanto, las preguntas también ayudan a activar el pensamiento de quienes nos rodean.

Pero no todas las preguntas se crean de la misma manera. Cuántas veces hemos escuchado al finalizar una clase

«¿Hay alguna pregunta?».

- ¿Cuántas veces viene seguida de un debate entre el hablante y los oyentes?
- ¿Cuántas posibilidades suele haber de que alguien pregunte algo en ese momento?
- ¿De cuánto tiempo se dispone para plantear las preguntas y con qué rapidez el profesor pasa al siguiente punto o acaba la sesión?

Por supuesto, hay excepciones, pero esta pregunta suele ser un algo casi obligatorio que hay que decir y, tras un breve momento de silencio, todo el mundo pasa al siguiente punto. ¿Por qué?

Puede ser que el formador no disponga de las destrezas necesarias para debatir las preguntas de los alumnos, que incluso se sienta atemorizado por ellas o que no comprenda la importancia de las preguntas. También puede ocurrir que la sesión se haya diseñado de tal forma que los alumnos sean pasivos durante toda la exposición y, por tanto, ni sean capaces ni tengan ganas de plantear preguntas interesantes al finalizar. Por último, puede haber otras muchas razones que aparecen en otros capítulos de este manual, pero también puede ser que la pregunta sea inadecuada, es decir, se planteado en un mal momento y probablemente de una forma incorrecta.

Por tanto, a la hora de planificar los cursos de formación Zero Waste, no solo es importante plantear preguntas, sino también tener en cuenta qué tipos de preguntas se plantean, cómo se plantean y cuándo.

¿Cuándo se deben formular las preguntas?

La respuesta a esta pregunta quizá sea otra pregunta: ¿cuándo quieres que tus alumnos empiecen a reflexionar sobre el tema en cuestión?

Probablemente querrás que se centren en el tema desde el principio. Si es así, ese es el momento de plantear la primera pregunta. Las preguntas se pueden plantear durante toda la actividad de aprendizaje, de hecho, casi todos los temas se pueden transformar en preguntas y debates en lugar de ser una exposición del formador. Aunque es cierto que queremos transmitir información a los alumnos, estos están en mayor disposición de comprenderla si la van descubriendo ellos mismos a través de preguntas. Cuando participamos en un debate, nuestro pensamiento está mucho más activo que cuando solo estamos escuchando.

¿Quién debe formular las preguntas?

¿Es importante que el formador plantee preguntas a los alumnos o que los alumnos pregunten al formador? ¿Por qué una cosa o la otra?

Aunque puede haber alumnos muy activos con muchas preguntas desde el principio de la sesión, las preguntas son una herramienta del formador para dirigir el ritmo de la sesión y el pensamiento de los alumnos. Así que, mientras que los alumnos pueden tener sus preguntas «por todas partes», el formador debería orientarles en una dirección formulando sus preguntas al principio de la sesión.

El truco de la enseñanza es **conseguir que sean los alumnos quienes digan las cosas que a ti te gustaría que supieran**. De modo que, aunque sea mucho más rápido decírselas nosotros, en términos de aprendizaje es mucho más efectivo conseguir que ellos mismos lleguen a esas conclusiones. Al final es importante preguntar, pero ¿quién queremos que responda las preguntas? Para que el aprendizaje sea efectivo, queremos que los alumnos presenten sus respuestas y que el formador esté ahí para añadir, corregir y ayudar a analizar las respuestas. Los formadores pueden guiar el proceso con sus preguntas, y redirigir a los alumnos sus propias preguntas. Si alguien tiene una pregunta, podemos plantearle al grupo entero cuál sería su respuesta, y la respuesta del formador tendría que ser la última de todas.

¿Qué tipos de preguntas debe plantear el formador?

El arte de enseñar es la destreza de saber plantear esas preguntas que harán que los alumnos quieran escuchar nuestras respuestas. Una buena pregunta para tus alumnos es aquella cuya respuesta es el tema principal de tu sesión. Y no es fácil crear este tipo de preguntas.

Aquí, un indicador para el formador podría ser plantearse lo siguiente: ¿cuánto tiempo le has dedicado en la preparación de tu sesión a desarrollar preguntas buenas y profundas?

La estructura de las preguntas puede ser muy diferente dependiendo de los procesos de pensamiento que activen. Se pueden dividir en distintos tipos según la complejidad del pensamiento que se utiliza para responderlas. No todas las preguntas de las sesiones de aprendizaje tienen que provocar cambios conceptuales; de hecho, puede ser positivo tener una mezcla de diferentes tipos de preguntas. Ten en cuenta que al menos algunas de ellas deberían ser más complejas. Estos son algunos ejemplos de los diferentes tipos:¹

Tipo de pregunta	Ejemplo
De orden inferior: Explicación: pregunta para explicar un proceso o un fenómeno	¿En qué se diferencian los residuos orgánicos del resto de los residuos?
De orden superior: Análisis: pregunta para explicar los elementos de un tema, dividir un concepto en varias partes, preguntas de comparación	¿Qué diferencias existen entre separar los residuos orgánicos del resto de los residuos en casa o una planta de residuos? ¿Por qué es efectiva la recogida de residuos orgánicos?
Cambio conceptual: Aplicación: pregunta para poner información en situaciones concretas	¿Qué se necesita para implantar una recogida selectiva efectiva de residuos orgánicos en tu municipio?

Las preguntas también pueden tener más de una frase. Por ejemplo, cuando queremos abordar el modelo de fracaso productivo (tienes más información al respecto en el capítulo Principios fundamentales de la enseñanza), en vez de limitarnos a explicar qué es y preguntar «¿Cuáles son buenos métodos de enseñanza?», podemos abrir la sesión con este tipo de ejemplo:

Dos profesores utilizan diferentes estrategias para enseñar los sistemas complejos, como el de la economía circular. ¿Cuál de los dos utiliza una estrategia efectiva? ¿Por qué? ¿Cuál de los dos utiliza una estrategia inefectiva? ¿Por qué?

A: El profesor X presenta un problema complejo a los alumnos (cómo conseguir que un sector concreto sea más circular).

- *Los alumnos tienen que encontrar diferentes soluciones para el problema.*
- *Después, y a la vez que debate las soluciones con los alumnos, el profesor X da instrucciones directas y comparte su conocimiento de experto sobre el tema.*

B: El profesor Y presenta y explica un tema (la economía circular).

- *Después, presenta un problema complejo a los alumnos y estos tienen que resolverlo.*

¹ Yip, D. Y. (2004) Questioning skills for conceptual change in science instruction, *Journal of Biological Education*, 38:2, 76-83.

En lugar de presentar el tema de los diferentes métodos de enseñanza, el tema aborda con situaciones reales y los alumnos han de dar su opinión al respecto.

¿Cuál es el elemento más importante de este ejercicio?

Por supuesto, hay varios elementos importantes, pero quizá es más importante de todos es la pregunta «¿Por qué?», ya que es la que nos ofrece información sobre el razonamiento utilizado para formular las respuestas, y eso es lo que queremos saber. A veces, las respuestas son correctas por mera casualidad y la lógica seguida para elaborarlas es incorrecta. Además, el proceso de razonamiento es donde el alumno realmente está configurando su propio conocimiento, donde puede identificar sus carencias y donde empieza el debate. No obstante, aunque el por qué siempre debe estar presente en las sesiones, utilizar preguntas que empiecen con «¿Cómo?» también puede ser una buena idea.

En general, las preguntas deberían iniciar un pensamiento más profundo en el cerebro del alumno. Por esto mismo, las respuestas a esas preguntas no deberían ser sí o no, sino respuestas abiertas. Por ejemplo, una pregunta como «¿Verdad que depositar todos los residuos en un vertedero es la opción más cara?» es cerrada, solo permite responder sí o no y deja entrever qué respuesta se espera. En su lugar se podría formular una pregunta como «¿Por qué son elevados los costes asociados a la gestión de residuos?» o «¿Cómo se podrían reducir los costes asociados a la gestión de residuos?».



Para más información sobre cómo elaborar preguntas de evaluación del aprendizaje, consulta el capítulo *Evaluación del aprendizaje*.

¿Qué tipos de preguntas debe plantear el alumno?

Como formadores, debemos dirigir a nuestros alumnos para que empiecen a formular preguntas si no están acostumbrados a hacerlo. Queremos que los alumnos empiecen a pensar sobre el tema, así que deberemos dirigir las preguntas hacia los principios subyacentes, no solo hacia detalles superficiales que podrían distraer tanto al formador como al alumno. También podemos decir si alguna pregunta no es relevante, en cuyo caso explicaremos el porqué.

Un aspecto importante también es la autorreflexión de los alumnos sobre su nivel de comprensión de los temas, sus carencias de conocimiento y en qué aspectos necesitarían profundizar. Esto se relaciona con la destreza de la metacognición, la cual se aborda brevemente en el capítulo *Metacognición*.

¿Las preguntas son más importantes que las respuestas (es decir, que el conocimiento experto)?

Cuando, como expertos, se nos presentan problemas (o nuevas soluciones) en nuestro ámbito de conocimiento, empezamos a hacernos preguntas detalladas para comprender mejor cómo

podemos elaborar una opinión de experto al respecto. Así es como realmente se activa el conocimiento experto; los principiantes no tienen nada que preguntarse o sus preguntas son mucho menos minuciosas. De nuevo, convertirse en un experto consiste en desarrollar la habilidad de formular las preguntas adecuadas. Cuando enseñamos con nuestras preguntas también estamos poniendo de manifiesto nuestro pensamiento experto ante los alumnos, lo que también puede ayudarles a plantear preguntas más detalladas.

Por tanto, sí, el conocimiento experto también es importante, pero las preguntas son las que desatan el interés de las personas por nuestro conocimiento experto.

PREGUNTAS FRECUENTES

Antes de leer las respuestas, piensa cómo las responderías tú.

1. ¿Qué hago si los alumnos no quieren responder a mis preguntas y se produce un silencio incómodo?
2. ¿No hay riesgo de perderse en las preguntas de los alumnos y acabar exponiendo igualmente la información en la sesión?
3. ¿Puede darse el caso de que nos excedamos con las preguntas?

1. ¿Qué hago si los alumnos no quieren responder a mis preguntas y se produce un silencio incómodo?

En primer lugar, ten en cuenta que, como formador, la percepción del tiempo cambia —para ti pasa mucho más rápido que para los alumnos—, así que cuando ellos empiezan a pensar «¿Qué quiere que hagamos?», tú ya estás entrando en pánico («Seguro que están pensando que les acabo de hacer una pregunta tonta/obvia/poco clara»). **El silencio incómodo puede producirse y es algo a lo que tenemos que acostumbrarnos como formadores.** El motivo por el cual aparece ese silencio no es que los alumnos no tengan respuestas —siempre tienen unos conocimientos previos—, sino la falta de costumbre de tener un papel activo en las situaciones de aprendizaje o el miedo a que su respuesta parezca una tontería, o simplemente no han tenido tiempo para pensar en profundidad. Llegará un punto en el que alguien rompa el silencio y responda, o también podemos pedirle a alguien concreto que responda. También puedes contar hasta 10 en silencio antes de romper el silencio. Al fin y al cabo, lo que queremos es que hablen ello, así que también podemos hacérselo saber antes de la sesión o justo al principio de esta: el formador planteará preguntas y durante la sesión habrá debate.

2. ¿No hay riesgo de perderse en las preguntas de los alumnos y acabar exponiendo igualmente la información en la sesión?

Sí, siempre existe esa posibilidad, y facilitar ese proceso es una de las tareas del formador. Pero si no planteamos preguntas a los alumnos ni les dejamos sacar sus propias conclusiones, corremos un riesgo mucho mayor y en ningún caso estamos activando su pensamiento ni manteniendo intactas sus ideas erróneas. Si nos limitamos a presentar nuestra información sin que el alumno sienta que la necesita y sin que la descubra por sí mismo, es mucho más difícil que la vinculen con sus conocimientos previos.

3. ¿Puede darse el caso de que nos excedamos con las preguntas?

Sí. Esta es la parte donde el formador ha de atender las tres necesidades psicológicas básicas de los alumnos y asegurarse de que no las está eliminando, especialmente en este caso la necesidad de competencia (la sensación de que las tareas o las preguntas no son ni muy fáciles ni muy difíciles). La finalidad de las preguntas es activar el pensamiento del alumno y ponerle un poco a prueba, pero en ningún caso es interrogarlo ni agotarlo. La tarea del formador es encontrar ese equilibrio para no abrumar a los alumnos con preguntas demasiado difíciles, demasiado triviales o, simplemente, con demasiadas preguntas y generar en ellos el esfuerzo mental justo para que quieran responder a las preguntas planteadas.

Y para no excedernos con preguntas en este capítulo, tan solo formulamos dos preguntas finales para reflexionar:

- **¿Qué les preguntarías a tus alumnos si quieres que se interesen por un tema?**
- **¿Qué elementos hacen que una pregunta sea buena?**



EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE O CÓMO SABER SI REALMENTE HA HABIDO APRENDIZAJE

Preguntas introductorias para el lector antes de la lectura:

- ¿Cuál suele ser tu objetivo cuando enseñas?
- ¿Se puede medir el aprendizaje? ¿Cómo?
- ¿Sueles evaluar el aprendizaje de tus alumnos? ¿Cómo?
- ¿Cuándo evalúas su aprendizaje?
- ¿Te evalúas a ti mismo como formador? En caso afirmativo, ¿cómo lo haces?

En materia de residuo cero y medioambiental, nuestro objetivo general suele ser generar un cambio en el pensamiento y en las conductas de las personas, que tomen decisiones diferentes a las que tomaban antes, que también tengan una motivación medioambiental. Por tanto, queremos que se comporten diferente basándose en los conceptos nuevos que han aprendido. Y saber si tus sesiones de formación les ayudan a conseguirlo es fundamental.



¿Cuál es la mejor manera de evaluar un cambio de conducta?

Probablemente esto quiere decir que deberíamos saber cómo era la conducta antes y después de la sesión formativa. ¿Esto quiere decir que tienes que seguir a las personas y vigilar cómo se comportan? Básicamente sí. Sin embargo, esta no es una tarea fácil y digamos que solo los equipos de investigación científica con estrictos protocolos éticos pueden hacerlo. En su lugar, que se suele hacer es **preguntar a las personas por sus conductas. No obstante, aquí debemos tener en cuenta que preguntar a las personas por sus conductas no siempre es una fuente de información fiable.** De nuevo, uno de los motivos es la psicología humana: cuando nos preguntan por nuestras conductas, solemos adornarlas para que parezcan mejores de lo que realmente son, decimos mentirijillas sin apenas darnos cuenta. Y es que la mayoría de las personas queremos parecer mejores de lo que en realidad somos. También tiene que ver con el hecho de que la percepción que tenemos de nuestro comportamiento no coincide con nuestro comportamiento real. Y esto no solo ocurre con nuestras conductas: si sabemos que alguien nos está observando, actuamos de manera diferente a la habitual. Por tanto, para poder observar se necesitan experimentos científicos oficiales cuyos participantes estén informados sobre el estudio y sus objetivos y hayan dado su consentimiento para participar; sin embargo, no son conscientes de qué aspectos de su comportamiento se están estudiando.

Evaluar el impacto real de una intervención (una actividad de aprendizaje) no es fácil ni es algo que se pueda hacer limitándose a preguntar a los alumnos, a menos que seamos capaces de elaborar un conjunto realmente fiable y válido de preguntas, lo cual lleva bastante tiempo. Por tanto, puede ser un proceso bastante complicado.

Sin embargo, esto no quiere decir que no debamos, al menos intentar, evaluar el aprendizaje. Tan solo tenemos que aceptar que en todas las evaluaciones existe cierto margen de error. Existen maneras de comprobar si aquello que hemos enseñado se recuerda más adelante y si determinados conceptos o destrezas se ponen en práctica. Si trabajamos con nuestro grupo de alumnos durante un período más amplio (p. ej., un proceso de asesoría para una empresa o un ayuntamiento), es mucho más fácil comprobar qué han aprendido, ya que podemos identificar si aún tienen ideas erróneas y formular preguntas inquisitivas al respecto.

A la hora de evaluar el aprendizaje, lo primero que necesitamos definir es qué queríamos que nuestros alumnos aprendiesen. Y necesitamos estar seguros de si estamos evaluando:

- A. Su percepción de su propio aprendizaje;
- B. La diversión durante la actividad de aprendizaje, o
- C. Su aprendizaje real.

Probablemente nos interesa el último punto, el del aprendizaje real. Por tanto, lo primero que debemos hacer es **definir el resultado de aprendizaje deseado**. Y, aún más importante, que este sea realista. Después de leer los capítulos sobre cómo se produce el aprendizaje y sobre lo lento que en realidad es el proceso, no es descabellado afirmar que solemos **tender a sobrevalorar lo que se puede aprender de manera realista** en el tiempo del que disponemos, es decir, en sesiones de una hora. Es muy probable que, durante esa hora, no tengamos tiempo suficiente para corregir las ideas erróneas de alguien. En una hora quizá podamos descubrir que hay ideas erróneas entre los alumnos y ayudarles a que empiecen a cuestionárselas.

El aprendizaje so se puede acelerar (de hecho, esto es algo que elimina la sensación de autonomía), ya que nuestra memoria solo es capaz de procesar una cantidad limitada de cosas nuevas durante un tiempo determinado. Por tanto, esto es algo que, como formadores, debemos aceptar.

¿CÓMO EVALUAR EL APRENDIZAJE?

Analiza la lista que aparece a continuación y piensa cuáles de estas técnicas serían buenas para evaluar el aprendizaje y cuáles no. ¿Por qué?

¿Qué técnicas has utilizado en otras ocasiones?

- **Concurso de preguntas y respuestas justo después de la sesión**
- **Concurso de preguntas y respuestas unos días después de la sesión**
- **Pedir a los alumnos que comparen cuáles eran sus conocimientos al iniciar la sesión y cuáles son al final de la sesión**
- **Observación sistemática de las conductas de las personas (o vestigios de sus conductas, como la cantidad de basura aculada en un lugar, etc.) antes y después de la sesión**
- **Observar qué tipo de preguntas y cuántas han formulado los alumnos durante la sesión y después de ella**
- **Utilizar cuestionarios válidos y fiables (si los hay) sobre el tema que te interesa**
- **Pedir a los alumnos que envíen datos (p. ej., datos) sobre sus conductas después**
- **Preguntar a los alumnos si les ha gustado la sesión**
- **Preguntar a los alumnos qué es lo que más les ha gustado de la sesión**
- **Pedir a los alumnos que resuelvan un problema relacionado con el tema principal de la sesión antes de la sesión y un tiempo después de la sesión**
- **Utiliza apps de muestreo de la experiencia**
- **Pedir a los alumnos que elaboren un diario durante un tiempo**

También piensa sobre este ejemplo del capítulo Principios fundamentales de la enseñanza:

«Yo quería impartir una sesión sobre el impacto medioambiental de los alimentos. Mostré imágenes de dos alimentos a los alumnos —un filete y un aguacate— y les pregunté que cuál de los dos generaban más impacto y por qué. La mayoría dijo que el aguacate, porque su procedencia es mucho más lejana y genera un gran impacto por el transporte. A continuación les mostré una gráfica que ilustra el escaso impacto del transporte (6 %) y que el principal impacto procede de cómo producen los alimentos (uso del suelo, uso de pesticidas, etc.). Todos se sorprendieron y yo me sentí satisfecha.

Un mes más tarde, cuando les pedí que evaluaran el impacto medioambiental de diferentes alimentos y cómo reducirlo, muchos de ellos volvieron a centrarse en el transporte, e incluso después de volver a mostrarles la gráfica, todavía fue necesario que les formulase varias preguntas para que pensasen en el impacto del uso del suelo.»

¿Qué pone de manifiesto esta historia sobre la evaluación del aprendizaje?

Antes de continuar con el resto del capítulo, reflexiona sobre la lista y el ejemplo anteriores. ¿Qué significan para la evaluación del aprendizaje y cuáles son las mejores maneras de llevar a cabo esta tarea?

A continuación presentamos algunas reflexiones:

- Lo que la historia nos dice es que, si solo hubiese habido una sesión, el formador se habría marchado de allí creyendo que había enseñado algo nuevo a los asistentes. Fue gracias a la sesión de un mes después cuando se dio cuenta de que sus alumnos en realidad no habían interiorizado el nuevo concepto. Por tanto, aunque fue un error de enseñanza, ofreció una información valiosa al formador: no se habían alcanzado los objetivos de aprendizaje. ¿En cuántas ocasiones salimos del aula sin comprobar que hemos dejado huella en la memoria a largo plazo de nuestros alumnos? No siempre es posible comprobarlo, pero entonces también debemos ser conscientes de que en realidad no sabemos ni nuestro trabajo ha surtido efecto o no.
- Si has leído el capítulo *Principios fundamentales de la enseñanza*, probablemente ya sabes que tiene más sentido comprobar qué han aprendido los alumnos en tus sesiones un tiempo después de ellas, y no inmediatamente después.
- Es aconsejable utilizar preguntas de respuesta abierta y no baterías de preguntas tipo test, porque recuperar la información ayuda a que en el futuro ese contenido también se pueda recuperar. Lo contrario, es decir, simplemente reconocer la respuesta correcta, no ayuda. Además, cuando se utilizan las preguntas tipo test es más difícil saber qué piensan los alumnos en realidad y si aún tienen carencias de conocimiento o ideas erróneas.

- Es natural que los seres humanos quieran agradar, y tendemos a preguntar eso también sobre las actividades de aprendizaje y nos sentimos bien cuando los alumnos nos dicen que les han gustado nuestras sesiones. Sin embargo, es importante saber que la diversión y el aprendizaje son cosas diferentes. Se pueden dar a la vez, pero la diversión no es una métrica para evaluar el aprendizaje, porque a veces el aprendizaje puede ser difícil y, al mismo tiempo, podemos divertirnos en situaciones en las que no estemos aprendiendo nada nuevo. Así que es mejor no preguntarles a los alumnos si se han divertido, ya que nos distrae como formadores. Que a los alumnos les gusten tus sesiones es un plus, pero no es el objetivo principal.
- Una buena manera de evaluar el aprendizaje es plantearles a los alumnos un problema que deban resolver aplicando los conocimientos y destrezas aprendidos (en la historia del ejemplo, sería un ejercicio sobre el impacto medioambiental de nuevos alimentos). Para esto también es necesario tener al menos dos sesiones con los alumnos, para que se les pueda entregar la misma tarea de resolución de problemas dos veces pero con un intervalo de tiempo entre ellas. No obstante, debemos tener en cuenta que, en las situaciones que se asemejan a exámenes, todo aquello que genere estrés o ansiedad entre los alumnos perjudica a la resolución real del problema (por ejemplo, la presión del tiempo, la comparación con otras personas, el alto riesgo, decirles que se está evaluando su aprendizaje, etc.). Como formadores, no siempre vamos a comprender qué aspectos de una situación concreta se pueden percibir como estresantes.



¿El contexto de la prueba de resolución de un problema debería ser siempre el mismo o debería cambiar? ¿Por qué?

¿Qué nos dice este capítulo sobre aspectos básicos del aprendizaje y la memoria?

En realidad, queremos que la destreza o el conocimiento aprendidos sean **flexibles**, es decir, que las personas puedan utilizarlos en distintos contextos. Por tanto, la prueba de resolución de un problema debería ofrecer un contexto diferente para cada concepto aprendido. Esto también se puede poner en práctica durante la sesión de aprendizaje/formación. En nuestros programas de formación, hemos incluido estas partes (programadas para el cuarto y el quinto día de la formación):



- Para los **Embajadores Residuo Cero**, hay un juego de role playing sobre residuo cero que incorpora todos los conocimientos y destrezas abordados durante las sesiones previas y que plantea a los alumnos situaciones en las que tendrán que resolver problemas aplicando los conocimientos y las destrezas adquiridos durante los días previos.
- Para los **Formadores hay minis Sesiones de formación** en las que, del mismo modo, los alumnos intentan poner en práctica los principales elementos aprendidos, y el grupo completo analiza la sesión.

En ambos programas, los formadores expertos están ahí para plantear los desafíos (role playing), observar y comentar. Esto, por supuesto, en un contexto formativo justo después de

las sesiones de aprendizaje, así que lo ideal sería poder hacer otra evaluación más adelante, en situaciones reales de la vida de los alumnos. Si no es posible, otra opción sería desarrollar otra sesión o encuentro posterior, donde los alumnos incluso puedan intentar resolver hipotéticos nuevos problemas. En nuestros programas de formación incluimos situaciones relacionadas con el residuo cero y la formación que se pueden resolver en una entrevista de seguimiento, unos meses después de haber realizado la formación.

¿CÓMO PLANTEAR PREGUNTAS DE EVALUACIÓN?

Lo que solemos hacer, y que también es una manera de evaluar el aprendizaje, es entregar cuestionarios de evaluación a los alumnos. Elaborar preguntas buenas no es para nada sencillo. Algunas preguntas pueden no darnos la información que necesitamos, ya que simplemente nos limitamos a preguntar cosas como «¿Qué es lo que más te ha gustado de la formación?». Recordemos que debemos respetar los tiempos de nuestros alumnos, seleccionar de una manera muy exhaustiva nuestras preguntas de evaluación —es decir, dejar únicamente aquellas preguntas en las que quede claro qué información queremos obtener de ellos y cómo vamos a utilizar esa información— y asegurarnos de que esas preguntas nos ofrecen los datos de una forma fiable.

Muchas de las reglas mencionadas anteriormente también se aplican aquí: las preguntas han de ser de respuesta abierta y lo más neutras posibles, que eviten las respuestas sugeridas y socialmente deseables (p. ej., «¿Los formadores han sido agradables y se han mostrado disponibles a ayudar?» sugiere que la respuesta debería ser «Sí»), y, en el buen sentido, engañar ligeramente a los alumnos para que su proceso de pensamiento no esté demasiado dirigido y realmente puedan responder las preguntas. También se pueden utilizar escalas con afirmaciones (en vez de frases neutras) sobre el tema que te interesa y preguntar a los alumnos cuál su grado de acuerdo o desacuerdo con esas afirmaciones. Esas escalas se pueden utilizar en diferentes contextos, como, para preguntar sobre valores y actitudes, sobre conocimientos y conductas, o para recabar opiniones sobre los formadores, etc.

Por ejemplo, si queremos evaluar si hemos satisfecho las tres necesidades psicológicas básicas de los alumnos, no les hacemos preguntas directas, ya que puede que ellos mismos no sean capaces de estimar si las hemos satisfecho o no. En su lugar, podemos incluir un contexto práctico, como, por ejemplo:

Puntúa del 1 al 6 (1 = No estoy para nada de acuerdo 2 3 4 5 6 = Estoy totalmente de acuerdo):

1. Durante la formación he comprendido por qué las actividades de aprendizaje se han hecho así.
2. Durante la formación me he sentido «invisible» para los formadores.
3. Durante la formación he tenido la sensación de que puedo ralentizar el ritmo de la sesión para formular preguntas adicionales.

4. Durante la formación he sentido que no podía expresar en voz alta lo que realmente pensaba sobre los temas abordados.
5. 5) Durante la formación he sentido que los formadores se preocupaban de verdad por el grupo.
6. 6) Durante la formación no he sabido cuál era la mejor manera de estudiar el material.

¿Adivinas cuáles de estas preguntas abordan una necesidad básica?

Here are the answers:

Estas son las respuestas:

Relación: 2 (versión invertida) y 5

Competencia: 3 y 6 (versión invertida)

Autonomía: 1 y 4 (versión invertida)

Las preguntas invertidas añaden diversidad y equilibrio a las preguntas para que no todas ellas estén formuladas en positivo y el alumno disponga de diferentes ángulos desde los que evaluar la actividad formativa. Además pueden ayudar a comprobar si el alumno lee las preguntas a conciencia y no se limita a dar la misma respuesta para todas (es decir, otorgando la misma puntuación a todas las preguntas).

RESUMEN

Un breve resumen de todas las técnicas de evaluación y cómo ponerlas en práctica:

- No te dejes llevar solo por las emociones o las destrezas y los conocimientos que tienen tus alumnos justo después de la actividad de aprendizaje.
- Si quieres que tus alumnos recuerden a largo plazo los contenidos que les has enseñado, busca las formas de evaluarlo un tiempo después de las sesiones. Ofrece posibilidades de recuperar el material estudiado (consulta el capítulo *Principios fundamentales de la enseñanza* para más información); esto ayuda a reforzar la memoria.
- Utiliza preguntas de respuesta abierta siempre que sea posible, ya que así obtendrás una idea más precisa de cuál es la comprensión real de tus alumnos.
- Utiliza casos y situaciones, problemas que haya que resolver en distintas situaciones para comprobar si los alumnos pueden poner en práctica lo que han aprendido. Si es posible, pide a tus alumnos que resuelvan un problema en tus primeras sesiones y pídeles lo mismo algunas sesiones más tarde, de modo que puedas comparar si hay diferencias y si tu enseñanza ha tenido algún impacto sobre ellos.



- Si es posible, pon a prueba tus preguntas de evaluación con colegas expertos y no expertos, para que compruebes si son comprensibles, si evalúan los aspectos que querías evaluar y si te dan la información que necesitas.

Llevar a cabo una evaluación válida y fiable es difícil y complejo, y necesita trabajo de investigación científica (p. ej., observar el comportamiento de las personas sin ninguna influencia o elaborar un instrumento funcional de medición, como un cuestionario). Habitualmente, en las situaciones formativas no tenemos ni tiempo ni recursos suficientes para llevarlo a cabo. No obstante, existen formas y métodos, como se ha mencionado anteriormente, a nuestra disposición que nos permiten hacernos una idea y saber qué tipo de aprendizaje ha ocurrido. Sin embargo, es importante recordar que, si utilizamos métodos de evaluación erróneos, lo único que hacemos es crear en nosotros mismos la ilusión de que se ha producido el aprendizaje.

PREGUNTAS FRECUENTES

Antes de leer las respuestas, piensa cómo las responderías tú.

1. Después de mis sesiones, mis alumnos me suelen felicitar y muchos de ellos me dicen que les han gustado. ¿Se podría considerar una prueba de que han aprendido?
2. Tengo la sensación de que mi sesión se me fue de las manos: los alumnos tenían muchas preguntas, querían debatir sobre el tema y nos quedamos sin tiempo, así que tuvimos que acabar cuando la conversación estaba a medias. ¿Este es un signo de que no han aprendido nada?

1. Después de mis sesiones, mis alumnos me suelen felicitar y muchos de ellos me dicen que les han gustado. ¿Se podría considerar una prueba de que han aprendido?

La verdad es que no. Si quieres evaluar el aprendizaje, evalúa los conocimientos (duraderos y flexibles). Está muy bien que los alumnos se lo pasen bien y les guste la sesión, pero esto no tiene nada que ver con que hayan aprendido algo en ella o no. Simplemente significa que les has planteado cosas divertidas y les has contado lo que querían escuchar (y ya sabían). También puede significar que has creado una buena experiencia de aprendizaje, en la que todo el mundo piensa, reflexiona, se siente confuso en algún momento, hace preguntas sustanciales, saca conclusiones, debate, etc., y que a la vez has atendido a sus tres necesidades psicológicas básicas en todo momento. También puede significar que, gracias al efecto secundario del aprendizaje y a que has atendido sus necesidades psicológicas básicas, les ha gustado la sesión. La cuestión es que los elogios por la sesión no sirven para evaluar si se ha producido el aprendizaje o no.

2. Tengo la sensación de que mi sesión se me fue de las manos: los alumnos tenían muchas preguntas, querían debatir sobre el tema y nos quedamos sin tiempo, así que tuvimos que acabar cuando la conversación estaba a medias. ¿Este es un signo de que no han aprendido nada?

Aunque la realidad aquí depende mucho de cada situación concreta, de las preguntas que se plantean, etc., el hecho de que los alumnos tengan preguntas y tú sientas que no hay tiempo suficiente suele ser un buen síntoma. Por supuesto, hay que tener en cuenta si las preguntas están relacionadas (incluso de manera indirecta) con el tema del debate. Significa que el pensamiento y los conocimientos previos de los alumnos se han activado y quieren saber más. Nunca podemos enseñar todo lo que queremos y siempre nos faltará tiempo. Si, cuando acaba la sesión, los alumnos tienen preguntas y quieren más información sobre el tema es un mejor síntoma que si solo indican que se han divertido y no tienen necesidad de pedir más información (probablemente, no hayan adquirido muchos conocimientos nuevos, ya que, con el aprendizaje profundo, suelen aparecer preguntas).

Preguntas finales para la reflexión del lector:

- ¿Qué partes de este capítulo te ha costado más entender o te han generado dudas? ¿A qué crees que se debe?
- De los ejemplos expuestos en el capítulo, ¿qué métodos de evaluación del aprendizaje podrías aplicar en tu trabajo? ¿Por qué?
- En tu opinión, ¿solemos evaluar más la ilusión de aprendizaje o el aprendizaje real? ¿Hay algo que deba cambiar en eso?
- ¿Qué deseas interiorizar de este capítulo?
- Si procede, ¿cuáles son los próximos pasos que deseas dar en tu trabajo sobre este tema?
- ¿Sobre qué aspectos te gustaría tener más información?

Cómo gestionar tu tiempo como formador u «Hoy no me da tiempo»

Preguntas introductorias para el lector antes de la lectura:

- ¿Los cronogramas de tus sesiones son muy detallados?
- ¿Sueles cumplir tus cronogramas? Si no es el caso, ¿por qué?
- ¿Cómo decides cuáles son las actividades que más tiempo de la sesión necesitan?
- En tu cronograma, ¿cuánto tiempo de tu sesión destinas a preguntas de los alumnos, debate e interacción?
- ¿Cuánto tiempo necesitan tus alumnos para asentar los nuevos conocimientos?

El tiempo suele ser un problema: nunca es suficiente para profundizar más en los temas ni para que los alumnos los entiendan del todo. ¿Cómo podemos afrontar el siempre presente problema de la falta de tiempo?

Quizá, lo primero que debemos hacer es aceptar que siempre nos va a faltar tiempo y que siempre habrá temas que no se hayan podido debatir en la sesión. Incluso aunque planifiquemos más tiempo, habrá otros temas que debatir. Y esto no es necesariamente malo. Esa sensación de querer saber más, preguntar más y debatir más es precisamente algo que perseguimos en las sesiones de aprendizaje, así que mostrar ese interés y despertar esa sensación de «aún no sé suficiente sobre este tema» es un buen resultado. Esto significa que quizá los alumnos estén dispuestos a investigar y estudiar por su cuenta, más adelante, sobre un tema concreto.

Quizá lo que necesitamos cambiar son nuestras expectativas y nuestra relación con el tiempo, sobre todo con cómo utilizamos el tiempo en nuestras sesiones. Al fin y al cabo, la gestión del tiempo no es más que la gestión de los contenidos que enseñamos y de la manera de enseñarlos.

Algunas reflexiones sobre el tiempo:

- Lo más importante es abordar los aspectos que **planteen los alumnos** durante la sesión, mientras están pensando sobre el tema en cuestión. Es mejor profundizar en algo que los alumnos no entiendan, pero sobre lo que quieran debatir, que abordar todos los puntos de tu planificación y, por el camino, perder la atención o el interés de tus alumnos.
- Del mismo modo, tampoco tenemos que dar espacio a todas las ideas que pasen por la mente de los alumnos. Cuando algún tema sea demasiado amplio o específico, podemos decirles que se necesita una sesión a parte (tiempo) y exponer los motivos y, quizá, ofrecer recursos complementarios con los que puedan ampliar la información. Esta es una manera de encontrar el equilibrio entre descubrir qué aspectos del tema se pueden debatir para que los alumnos reflexionen sobre aquello que les genera interés y, al mismo tiempo, ceñirte al tema general que querías tratar.
- Es muy difícil cambiar la opinión de una persona en una hora o menos (simplemente, por cómo funciona nuestro cerebro), que es el tiempo del que solemos disponer para las presentaciones, especialmente cuando tampoco tenemos tiempo para establecer una conexión adecuada con nuestros alumnos (p. ej., en los formatos virtuales). Sin embargo, aunque no consigamos que la gente incorpore los nuevos conocimientos, siempre podemos utilizar ese tiempo para averiguar sus opiniones y conocimientos previos sobre el tema en cuestión. Incluso en los talleres online, podemos formular preguntas a través de encuestas. Esto nos ayuda a percibir mejor cómo afronta el tema nuestro público y podemos utilizar esa información en el futuro.

- Como formadores, tendemos a sobrecargar las sesiones con nuestro conocimiento y experiencia, por lo que no dejamos mucho espacio para que los alumnos digieran la información nueva (la codifiquen). Aunque dependiendo del contexto y de la naturaleza específica del tema la asignación de tiempos puede variar, en una buena planificación se dedican aproximadamente $\frac{2}{3}$ **del tiempo al debate** y a las preguntas de los alumnos, para que puedan descubrir y configurar nuevos conocimientos, y $\frac{1}{3}$ a tu exposición e información de experto. Recuerda que el cerebro no es una grabadora y necesita tiempo para relacionar la información nueva con el conocimiento previo, así como para, si procede, reconstruir ideas erróneas.

Nuestra percepción del paso del tiempo es subjetiva y depende de cómo nos sintamos en la situación que nos encontremos. Nuestra percepción como formadores suele ser diferente a la de los alumnos. Si el tema para ellos es nuevo, necesitan **ralentizar** el ritmo de la clase mucho más que nosotros, que somos expertos, puesto que ellos procesan la información a una velocidad muy inferior. Además, cuando nos ponemos nerviosos tendemos a hablar más deprisa. Así que, aunque nos pueda parecer que aún nos falta mucho por ver de la sesión, lo que tenemos que hacer es ralentizar el ritmo para que los alumnos puedan seguirnos. Preguntar más en lugar de dar información es una buena manera de bajar el ritmo, ya que nos ayuda a identificar las posibles dificultades del alumno al mismo tiempo que nos calma, por lo que también se calma la velocidad a la que hablamos. Para más información sobre cómo diseñar preguntas para tus alumnos, consulta el capítulo *¿Por qué son importantes las preguntas?*

El tiempo y las necesidades psicológicas básicas

El tema del tiempo es delicado, porque presionar con el tiempo también puede ser una forma de control y puede eliminar la necesidad de autonomía del alumno, porque ellos necesitan saber que disponen de tiempo para formular sus preguntas y aclarar sus dudas. Necesitan tiempo para pensar y encontrar sus propias respuestas, soluciones e ideas. En otras palabras, para comprender en profundidad. De nuevo, un cronograma consensuado también estructura el entorno de aprendizaje y alimenta la sensación de competencia, de saber qué pasa en cada momento. De este modo, quizá deberíamos abordar la **gestión del tiempo como un diálogo** entre el formador y los alumnos:

- Si se está produciendo un debate interesante y el tiempo se está agotando, el formador puede parar un momento y preguntarles a los alumnos si prefieren quedarse un poco más para finalizar el debate o acabar a la hora prevista, de modo que sean los propios alumnos quienes decidan qué es más importante en ese momento. Otra opción podría ser terminar el debate en otro momento y, por tanto, eso significaría que el formador tendría que modificar su planificación inicial.

- Según las posibilidades, el formador también puede ofrecer la posibilidad de que entre todos decidan cuál será el próximo tema dentro de un tema más amplio. Por ejemplo, si se han debatido varios aspectos interesantes, el formador podrá ofrecer a los alumnos la posibilidad de votar sobre cuál de ellos quieren debatir y sobre cuál prefieren más información escrita que les facilitará el formador en su debido momento.
- En general también es importante que les comuniques y expliques explícitamente a los alumnos esta forma de enseñar y gestionar el tiempo, y por qué es diferente a lo que probablemente están acostumbrados.

Algunos consejos para mejorar tu relación con el tiempo

- No sobrecargues la sesión de información. El objetivo de la sesión no es proyectar todas tus diapositivas, sino ayudar a las personas a adquirir nuevos conocimientos. Los alumnos necesitan sentir que disponen de tiempo para pensar y aprender. Por ello, como los formadores quienes tenemos que adaptarnos a su ritmo y no ellos al nuestro.
- El tiempo es oro para ti y para los alumnos, así que haz que merezca la pena para las dos partes. Pregúntales a tus alumnos qué quieren aprender. Si les enseñas algo que les genera interés, tú también estarás invirtiendo mejor tu tiempo.
- Acepta que en tus sesiones siempre habrá un cierto grado de incertidumbre. Acepta que no podrás hablar de todas las cosas importantes que querrías. Cuando nos liberamos esa necesidad de control también nos relajamos, nos interesamos más por las opiniones de nuestros alumnos y nuestra docencia es más exhaustiva y significativa. Y, paradójicamente, nos da tiempo a enseñar muchas más cosas.
- Si utilizas diapositivas, no las concibas como una estructura final de la sesión, sino como una recopilación de información sobre el tema a la que puedes recurrir en función de las necesidades y los intereses de los alumnos, es decir, información que puedes añadir o suprimir según el rumbo del debate.
- Para más información sobre cómo planificar el tiempo de las diferentes actividades de la sesión, consulta el ejemplo de formato de sesión de aprendizaje que aparece en la lista de verificación del formador.



PREGUNTAS FRECUENTES

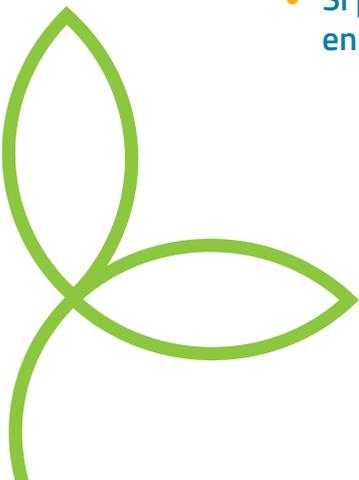
Antes de leer las respuestas, piensa cómo las responderías tú.

¿Qué ocurre si son los propios alumnos quienes se agobian por el tiempo y esperan que el formador «termine todas las diapositivas» para que puedan ordenar toda la información de la sesión?

Estamos tan acostumbrados a los cursos en los que únicamente recibimos información y seguimos las diapositivas del formador que el hecho de no ver diapositivas puede generar cierta decepción. Sin embargo, esto no deja de ser otro mito sobre el aprendizaje. Haber visto las diapositivas e interiorizar realmente su contenido no tiene nada que ver. Quizá esto es algo que, como formadores, tenemos que explicar de manera explícita: tenemos la estructura, la idea general y el conocimiento experto del tema, pero estamos aquí por y para los alumnos, sus intereses y sus ritmos, y eso quiere decir que quizá no hablemos de los temas previstos, pero nos aseguraremos de que los temas que hablemos se debatan en profundidad y todo el mundo los entienda..

Preguntas finales para la reflexión del lector:

- ¿Qué partes de este capítulo te ha costado más entender o te han generado dudas? ¿A qué crees que se debe?
- Como alumno, ¿qué has vivido con más frecuencia, que se dedique demasiado tiempo a los debates o que no se dedique suficiente? ¿Cómo te has sentido en esas sesiones?
- Como formador, ¿a qué tiendes más, a dedicar demasiado tiempo a los debates o a no dedicar suficiente? ¿Por qué crees que ocurre? ¿Te gustaría cambiarlo? ¿Por qué o por qué no?
- ¿Qué deseas interiorizar de este capítulo?
- Si procede, ¿cuáles son los próximos pasos que deseas dar en tu trabajo sobre este tema?



VÍDEO FORMATIVO PARA FORMADORES RESIDUO CERO



Este [vídeo formativo](#) (12 minutos) es un ejemplo de cómo los Formadores Residuo Cero pueden abordar las ideas erróneas en un contexto formativo y se puede utilizar como herramienta para practicar la enseñanza de temas similares.

La gráfica simplificada que aparece en el vídeo se basa en los resultados del informe [«Reuse Wins at Events: Life-cycle analysis of reusable and single use cups.»](#)

En realidad, nuestras sesiones de formación son más largas, por supuesto, por lo que se puede dedicar más tiempo a tratar diferentes temas y a debatir sobre ellos en profundidad; sin embargo, en este vídeo hemos intentado captar la esencia de un buen ejemplo de cómo transmitir conocimientos sobre temas complejos como el residuo cero.

Ejemplo de ejercicio para utilizar el vídeo en una sesión formativa.

1. Asigna al alumnado un tarea para que practiquen:

Vas a impartir una serie de talleres para cafés y restaurantes sobre alternativas sostenibles a los vasos y vajillas de plástico de un solo uso. Ya cuentas con que alguien dirá que los plásticos biodegradables son una buena solución. ¿Cómo abordarás esta idea errónea?

Este ejercicio se puede plantear de distintas maneras:

- A.** El alumnado trabaja por parejas o grupos de tres personas y cada una asume un papel: una persona hace de formador y las otras, de alumnos.
- B.** El alumnado trabaja por parejas y se limitan a debatir cómo abordarían ellos la situación.
- C.** El alumnado trabaja de manera individual, cada uno escribe sus ideas en un papel y más tarde se abrirá un debate en pequeños grupos o en un grupo grande.

2. Después de finalizar el ejercicio, se proyecta al vídeo. A continuación se abre otro debate con algunas de estas posibles preguntas:

- ¿Qué te ha llamado la atención en el vídeo?
- ¿Qué hubieses hecho de una manera distinta a la Formadora? ¿A qué crees que se deben esas posibles diferencias? ¿Qué funcionaría mejor en una situación real?
- ¿Qué se ha hecho bien? ¿Qué se podría hacer mejor?
- ¿Qué principios de comunicación/enseñanza podemos observar en el vídeo?
- ¿Cómo podría continuar la Formadora el taller a partir de aquí?

Se pueden volver a ver algunas partes del vídeo o también se puede pausar en determinados momentos, como cuando aparece la gráfica con el análisis del ciclo de vida.

El razonamiento especialista sobre el abordaje de la Formadora en el vídeo que puedes compartir al final:

- La Formadora empieza la sesión siendo amable con las alumnas, las escucha y muestra interés por sus intentos de tomar decisiones respetuosas con el medio ambiente, además de demostrar un interés genuino por lo que a ellas les importa, es decir, sus negocios. Esto satisface la necesidad de relación desde el principio.
- En lugar de empezar con una presentación sobre por qué el plástico biodegradable no es una buena solución y qué es, la Formadora formula preguntas para intentar entender el origen de la idea errónea: que el plástico biodegradable no genera residuos y que, por tanto, no daña el medioambiente. Esto le permite abordar la idea errónea subyacente: cuáles son los elementos que generan el impacto medioambiental de estos productos.
- La Formadora intenta evitar entrar en un debate muy detallado sobre los problemas del compostaje y la composición de los plásticos biodegradables/compostables para centrar la atención en un cambio conceptual más amplio: el problema es el hecho de que los productos tengan un solo uso, independientemente del material del que estén hechos. De esta manera se está atendiendo la necesidad de competencia: un abordaje con demasiados detalles técnicos podría distraer la atención, puesto que las alumnas primero necesitan elaborar el concepto principal en torno al impacto medioambiental. Si las alumnas empezasen a hacer más preguntas sobre los detalles, se podría explicar o indicar de manera clara cuándo se contestarían esas preguntas y, si no se contestasen, por qué.
- La Formadora evita compartir sus conocimientos y continúa planteando preguntas a las alumnas para que estas se cuestionen su idea errónea, y les da tiempo para pensar.
- La Formadora escribe los argumentos de las alumnas y, a partir de ellos, les pregunta que cuáles creen que tendrían el mayor impacto y por qué. Todo ello, antes de mostrarles los datos, a fin de mantener su pensamiento activo.
- Cuando les presenta los datos, la Formadora les pide de nuevo a las alumnas que expliquen y definan lo que están viendo. Al final, lo ideal es que sean las propias alumnas quienes digan cuál es el principio subyacente: cualquier tipo de producto de un solo uso supone una carga para el medio ambiente y rechazarlo u optar por la reutilización es la mejor opción.
- Todas las preguntas de las alumnas son bienvenidas y se reconocen como preocupaciones válidas, lo cual alimenta la necesidad de relación. Si no se responden de inmediato, se explica cuándo se responderán y por qué, lo cual alimenta la necesidad de competencia.

¿Hay algo más que te haya llamado la atención?

Para que el vídeo no fuese demasiado largo, el ritmo de la conversación es más rápido y acelerado de lo que sería en la realidad. En una situación real, ¿en qué momentos y cómo crees que la Formadora podría haber actuado de una manera diferente, siguiendo los principios que se han mencionado anteriormente?

LISTA DE VERIFICACIÓN DEL FORMADOR

No es fácil recordar todos los aspectos que debemos tener en cuenta a la hora de planificar y facilitar el proceso de aprendizaje. Así que esta lista de verificación puede resultar útil para recordarlos todos. No pasa nada si no cumples todos estos aspectos a la vez, ya que los contextos de aprendizaje son diferentes y no en todos ellos son necesarios todos los aspectos. Además, nadie es capaz de crear sesiones de aprendizaje perfectas.

Esta lista de verificación la puedes utilizar cuando planifiques tus sesiones de formación y también cuando las evalúes. También la puedes utilizar como inspiración para integrar cada elemento en las sesiones. Si te parecen demasiados, elige aquellos en los que te gustaría centrarte y practicar.

Intenta responder a estas preguntas con tus propias ideas y después consulta los demás capítulos del manual para obtener más ideas.

¿Cuál es el resultado de aprendizaje pretendido (cuál es el conocimiento o la destreza que el alumno debería adquirir)?

Haz estimaciones realistas: ten en cuenta la duración de la sesión, cuánto tiempo hay disponible para pensar y practicar, cuánto saben ya los alumnos sobre el tema, cuáles son las ideas erróneas que hay que abordar desde el principio.

.....

.....

.....

¿Sobre qué quieres que piensen los alumnos durante la sesión?

Para alcanzar el objetivo de aprendizaje pretendido, ¿cuál es el proceso de pensamiento que debería poner en práctica el alumno, de qué deberían darse cuenta y sobre qué deberían pensar primero? ¿Qué deberías preguntarles y qué deberías hacer para que piensen sobre ello?

.....

.....

.....

¿Activas el pensamiento de los alumnos? ¿Cómo? ¿Cuándo?

La mejor manera de activar el cerebro de los alumnos es dejarles hablar, preguntar y responder ellos mismos. Los cerebros de los alumnos tienen que estar activos y construir nuevos conocimientos desde el principio de la sesión. ¿Qué cantidad y qué tipo de interacción hay con los alumnos? ¿Con qué frecuencia les pides su opinión o comentarios?

.....

.....

.....

¿Sabes cuáles son los conocimientos previos y las ideas erróneas de los alumnos? ¿Cómo? ¿Cuándo?

¿Existe alguna posibilidad de que conseguir información sobre sus opiniones y conocimientos antes de la sesión? Esto podría resultarte de gran utilidad para preparar la sesión que tiene en cuenta ideas erróneas existentes. En cualquier caso, pregunta a los alumnos por sus opiniones y conocimientos al principio de la sesión para que así puedas adaptar los contenidos sobre la marcha. ¿Qué tipo de preguntas puedes plantear para conseguir la mejor visión general de los conocimientos previos y las ideas erróneas?

.....

.....

.....

¿Ayudas a los alumnos a cuestionarse sus propias ideas erróneas? ¿Cómo?

No siempre se dispone de tiempo para corregir las ideas erróneas, pero plantear las preguntas adecuadas, mostrar datos comparativos, pedir ejemplos y comparar diferentes opciones puede ayudarnos a lograr que los alumnos se cuestionen sus ideas erróneas.

.....

.....

.....

¿Generas oportunidades para que los alumnos se esfuercen y cometan errores?

Que los alumnos tengan que resolver un problema o una tarea cuando les faltan ciertas destrezas o conocimientos es una buena manera de generar el esfuerzo mental necesario para el aprendizaje.

.....

.....

.....

¿Ayudas a los alumnos a construir conocimientos nuevos? ¿Cómo?

El hecho de resolver un problema permite construir conocimiento, pero también lo hace pedirle a un alumno que explique algo o comparar diferentes opciones, además de crear oportunidades cuando los alumnos necesiten formular un principio basándose en ejemplos o crear definiciones o descubrir principios por ellos mismos.

.....

.....

.....

¿Ayudas a analizar y reflexionar sobre los errores cometidos y compartes tu conocimiento experto para que los alumnos comprendan cuál sería el abordaje correcto? ¿Cómo? ¿Cuándo?

Ofrecer orientación de experto es una parte fundamental de cometer errores, para que los alumnos no se marchen de la sesión confusos y sin comprender el problema del todo. Después de resolver el problema debería haber tiempo suficiente para la reflexión, para que pueda darse un debate entre el formador y los alumnos. Otra opción es hacerlo por escrito después de la sesión.

.....

.....

.....

 **¿Evalúas si se ha producido el aprendizaje? ¿Cómo? ¿Cuándo?**

Si queremos que los conceptos que enseñamos permanezcan en la memoria de los alumnos durante más tiempo, deberíamos evaluarlo transcurrido un determinado período de tiempo, por ejemplo, con una llamada de seguimiento o un cuestionario. Si no es posible, ¿cómo podrías comprobar si los alumnos son capaces de poner en práctica lo que han aprendido durante la actividad formativa?

.....

.....

.....

 **¿Compruebas si los alumnos recuperan los conceptos aprendidos más adelante? ¿Cómo? ¿Cuándo?**

Para que la información permanezca en nuestra memoria a largo plazo es necesario poner en práctica la recuperación, es decir, intentar rescatar información de la memoria. Por supuesto, esto se puede hacer justo después de la sesión, pero su impacto solo es real si se hace cuando haya transcurrido un tiempo en el que se hayan podido olvidar. Así que lo ideal es hacerlo tiempo después de la sesión, lo que no siempre es posible. Si es posible, una buena opción pueden ser los cuestionarios de recordatorio o hacer ejercicios de recuperación al inicio de la próxima sesión.

.....

.....

.....

 **¿Atiendes la necesidad de relación de los alumnos? ¿Cómo?**

Relación significa que los alumnos sienten te caen bien y que les aceptas. La necesidad de relación hay que atenderla desde el principio de la sesión: cómo estableces las relaciones con los alumnos y cuál es tu actitud hacia ellos. Y se debe mantener a lo largo de toda la sesión.

.....

.....

.....

 **¿Atiendes la necesidad de autonomía de los alumnos? ¿Cómo?**

Para que los alumnos sientan autonomía, la actividad de aprendizaje debe tener sentido para ellos, han de entender su importancia y pueden encontrar esa importancia durante la sesión. Esto significa que sus puntos de vista deben ser escuchados, y que se les permita encontrar ese sentido por sí mismos, así como tener la posibilidad de crear y descubrir soluciones por sí mismos.

.....

.....

.....

¿Atiendes la necesidad de competencia de los alumnos? ¿Cómo?

Para que los alumnos sientan competencia, tienen que comprender qué está ocurriendo durante la actividad de aprendizaje, qué tareas tienen que desempeñar y cómo, y las tareas deben tener el nivel adecuado (no pueden ser ni muy fáciles ni muy difíciles). Esto significa dar instrucciones claras, estar presente para ayudar y orientar.

.....

.....

.....

EJEMPLO DE FORMATO DE SESIÓN DE APRENDIZAJE

Para que sea más fácil comprender cómo debería funcionar todo esto en la realidad, hemos elaborado este ejemplo. Esto no es una verdad universal, sino simplemente un ejemplo de cómo poner en práctica estos ejemplos. La distribución del tiempo depende en gran medida del grupo de alumnos y de cómo se desarrolla la sesión, por lo que algunas actividades pueden necesitar más tiempo que otras.

Distribución del tiempo	Actividad	Finalidad
Antes de la sesión	Breve cuestionario con preguntas de respuesta abierta para descubrir qué saben los alumnos y qué les resulta interesante del tema.	Descubrir los conocimientos previos del alumno y sus posibles ideas erróneas.
5 %	Preguntarles el nombre a todos los alumnos, mantener el contacto visual, preguntarles por qué están en la sesión y cuál es su relación con el tema, explicar cómo vas a relacionarlo con los objetivos iniciales que tú tenías para la sesión.	Atender la necesidad de relación, favorecer la autonomía.
10 %	Preguntar cómo definen el problema o asunto, qué ejemplos tienen.	Descubrir los conocimientos previos del alumno, activar su pensamiento, favorecer la competencia y la autonomía.
20 %	Plantear preguntas sobre sus opiniones y pensamientos: ¿por qué piensan así? Evaluar con más preguntas, compartir tus ejemplos, información, datos, pedirles que comparen los datos o la información contradictoria.	Cuestionar las ideas erróneas, favorecer la autonomía y la relación.
25 %	Separar a los alumnos en grupos y plantearles un problema o un tema para que lo solucionen.	Generar esfuerzo, espacio para cometer errores, permitir a los alumnos que construyan sus propios conocimientos.

Distribución del tiempo	Actividad	Finalidad
25 %	Debate y comentarios sobre el trabajo en grupo, pedir los comentarios de otros grupos, preguntar si han resuelto el problema de otra manera, plantear más preguntas de evaluación.	Permitir a los alumnos que construyan sus propios conocimientos, favorecer la autonomía.
15 %	Compartir tu conocimiento experto y hechos sobre las soluciones y los datos correctos, pedirles a los alumnos que reflexionen al respecto, orientarlos con preguntas.	Análisis de los errores cometidos, construir nuevos conocimientos, favorecer la autonomía.
Durante la sesión	Intentar entender las cosas desde la perspectiva de tus alumnos antes de decirles que su planteamiento es erróneo, preguntarles por qué piensan así, corregirles de una manera educada y explicarles el porqué, estar tranquilo y ser amable con los alumnos, validar sus emociones.	Favorecer la relación y la competencia.
1-2 semanas después	Enviar un cuestionario para que los alumnos que recuperen conocimientos y recuerden cómo pueden ponerlos en práctica.	Ejercicio de recuperación, evaluar el aprendizaje.

No siempre se puede poner todo en práctica y a veces tenemos que priorizar nuestras elecciones a la hora de planificar las sesiones. .



¿Cuáles serían tu cinco prioridades absolutas?

¿Con qué herramientas de la tabla anterior te quedarías?

A continuación detallamos algunas de nuestras recomendaciones, todas ellas viables en prácticamente cualquier situación:

- Pregúntales a los alumnos por sus conocimientos previos y favorece la relación: inicia la sesión preguntándoles qué saben sobre el tema y por qué les interesa. Así al menos sabrás algo sobre ellos y qué piensan sobre el tema.
- Intenta compartir tus respuestas y conocimientos lo más tarde posible. Si alguien plantea una duda, pregunta primero al resto de la clase si alguien puede responder, cuál creen que es la respuesta, dales tiempo para pensar y solo después comparte tus conocimientos.
- Incluso si estás ante un público numeroso y las posibilidades de interacción son limitadas, puedes pedirles a los alumnos que escriban primero sus respuestas o que debatan brevemente con la persona que tienen al lado, o también puedes utilizar herramientas digitales como Mentimeter.

Algunas reflexiones finales:

Quien más habla, más aprende. Han de ser los alumnos y no el formador.

Como formadores, estamos ahí a disposición de los alumnos y no al revés. La actividad de aprendizaje es su proceso y debería adaptarse a sus necesidades.



Por último:

No te olvides de respirar profundo y recordarte que nadie es capaz de controlar todo. Simplemente tenemos que dejar marchar algunas cosas. Y no pasa nada :).



MINISESIONES DE FORMACIÓN

Las minis Sesiones de formación se han concebido como la última actividad de la formación del Formadores Residuo Cero, con la finalidad de poner en práctica las principales competencias necesarias para ser Formador Residuo Cero. De este modo, el alumnado se enfrenta a una situación similar a la que pueden encontrarse en la realidad, pero en un entorno seguro en el que pueden poner a prueba sus habilidades y conocimientos. Estos son los principales elementos de las sesiones:

- Diseñar una sesión formativa utilizando los principios aprendidos durante la formación;
- Poner a prueba y probar nuevas maneras de enseñar;
- Poner en práctica el favorecer las tres necesidades psicológicas básicas de los alumnos;
- Aprender de los errores propios y ajenos, analizarlos en un entorno seguro;
- Compartir ideas y métodos de enseñanza con los demás a través de la práctica;
- Analizar la manera de enseñar propia y la de los demás.

Para una mejor gestión del tiempo y para que resulte más sencillo para los alumnos, recomendamos realizar estas sesiones por parejas. De este modo, los miembros de la pareja pueden intercambiar reflexiones e ideas surgidas a partir del curso de formación completo, lo cual también favorece que sigan aprendiendo. Recomendamos que sean los propios alumnos quienes elijan a sus parejas, ya que es importante que ambos integrantes se sientan a gusto trabajando juntos. Todo el grupo, incluidos los formadores, desempeñarán el papel de alumnos en estas sesiones.

Cada pareja puede elegir el tema sobre residuo cero que quieren utilizar en su sesión y también puede atribuir roles a los alumnos dependiendo de su elección para las sesiones formativas (funcionarios municipales, organizadores de eventos, nuevos voluntarios de un grupo local de residuo cero, etc.).

Cronograma para las sesiones formativas:

Tiempo	Actividad
Al menos media jornada (4 h)	Encontrar a tu compañero para la actividad y preparar la sesión (los formadores están disponibles durante este período de tiempo para ofrecer orientación y asesoramiento).
30-40 min	Por cada sesión formativa.
15 min	Los formadores y el grupo al completo comentarán y analizarán el trabajo de cada pareja.

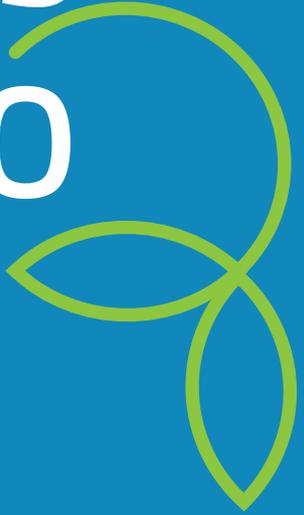
Si el calendario de la formación lo permite, las sesiones formativas pueden ser más largas para tener así una sensación de situación real, pero en ese caso el grupo de alumnos será más amplio para aumentar la dificultad. Si el grupo es grande y hay suficiente espacio, otra opción puede ser tener sesiones formativas paralelas y repartir entre ellas a los formadores para que 1-2 formadores puedan observar las sesiones. Las sesiones no pueden tener una duración inferior a 30 minutos para que dé tiempo a probar más cosas.

Se puede dedicar un máximo de dos días a estas sesiones, para que el alumno pueda tener experiencia práctica. Aunque el contexto de la sesión es el mismo para todas las parejas, la experiencia pone de manifiesto que cada persona tendrá su propio abordaje de la tarea, incluso cuando el tema es el mismo, y por eso no hay que temer que los días de estas sesiones formativas sean monótonos.





RECURSOS PARA EMBAJADORES RESIDUO CERO



INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE EL RESIDUO CERO

Preguntas introductorias para el lector antes de la lectura::

- ¿En qué crees que consiste el residuo cero?
- ¿Qué no es residuo cero?
- ¿Cuáles son los ejemplos más frecuentes de residuo cero que conoces?
- ¿Cuáles podrían ser los principios rectores del residuo cero?
- ¿Por qué es importante el residuo cero?

El residuo cero puede tener muchos significados distintos en función de a quién se pregunte, pero el aspecto más importante es que el residuo cero es un objetivo pragmático e idealista, local y global al mismo tiempo. Inspirada en la naturaleza, la filosofía residuo cero tiene un planteamiento ecosistémico cuyo fin es maximizar lo que está disponible en la comunidad, además de construir resiliencia local e incrementar el capital natural disponibles para las futuras generaciones.



¿Cómo definirías el residuo cero? ¿Cómo se lo explicas a otras personas?

¿Adivinas cuáles son las palabras que suelen faltar en la definición de residuo cero?

«El residuo cero consiste en la _____ de todos los recursos a través de la producción, consumo, reutilización y _____ de productos, envases y _____ sin recurrir a la incineración ni a los _____ vertidos a la tierra, al agua o al aire que suponen una amenaza para el medioambiente o _____ ».

Haz tus conjeturas, sigue leyendo e intenta descubrir las pistas en el texto antes de leer la definición completa que aparece en el final de la página.

El objetivo de la filosofía residuo cero es repensar nuestra manera de producir y consumir para preservar el valor y la energía de los recursos de nuestro planeta, a la vez que se facilita el crecimiento y la prosperidad de la civilización. Mientras que el objetivo de la gestión de residuos es convertir los residuos en recursos, el objetivo de la filosofía residuo cero es **evitar que los recursos se transformen en residuos**.

También consiste en reducir la presencia de residuos —así como los tóxicos y la ineficiencia a ellos asociados— en el sistema. En un sistema de residuo cero, el valor de los materiales y los productos se mantiene en la comunidad donde se usan una y otra vez. Cualquier tecnología que no permita volver a poner los materiales en circulación se considera inaceptable y se retira (p. ej., los procesos de incineración que no respeten la filosofía residuo cero). Mientras tanto, el reciclaje es importante para cerrar el ciclo a una escala menor y se debería abordar como una solución final del proceso, ya que no podemos reciclar para salir de una sociedad derrochadora.



¿Por qué el reciclaje no es suficiente en una filosofía residuo cero?

Si no estás seguro de la respuesta, quizá la encuentres en el resto del capítulo.

Y aquí está una definición del residuo cero:¹

Zero waste is the conservation of all resources by means of responsible production, consumption, reuse and recovery of products, packaging and materials without burning, and with no discharges to land, water or air that threaten the environment or human health.



¹ [Definición del residuo cero](#), Zero Waste International Alliance (2018)

¿Qué diferencias hay entre la definición hecha con tus palabras y la oficial?

¿Serías capaz de explicar todos estos elementos?

Por ejemplo, ¿cuál es la diferencia entre reciclaje y valorización?

La principal terminología sobre residuos en la UE está definida en la Directiva sobre el Marco de los Residuos.² Este es el fundamento jurídico que todo ciudadano de UE tiene que cumplir cuando trabaje con residuos:

Valorización: cualquier operación de gestión de residuos cuyo resultado sea que el residuo sirva para una finalidad útil al sustituir a otros materiales que de otro modo se habrían utilizado. A efectos legales, las operaciones de valorización se enumeran con códigos R del R 1 al R 13. Es importante tener en cuenta que, dentro de la valorización, podemos distinguir:



- **Valorización de materiales:** cualquier proceso de obtención de materiales a partir de residuos que aún mantengan propiedades físicas o químicas útiles y que se puedan reutilizar o reciclar para alguna finalidad.
- **Valorización energética o térmica:** conversión de residuos en calor, electricidad o combustible útil. Algunos ejemplos son la incineración, la pirólisis y la gasificación.
- **Valorización química:** descomposición de residuos plásticos mezclados en nuevos polímeros. Convierte el aceite resultante de la pirólisis o el gas de la gasificación en materia prima para la producción de nuevos materiales plásticos.

Eliminación: cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía. A efectos legales, las operaciones de eliminación se enumeran con códigos D del D 1 al D 15. Los depósitos en vertederos son un método de eliminación.

Tratamiento: las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación.

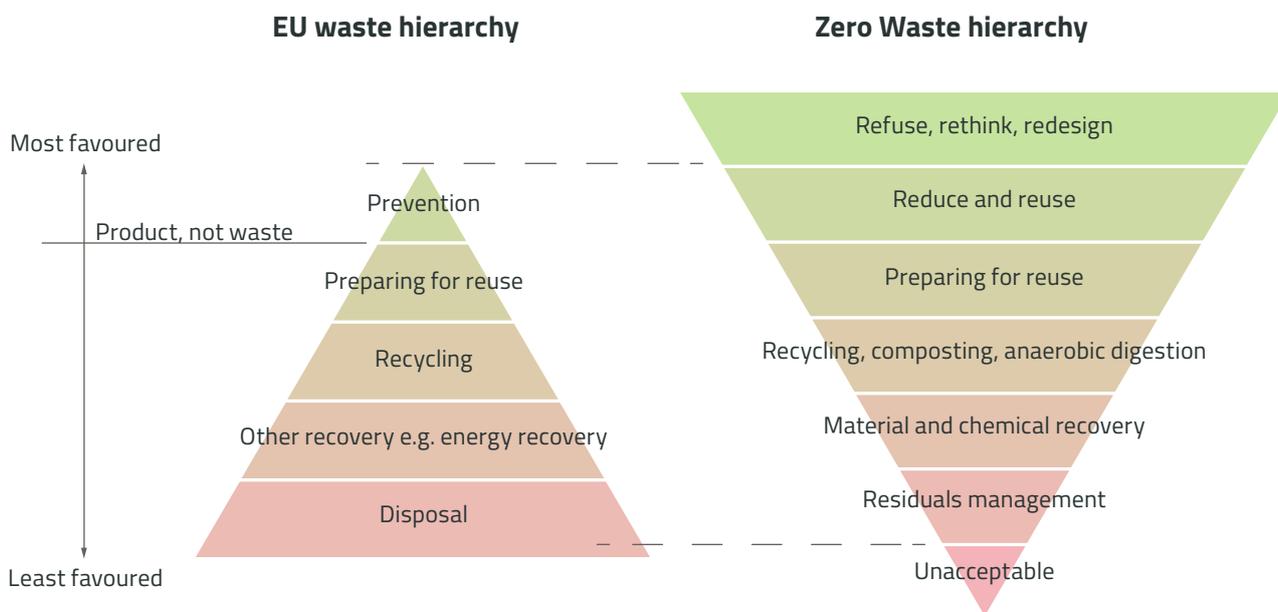
Reciclaje: toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación de material orgánico, pero no la valorización energética ni el depósito en vertederos.

Reutilización: cualquier operación mediante la cual productos o componentes que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

Los métodos de tratamiento de residuos se pueden clasificar por jerarquías, que generalmente establecen un orden de prioridad de lo que constituye la mejor opción global para el medioambiente en cuando a legislación y política en materia de residuos. Además de la jerarquía de residuos de la UE establecida en la Directiva Marco de Residuos de la UE, existe una jerarquía establecida por Zero Waste.

² [Directiva Marco de Residuos 2008/98/CE](#) (modificada por la [Directiva 2018/851](#))

En la jerarquía establecida por Zero Waste se recoge que el reciclaje no es la primera solución para alcanzar el residuo cero.³ A continuación se pueden consultar ambas jerarquías, la establecida por la UE y la establecida por Zero Waste. ¿Cuáles son sus principales diferencias y similitudes? ¿Cuáles son los motivos de que existan esas diferencias?

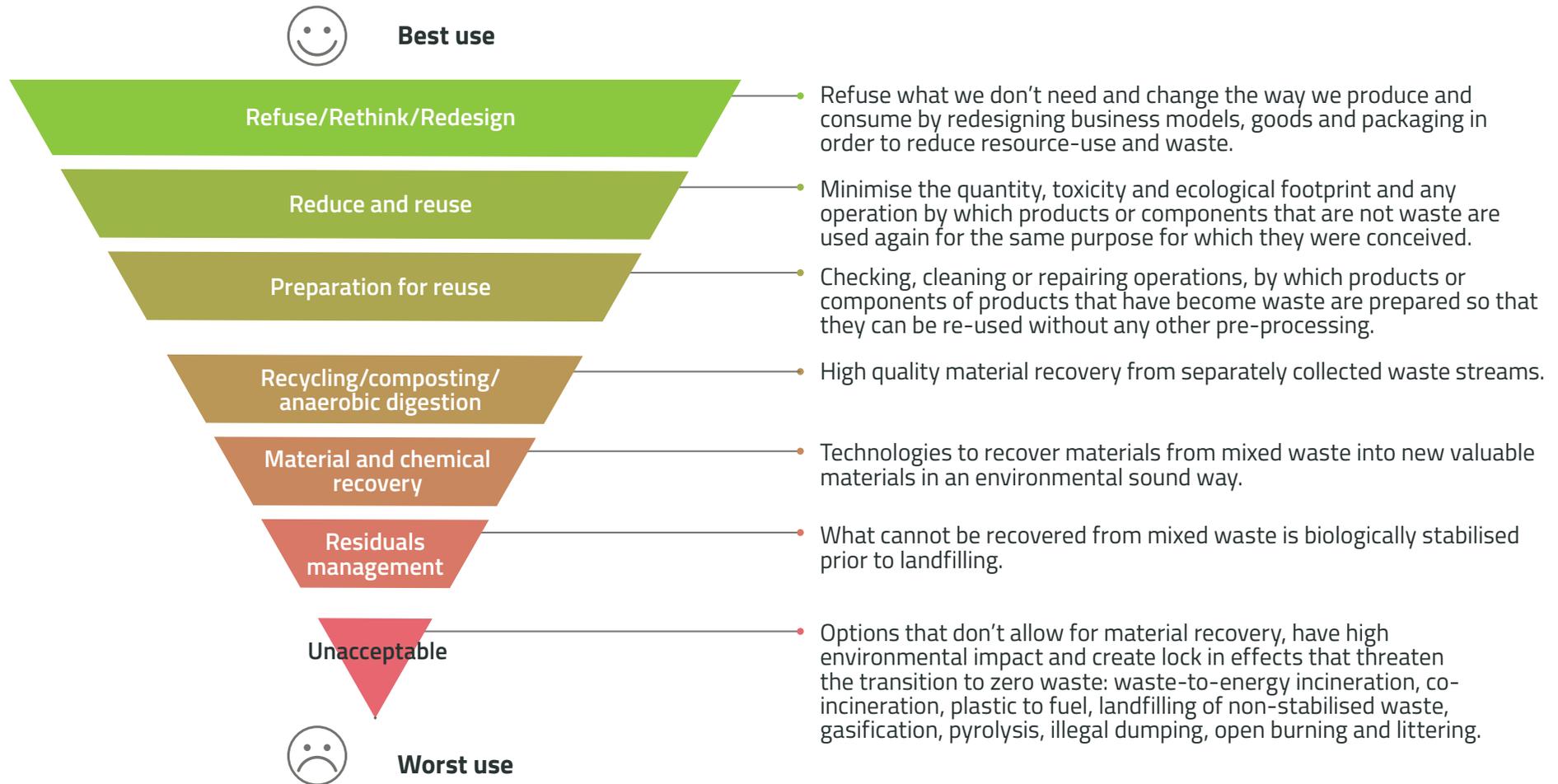


Cabe destacar que, aunque nosotros preferimos utilizar la jerarquía de Zero Waste, la jerarquía de la UE es la única de uso oficial en la UE y es la que toman como referencia la mayoría de responsables políticos y el sector de la gestión de residuos. Así que, como Embajadores Zero Waste, debemos estar preparados para aclarar y explicar cuáles son sus diferencias y el porqué de ellas.

Además de la diferencia visual más obvia en la orientación de la pirámide, la jerarquía de residuos de la UE cuenta con dos fases menos y es menos circular. La jerarquía de Zero Waste concede mayor importancia a la conservación de productos y materiales de calidad, además de optimizar el tratamiento de residuos (mixtos) antes de optar por su eliminación. Y el motivo por el cual las pirámides están orientadas en sentidos opuestos también es una manera de priorizar: en Zero Waste queremos poner el foco en la prevención y en minimizar la eliminación. A continuación se puede consultar una versión más detallada de la jerarquía de Zero Waste.

³ Plan de Acción de Residuo Cero, Zero Waste Europe (2020)

Zero Waste Hierarchy



La jerarquía de Zero Waste es el resultado del trabajo conjunto con Zero Waste International Alliance⁴

⁴ [A Zero Waste Hierarchy for Europe](#), Zero Waste Europe (2019)

LAS PRIORIDADES DEL RESIDUO CERO: PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y REUTILIZACIÓN

El mejor residuo es aquel que no se genera. Por tanto, la intervención durante la fase de diseño es fundamental para evitar tener que gestionar residuos que no deberían existir. Por ejemplo, los residuos alimentarios se pueden reducir si se implementan políticas adecuadas de formación, incentivación y contratación pública en comedores, restaurantes, hoteles, hospitales y hogares. La existencia de tiendas y mercados sin envases ayudan a evitar la generación de residuos de envases y alimentarios al tiempo que ponen alimentos frescos a disposición de los consumidores. La mayoría de los envases de un solo uso son superfluos y se pueden sustituir fácilmente con una intervención adecuada a escala municipal. Las tazas de café para llevar, los envases de comida para llevar, las botellas de agua desechables o las pajitas de un solo uso son ejemplos de artículos que se pueden sustituir por soluciones que no generan residuos.

Las autoridades municipales también pueden desempeñar un papel fundamental a la hora de favorecer la introducción de sistemas rellenables para bebidas y sistemas para la reutilización de pañales, además de garantizar la disponibilidad de productos sanitarios alternativos que no generen residuos en las tiendas locales. Para los bienes de consumo no perecederos, como dispositivos electrónicos, muebles o ropa, es importante fomentar la reparación y la reutilización con tiendas de segunda mano o actividades de reutilización y plataformas, tanto online como físicas. Utilizar el poder de compra de la contratación pública para cambiar el mercado, promover oficinas sin papel, establecer bancos de materiales y bibliotecas de herramientas son otras formas de prevenir la generación de residuos a escala municipal.

Lectura complementaria:

[Putting second hand first](#). La guía de Zero Waste Europe esboza los principios fundamentales que deberían priorizarse en cualquier estrategia de reutilización, los beneficios que estas estrategias pueden conceder a los municipios y destaca ejemplos de políticas similares que se han implementado con éxito en países de Europa.



**El residuo cero es esperanza para el futuro.
El residuo cero es una actitud.
Más que un destino, el residuo cero es un viaje en el
que todo el mundo es bienvenido.**



Ciudades, restaurantes, hoteles, eventos, comunidades e individuos de todo el mundo ya están demostrando que un mundo mejor es posible gracias a la adopción de la filosofía residuo cero.

PREGUNTAS FRECUENTES

Antes de leer las respuestas, piensa cómo las responderías tú.

1. Puesto que en realidad es imposible que no generemos ningún residuo, ¿podríamos decir que la filosofía del residuo cero es una utopía? No podemos cerrar los vertederos de la noche a la mañana...
2. ¿Cuál es la diferencia entre el residuo cero y la economía circular? ¿Son lo mismo?
3. ¿Por qué no basta con fomentar el reciclaje?

1. Puesto que en realidad es imposible que no generemos ningún residuo, ¿podríamos decir que la filosofía del residuo cero es una utopía? No podemos cerrar los vertederos de la noche a la mañana...

Quizá pienses que el residuo cero es una ilusión, y tienes razón. Convertirnos en una sociedad sin residuos no es el objetivo, sino un viaje. El residuo cero no es un resultado físico, sino una forma de vida. La transición no es sencilla y no ocurre de un día para otro, sino dando pequeños pasos para reducir la generación de residuos de forma continua y mejorar la recogida selectiva de residuos. Cada vez son más las comunidades rurales y urbanas de todo el mundo que optan por una filosofía de residuo cero. En Europa, más de 450 municipios se han embarcado en este viaje. Para ello, han implementado políticas de impacto social, medidas de concienciación y participación ciudadana, y otras acciones que ayudan a minimizar la generación de residuos y volver a poner en circulación, en la medida de lo posible, los residuos generados. En algunos municipios italianos, como Bitetto, la tasa de recogida selectiva de residuos aumentó del 16 % al 78 %. De igual modo, pasaron a generar solo 79 kg de residuos no reciclables por habitante en un plazo de cuatro años. Bitetto ha alcanzado estos fantásticos resultados en tan poco tiempo gracias a iniciativas económicas destinadas a generar menos residuos ([pago por generación de residuos](#)) y garantizando que la ciudadanía tiene suficiente información disponible para comprender mejor cómo funciona el sistema, cuántos residuos general y cómo reducirlos. Puedes consultar otras buenas prácticas en [The State of Zero Waste Municipalities Report](#).

2. ¿Cuál es la diferencia entre el residuo cero y la economía circular? ¿Son lo mismo?

Aunque su objetivo es el mismo, se trata de modelos diferentes que se complementan entre sí de diversas maneras. Una economía circular es aquella en la que no se generan residuos ni contaminación, una economía cuyos productos y materiales están en uso constante y reconstruye el capital natural de nuestros ecosistemas. Esto se puede lograr mediante diseños duraderos, mantenimiento, reparación, reutilización, remanufactura, reacondicionamiento y reciclaje. Esto contrasta con el modelo de producción de la economía lineal, cuyos tres pilares son «adquirir, usar, desechar».

La filosofía residuo cero se guía por principios conocidos como la jerarquía Zero Waste, que pone el foco en la prevención de la generación de residuos para favorecer el rediseño los ciclos de vida de los recursos, de modo que todos los productos se puedan reutilizar. El residuo

cero se puede entender como una traducción de la economía circular o como un conjunto de herramientas cuya puesta en práctica puede ser muy significativa sobre el terreno. Las estrategias de residuo cero integran perfectamente la narrativa de la economía circular en soluciones a escala local, ofreciendo así directrices y políticas concretas que los municipios pueden implementar para garantizar un medioambiente más saludable.⁵

3. ¿Por qué no basta con fomentar el reciclaje?

Aunque alcancemos tasas elevadas de recogida selectiva de residuos, ¿sabemos qué porcentaje se recicla realmente? Es cierto que mediante la separación en origen se pueden incrementar las tasas de reciclaje, especialmente si hablamos de reciclaje de biorresiduos (compostaje o digestión). Sin embargo, cuando se trata de materiales de fabricación humana, como los plásticos de un solo uso (p. ej., envoltorios o pajitas), el reciclaje real es muy bajo. En la mayoría de los casos, esos materiales con un alto poder calorífico se incineran, porque no son deseados, o se infrarreciclan, porque el nuevo material ha perdido pureza si se compara con su homólogo virgen. Además, la eficacia del reciclaje depende del tipo de material, del valor económico de los materiales resultantes (¿hay mercado para ellos?) y de su seguridad para el medioambiente y para la población. Por ejemplo, el aluminio y el vidrio, en teoría, se pueden reciclar infinitamente en materiales de la misma calidad, mientras que el papel y el cartón únicamente se pueden reciclar una cantidad determinada de ciclos. Así que, para reducir el consumo de materiales y de energía sin reducir el nivel de vida, es urgente trabajar en pro de la prevención y minimización de residuos, la concienciación, el diseño duradero de productos, el tratamiento adecuado, la responsabilidad ampliada del productor, etc. Para más información sobre reciclaje, consulta el capítulo Tratamiento de residuos.

⁵ [Creating a methodology for zero waste municipalities](#), Zero Waste Europe (2020)

Preguntas finales para la reflexión del lector:

- ¿Qué partes de este capítulo te ha costado más entender o te han generado dudas? ¿A qué crees que se debe?
- Desde tu experiencia, ¿qué es lo que resulta más difícil de explicar a la población sobre el residuo cero? ¿A qué crees que se debe?
- ¿Cuál es la diferencia entre concebir el residuo cero como un estilo de vida y como un cambio sistémico?
- ¿Puedes dar buenos ejemplos de reutilización y prevención?
- ¿Qué deseas interiorizar de este capítulo?
- Si procede, ¿cuáles son los próximos pasos que deseas dar en tu trabajo sobre este tema?
- ¿Sobre qué aspectos te gustaría tener más información?

EL MODELO DE CIUDADES RESIDUO CERO

Preguntas introductorias para el lector antes de la lectura:

- ¿Por qué centrar la atención en las ciudades o municipios con residuo cero en vez de en los individuos o gobiernos nacionales?
- En tu opinión, ¿cuáles son las principales características de una Ciudad Residuo Cero?
- ¿Cuáles son actualmente las Ciudades Residuo Cero de Europa?
- ¿Por qué motivos querría una ciudad ser una Ciudad Residuo Cero? ¿Por qué motivos no querría serlo?

'Ciudades Residuo Cero'

Una Ciudad Residuo Cero puede ser cualquier municipio que haya adquirido el compromiso de generar cero residuos en un plazo determinado mediante la aplicación de políticas locales que permitan crear un sistema que, en definitiva, no genere residuos.



El término «Ciudades Residuo Cero» es la denominación utilizada por Zero Waste Europe y por su programa de Ciudades Residuo Cero, cuyo principal objetivo es acompañar a las comunidades en su transición hacia el residuo cero. Aúna un conjunto de conocimiento experto a nivel europeo para que los actores locales implementen buenas prácticas, además de ofrecer orientación y reconocimiento a los municipios que deseen implementar estrategias de residuo cero. [El programa Ciudades Residuo Cero](#) está gestionado, de manera conjunta, por Zero Waste Europe desde Bruselas y sus organizaciones miembro del resto de Europa. No obstante, cabe mencionar que el alcance del movimiento de ciudades residuo cero es global, ya que en todos los rincones del mundo existen municipios comprometidos con el modelo residuo cero y que implementan las actividades correspondientes. Si deseas consultar más información sobre el trabajo de las ciudades residuo cero fuera de Europa, visita el sitio web de [GAIA](#) (Global Alliance for Incinerator Alternatives).

Se presta gran atención a los municipios, ya que es donde se generan y gestionan los residuos, y donde más visibles resultan para la mayoría de las personas. Por ello, es aquí donde se puede generar mayor impacto. En la mayoría de los países, los municipios son los responsables de la recogida, gestión y reducción de los residuos de su zona, bien a través de empresas públicas, privadas o mixtas. Asimismo, se ha concedido mayor importancia al residuo cero a escala local porque, de esta manera, se favorece el empoderamiento de los miembros de la comunidad durante su periplo colectivo. Cuando trabajan con hogares, negocios y centros educativos locales, así como con toda la comunidad, los municipios pueden integrar las conductas y políticas de residuo cero en la comunidad, lo que garantiza la solidez y la viabilidad a largo plazo de esas estrategias. Actualmente la legislación de la UE en materia de residuos y reciclaje es ambiciosa, al mismo tiempo que el Pacto Verde Europeo y el Plan de Acción para la Economía Circular 2.0 establecerá aún más requisitos e incentivos para que los estados miembro transiten hacia una economía circular. A pesar de que los responsables del cumplimiento de estos objetivos son los gobiernos, para lograrlo es necesario que las autoridades locales actúen rápidamente y se adapten durante los próximos años. Esto quiere decir que se elaboren e implementen de manera efectiva políticas de prevención y reutilización, y que la recogida selectiva de materiales reciclables de calidad sean la norma. La reducción de los niveles de residuos generados en Europa facilitará la eliminación paulatina de vertederos e incineradoras, lo cual tendrá un impacto muy positivo en el cumplimiento del objetivo de la UE de alcanzar la neutralidad climática en 2050. Para más información sobre los objetivos establecidos en la política europea de residuos, consulta el capítulo *Política y sensibilización en materia de residuos*.

DEFINICIÓN DE CIUDAD RESIDUO CERO



**¿En qué se diferencian las Ciudades Residuo Cero del resto de ciudades?
¿Qué cambios debería llevar a cabo tu ciudad?**

Todas las Ciudades Residuo Cero comparten un rasgo fundamental: la voluntad de seguir mejorando y optimizando sus estrategias para **reducir aún más la generación de residuos**. No importa si un municipio presenta índices de recogida selectiva del 7 % o del 70 %: siempre se puede mejorar. Y esa voluntad constituye el núcleo de nuestro planteamiento.

La base de una Ciudad Residuo Cero es una **recogida efectiva de residuos**, una que permita recoger materiales reciclables de alta calidad, incluidos los orgánicos más destacados. El sistema que permite mantener esa calidad es un sistema de recogida selectiva puerta a puerta.

¿Por qué es más eficiente la recogida puerta a puerta y por qué permite reciclar los materiales de la mejor calidad?

Si no estás seguro de tu respuesta, consulta más información al respecto en el capítulo *Recogida de residuos*.

Sin embargo, las Ciudades Residuo Cero van más allá y no solo reciclan, también crean y mantienen sistemas que evitan la generación de residuos. Adoptan políticas que **prioricen la reutilización**, como sistemas de lavandería para pañales de tela, del mismo modo que pueden establecer un marco jurídico y regulatorio que permita prosperar soluciones dirigidas a los negocios, como sistemas de depósito, devolución y retorno y establecimientos sin envases.

Asimismo, nuestras Ciudades Residuo Cero se caracterizan por su compromiso para **reducir paulatinamente** el uso de **rígidas instalaciones de gestión de residuos (mixtos)** que no permitan la mejora constante de los índices de prevención y reciclaje de residuos. A largo plazo, los programas de residuo cero únicamente admiten instalaciones de gestión de residuos residuales que:



- Maximicen la valorización de reciclables.
- Se puedan convertir en plantas de reciclaje de manera progresiva.
- Eviten cualquier tipo de tratamiento térmico, ya que se considera una «eliminación destructiva» y una pérdida de recursos.

Todas las Ciudades Residuo Cero ponen en práctica políticas que priorizan el extremo superior de la jerarquía de residuos.

LA ESTRUCTURA DE UNA CIUDAD RESIDUO CERO

Las Ciudades Residuo Cero han sido pioneras, pues han consolidado los principios para planes competitivos optimizados desde el punto de vista operativo. Las principales prácticas de estas estrategias son:



- La recogida selectiva de residuos reciclables secos.
- La recogida selectiva de residuos orgánicos.
- La implementación de [planes de pago por generación de residuos](#) u otras iniciativas de carácter económico.
- Iniciativas de reutilización y reparación.

Un elemento importante que se debe poner de relieve son las auditorías de residuos residuales, puesto que ponen de manifiesto aquellos materiales difíciles de reciclar/reutilizar. Esta es una herramienta muy poderosa frente a los representantes del sector, ya que les recuerda que son ellos los responsables de rediseñar esos productos que no se pueden reutilizar, reparar ni reciclar. Además, estas auditorías se han utilizado para promover nuevos modelos de negocio que ofrecen soluciones para los materiales más problemáticos, como servicios centralizados de lavandería para pañales de tela y servicios de alquiler de vajillas reutilizables.

Una auditoría o análisis de residuos residuales

es el proceso de comprender qué se queda en el contenedor de residuos no reciclables.



El proceso incluye la recogida de residuos residuales de un determinado porcentaje de hogares locales y su posterior análisis con la finalidad de recopilar datos sobre el tipo y el volumen de materiales encontrados. Los análisis de residuos residuales son fundamentales en un programa de residuo cero local, ya que ayudan a los municipios a saber qué siguen sin reciclar. Las autoridades locales pueden utilizar estos datos para mejorar el diseño del sistema y optimizarlo, ya sea mediante la reducción de las rondas de recogida de residuos residuales o mediante el incremento de actividades formativas sobre los tipos de plástico que se pueden reciclar pero se siguen desechando en el contenedor de los residuos residuales.

An example of using a waste audit for zero waste:

El municipio italiano de Capannori fue el primero en contar con un programa formal de residuo cero en 2007. Tras alcanzar tasas de recogida selectiva cercanas al 80 %, las auditorías llevadas a cabo por su Centro de Investigación Residuo Cero descubrieron que estaba aumentando el número de cápsulas de café imposibles de reciclar. Esta información se transmitió a los fabricantes industriales de café, que llevaron a cabo una serie de investigaciones específicas para conseguir cápsulas reutilizables o compostables (que se pueden desechar junto a los residuos orgánicos).



Aunque la recogida selectiva para el reciclaje y el compostaje ha sido el pilar para la implementación de programas de residuo cero (es lo más fácil), últimamente la atención se ha dirigido hacia la reducción y la reutilización. Seguramente este será el próximo paso para reducir aún más la cantidad de residuos residuales y continuar avanzando hacia el número mágico: cero. Alimentado por la nueva perspectiva de la economía circular, el creciente énfasis en la reducción y la reutilización es la base de cualquier hoja de ruta a largo plazo hacia la sostenibilidad.

Mientras tanto, los programas optimizados de puerta a puerta y de pago por generación de residuos nos ayudan a minimizar la eliminación y mantener los materiales/recursos en circulación con calidad durante el mayor tiempo posible. Los municipios que ya han alcanzado índices de recogida selectiva del 80 %-90 %, y por tanto menos de 100 kg de residuos residuales por persona en un año (en zonas rurales y urbanas), nos demuestran que adoptar un planteamiento de residuo cero no es solo sensato, sino también posible y efectivo.

En el terreno práctico, hablamos de **10 pasos** para que un municipio sea residuo cero.

Antes de leer la lista que aparece a continuación, ¿cuáles serían, en tu opinión, los 10 pasos que debería dar un municipio para iniciarse en el residuo cero?

10 pasos hacia el municipio residuo cero

- 1. Separación en origen.** En los hogares y en los negocios (que son el principal origen de generación de residuos sólidos municipales), los individuos separan los materiales reciclables de los no reciclables.
- 2. Recogida puerta a puerta.** En esta fase, es responsabilidad de las autoridades municipales organizar la recogida de la mayor cantidad posible de materiales reciclables directamente de los hogares/negocios. Se entienden por materiales reciclables papel, cartón, plástico, metales, vidrio y, sobre todo, residuos orgánicos.
- 3. Compostaje.** Después de hacer una recogida selectiva de los residuos alimentarios y de jardinería, y por tanto de calidad, las Ciudades Residuo Cero deberían poner a disposición de la comunidad infraestructuras e iniciativas que promuevan el compostaje. Esto se puede hacer en casa o en centros de compostaje comunitarios; si ninguna de las dos opciones es viable, se puede instalar puntos de compostaje más grandes.
- 4. Reciclaje.** Con la recogida de mayores cantidades de materiales reciclables, que están menos contaminados gracias a la separación y, por tanto, ofrecen una mayor calidad para el mercado de materiales secundarios, las autoridades municipales deberían gestionar sistemas de reciclaje efectivos que sean los cimientos de la Ciudad Residuo Cero. De esta forma, en un corto período de tiempo se pueden incrementar los ingresos y se puede ver significativamente reducida la cantidad de residuos enviados a vertederos o incineradoras.
- 5. Centros de reutilización y reparación comunitarios.** Todas las Ciudades Residuo Cero han de reconocer que solo reciclar no es suficiente, por lo que es necesario establecer una cultura y un sistema locales que prioricen la reutilización y la reparación. Una de las políticas más interesantes disponibles para los municipios es crear centros comunitarios de reutilización y reparación, donde los individuos puedan llevar materiales, que de otro modo habrían desechado, para repararlos y prepararlos para la reutilización.

- 6. Incentivar la reducción de residuos.** Se deben implementar incentivos económicos que fomenten aún más la generación de residuos entre los miembros de la comunidad. Una de las medidas más habituales es el sistema de pago por generación de residuos, que prevé una tasa más elevada para los hogares y negocios que generan más residuos. Sin embargo, existen otras muchas opciones a disposición de las autoridades locales, como recompensar a los hogares que compostan con descuentos en servicios y negocios locales.
- 7. Investigación sobre el modelo residuo cero.** Los sistemas residuos cero dan visibilidad a los residuos. Es aconsejable que las ciudades que adopten estrategias de residuo cero continúen investigando y analizando con regularidad cuáles son los residuos que no se están reciclando (p. ej., análisis de residuos residuales). De este modo, los municipios dispondrán de información que les permitirá implementar medidas que contribuyan a abordar y superar los desafíos pendientes.
- 8. Prohibir los artículos de un solo uso.** Los municipios tienen un control directo sobre los actos y actividades que se celebran en espacios y edificios públicos. Una de las mejores herramientas para reducir los residuos y trasladar un firme mensaje a la comunidad es que las autoridades locales prohíban el uso de materiales de un solo uso en todos los espacios, actos y edificios públicos, y que en su lugar ofrezcan alternativas reutilizables.
- 9. Instalación de separación y estabilización residual.** Un aspecto importante a la hora de gestionar la reducción de la cantidad de residuos residuales generados es su correcta estabilización. El proceso de estabilización consiste en tratar los residuos residuales adecuadamente para eliminar la mayor cantidad posible de residuos reciclables y reducir su así fermentabilidad. Este es un método fundamental para reducir las emisiones de sustancias tóxicas y gases de efecto invernadero que se generan cuando los residuos se depositan en vertederos. Todas las Ciudades Residuo Cero admiten que la incineración no tiene cabida en las sociedades que promueven la economía circular y sin emisiones de carbono. Por lo tanto, son recomendables las instalaciones alternativas donde se pueda llevar a cabo una reclasificación de los residuos residuales y maximizar la valorización de materiales reciclables, lo cual se complementa con la estabilización biológica de los residuos restantes.
- 10. Transición hacia depósitos seguros en vertederos.** Una vez que los residuos residuales restantes están estabilizados biológicamente, estos han de ser enviados a vertederos seguros en lugar de someterlos a cualquier forma de incineración. Con el paso del tiempo, a medida que aumenta la efectividad de los sistemas de reutilización y reciclaje de los municipios, el volumen de residuos residuales seguirá disminuyendo y, por tanto, se reducirá la necesidad de disponer de vertederos, así como el impacto que estos ocasionan.



Comparativa entre una Ciudad Residuo Cero y una ciudad sin ese compromiso

Ciudad con un sistema tradicional de gestión de residuos	Ciudad con sistema de residuo cero
Materiales reciclables de distintos tipos se recogen en una única bolsa o contenedor.	Los materiales reciclables se recogen por separado, en bolsas y contenedores diferentes.
Los ciudadanos depositan sus materiales reciclables en contenedores comunes instalados en la calle.	Los ciudadanos separan los residuos reciclables en los contenedores de sus casas, que después se recogen en la puerta.
Los ciudadanos no compostan los residuos orgánicos.	Los ciudadanos disponen del equipamiento y la formación necesarias para compostar residuos orgánicos en casa; además, cuentan con centros de compostaje comunitarios gestionados por las autoridades locales.
Todos los ciudadanos pagan una tasa de residuos estándar.	Los ciudadanos pagan diferentes tipos de tasas de residuos en función del volumen de residuos que generan.
El municipio han formalizado un contrato a largo plazo con un vertedero o una incineradora.	El municipio cuenta con una opción flexible de eliminación de residuos residuales que no blinda la necesidad de continuar generando residuos.
Si los establecimientos desean ofrecer alternativas reutilizables, están obligados a buscarlas por su cuenta.	Los establecimientos que desean ofrecer alternativas reutilizables tienen a su disposición ayudas económicas o formativas. Además, las autoridades ponen a su disposición contactos de empresas proveedoras de productos e infraestructuras reutilizables.
El municipio no cuenta con datos sobre qué residuos no se reciclan.	El municipio lleva analiza de forma habitual los residuos residuales para saber cuáles son los residuos no reciclables y tiene en cuenta esa información en futuras tomas de decisiones políticas.
En los actos, edificios y espacios públicos únicamente se ofrecen artículos de un solo uso, como vasos y cubiertos.	De conformidad con su política comunitaria, los actos, edificios y espacios públicos únicamente ofrecen opciones reutilizables.
Los ciudadanos desconocen dónde podrían llevar a reparar determinados artículos que, de otro modo, acabarían siendo eliminados y se convertirán en residuos.	Los ciudadanos tienen fácil acceso a información sobre una amplia oferta de opciones de reutilización y reparación en el municipio.

Beneficios de ser una Ciudad Residuo Cero

Son varios los beneficios potenciales y significativos para las comunidades locales que decidan adoptar un modelo residuo cero. Los clasificamos en tres categorías: económicos, medioambientales y sociales.

Antes de leer la lista que aparece a continuación, ¿qué beneficios incluirías en cada categoría?

En función del contexto local, los beneficios para cada municipio pueden ser distintos. Por ejemplo, para los municipios con sistemas [responsabilidad ampliada del productor](#) (RAP), los beneficios económicos no serán iguales que para los municipios que no cuenten con RAP. No obstante, a continuación presentamos los beneficios generales que han obtenido las comunidades durante la última década:

Económicos:



- Los municipios han visto cómo se han reducido sus costes de explotación a medida que el sistema de recogida se ha ido optimizando con menos residuos residuales.
- Los municipios han aumentado sus ingresos a medida que se ha incrementado el volumen y la calidad de los materiales reciclables que pueden vender en el mercado secundario.
- Los municipios han visto cómo se han reducido los impuestos que tienen que pagar por enviar los residuos residuales a vertederos o plantas de incineración.
- Han disminuido las inversiones de capital necesarias para tecnología de incineración a gran escala, puesto que la infraestructura de residuo cero ofrece una metodología mucho más barata y efectiva para reducir los residuos.
- Los sistemas de residuos cero generan muchos puestos de trabajo durante toda la cadena de suministro, por lo que los municipios pueden incrementar las plazas de empleo público. De media, las políticas públicas relacionadas con el modelo residuo cero generan diez veces más empleos que los vertederos o las plantas de incineración.¹

Medioambientales



- Evidentemente, las políticas del modelo residuo cero se relacionan con una menor generación de residuos. De este modo, se reduce la contaminación que, a través de la eliminación de residuos, se extiende por tierra, mar y aire, y que causa tanto daño a la biodiversidad de nuestro planeta, así como a la capacidad de luchar contra el cambio climático.²

¹ Ribeiro-Broomhead, J. & Tangri, N. (2021). [Zero Waste and Economic Recovery: The Job Creation Potential of Zero Waste Solutions](#), Global Alliance for Incinerator Alternatives.

² [The True Toxic Toll: Biomonitoring of incineration emissions](#), Zero Waste Europe (2021)

- Los sistemas de residuo cero generan menos emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a lo largo de todo el ciclo de un producto. Si un material se puede reutilizar, no hay necesidad de extracción ni de manufacturación, dos procesos que dañan el entorno y la biodiversidad, además de ser una gran fuente de emisiones de GEI. Por otro lado, la incineración de materiales sigue favoreciendo innecesariamente el cambio climático, al igual que las constantes emisiones de metano procedentes de los materiales orgánicos que acaban en vertederos en vez de en puntos de compostaje (un proceso adecuado de compostaje tiene una gestión química completamente diferente a la de los residuos orgánicos en los vertederos).
- Un sistema que utiliza materiales reutilizables y menos envases de un solo uso es un sistema en el que circulan muchas menos sustancias químicas tóxicas, que están causando graves daños en el entorno natural y en la salud humana. Se ha comprobado que muchas de las sustancias químicas presentes en muchos tipos de envases de un solo uso son nocivas para el desarrollo humano. Asimismo, existe una creciente evidencia que demuestra el impacto negativo que están teniendo las emisiones tóxicas procedentes de las plantas de incineración sobre las comunidades locales.³

Sociales



- Los trabajos del modelo residuo cero se desarrollan en ámbitos sostenibles, por lo que contribuyen a proteger, a largo plazo, los medios de vida de aquellas personas que los desempeñan. Si fomentan negocios y empresas de la economía social que centren sus actividades en la reutilización, la reparación, el rediseño y el reciclaje, las autoridades locales puedan contribuir a empoderar a sus comunidades, ya que mejorarán las capacidades de los ciudadanos y los integrarán en una comunidad más amplia.
- Las Ciudades Residuo Cero son más limpias y seguras que la mayoría de las ciudades actuales, lo que genera orgullo y sentimiento de grupo en la comunidad. Por ejemplo, el compostaje comunitario, los puntos de reparación o cocinar con alimentos desechados por los supermercados, por nombrar tan solo algunas, son actividades de residuo cero que fomentan la unión de la comunidad y su resiliencia como unidad colectiva
- El modelo residuo cero consiste en encontrar soluciones a escala local para gestionar los recursos. Esto significa invertir en nuevas oportunidades de negocio que excluyan los residuos del sistema, en concienciación y en formación, además de optimizar la recogida selectiva para gestionar los residuos a escala local. Esto contrasta marcadamente con la gestión de residuos tradicional, que se cimienta en elevadas inversiones en capital y tecnología. Por el contrario, aquí hay que invertir dinero en la creación de trabajos locales que después no se pueden deslocalizar.

³ [Food Contact Materials](#), Zero Waste Europe

Los beneficios exactos disponibles para los distintos municipios que deseen adoptar el modelo residuo cero varían constantemente dependiente de su contexto concreto y de su marco regulatorio. No obstante, en un contexto típicamente europeo, la adopción de un programa de residuo cero bien concebido permitirá a las autoridades locales reducir los costes del sistema de residuos, crear empleos locales y, por supuesto, reducir el volumen de residuos generados.

Lectura complementaria:



[Plan de acción de Residuo Cero](#): introducción exhaustiva al modelo residuo cero y a sus implicaciones para los municipios.

[Certificación Ciudades Residuo Cero](#): presentada en 2021, esta certificación ofrece el marco más sólido y estructurado sobre qué es una Ciudad Residuo Cero.

[Informe sobre el estado de las Ciudades Residuo Cero](#): la visión global más completa de la actual red de Ciudades Residuo Cero y de su impacto.

[Estudios de caso de Ciudades Residuo Cero](#): presentaciones sobre los mejores ejemplos de residuo cero a escala local.

[Sitio web de las Ciudades Residuo Cero](#): reúne una amplia gama de recursos sobre las Ciudades Residuo Cero de Europa.

[Plan «Keep it Clean»](#): una guía práctica sobre cómo empezar a implementar el modelo residuo cero en diferentes niveles de la sociedad.

[Hoja técnica sobre la rentabilidad del modelo residuo cero](#): recoge los beneficios económicos del modelo residuo cero.

PREGUNTAS FRECUENTES

Antes de leer las respuestas, piensa cómo las responderías tú.

1. ¿Cómo puedo saber cuáles son el sistema y las políticas de gestión de residuos de mi ciudad?
2. ¿Cómo puedo empezar a fomentar y planificar la transición de mi ciudad hacia un modelo residuo cero?
3. ¿Cuáles son los mejores ejemplos de Ciudades Residuo Cero de Europa?

1. ¿Cómo puedo saber cuáles son el sistema y las políticas de gestión de residuos de mi ciudad?

Para potenciales escenarios y pasos recomendados, consulta:

- [El Plan de acción](#) (parte 3), donde encontrarás cómo ayudar a tu municipio a dar los primeros pasos y ejemplos de diferentes puntos de partida en distintos contextos de Europa.

- Estos [3 escenarios iniciales](#) para ayudar a los municipios a superar los desafíos más frecuentes a los que se enfrentan hoy en día. How can I get started in supporting and planning the transition of my city to zero waste?

2. ¿Cómo puedo empezar a fomentar y planificar la transición de mi ciudad hacia un modelo residuo cero?

Consulta los 10 pasos para diseñar un plan residuo cero a escala municipal, así como los documentos citados anteriormente, ya que todos ellos ofrecen una visión general completa sobre los primeros pasos de tu municipio. El recurso más importante es el Plan de acción de Zero Waste Europe y el conjunto de documentos [Cómo crear una metodología para los municipios residuo cero](#), que incluye la [calculadora de ahorro](#), concebida para ayudarte a visualizar y entender cuáles son los beneficios que puede tener para tu municipio adoptar políticas de residuo cero.

3. ¿Cuáles son los mejores ejemplos de Ciudades Residuo Cero de Europa?

Puedes consultar varios ejemplos en el [Informe sobre el estado de las Ciudades Residuo Cero](#) y varios [estudios de caso](#) de líderes del residuo cero sobre cómo una ciudad puede transitar a un modelo residuo cero.

Preguntas finales para la reflexión del lector:

- ¿Qué partes de este capítulo te ha costado más entender o te han generado dudas? ¿A qué crees que se debe?
- ¿Cómo se reparten las responsabilidades entre los diferentes actores de la gestión de residuos en tu país?
- ¿Quiénes podrían ser tus principales aliados para establecer una Ciudad Residuo Cero? ¿Quiénes serían los principales opositores?
- ¿Qué iniciativas existen actualmente en tu ciudad que podrían ser englobadas en un marco de Ciudad Residuo Cero?
- ¿Qué deseas interiorizar de este capítulo?
- Si procede, ¿cuáles son los próximos pasos que deseas dar en tu trabajo sobre este tema?
- ¿Sobre qué aspectos te gustaría tener más información?

INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE LOS DATOS SOBRE RESIDUOS

Preguntas introductorias para el lector antes de la lectura:

- ¿Cómo definirías los datos sobre residuos?
- ¿Cuáles podrían ser los datos más importantes sobre residuos?
- ¿Qué datos necesitarías para poder ofrecer un buen asesoramiento en materia de residuo cero?
- ¿Dónde se pueden obtener los mejores datos?
- ¿Cómo se puede saber si los datos son fiables y de calidad?

LA FINALIDAD DE RECOPIRAR DATOS SOBRE RESIDUOS: ¿POR QUÉ RECOPIRAR DATOS?

Cuanto más sabemos sobre nuestros residuos, mejor podemos gestionarlos. Los datos son fundamentales a la hora de establecer objetivos de reciclaje y valorización, calcular las tendencias actuales de tratamiento de residuos e identificar ámbitos potencialmente problemáticos. En general, los buenos datos ayudan a ahorrar dinero: contar con datos precisos sobre residuos constituye una buena base para una gestión de residuos efectiva.

Reflexiona sobre el siguiente ejercicio:

Imagina que deseas reducir la cantidad de residuos alimentarios de tu ciudad. Es relativamente fácil desarrollar medidas preventivas, pero ¿cómo podrías saber que vas en la dirección correcta? ¿De dónde y cómo obtendrías los datos para comprobar el impacto e incluso para tener la certeza de que es necesario tomar medidas al respecto?

¿Cuál sería tu plan de acción? Si quieres, anótalo y descubre si este capítulo te ofrece más consejos prácticos.

TIPOS DE DATOS SOBRE RESIDUOS HABITUALES: ¿DATOS SOBRE QUÉ?

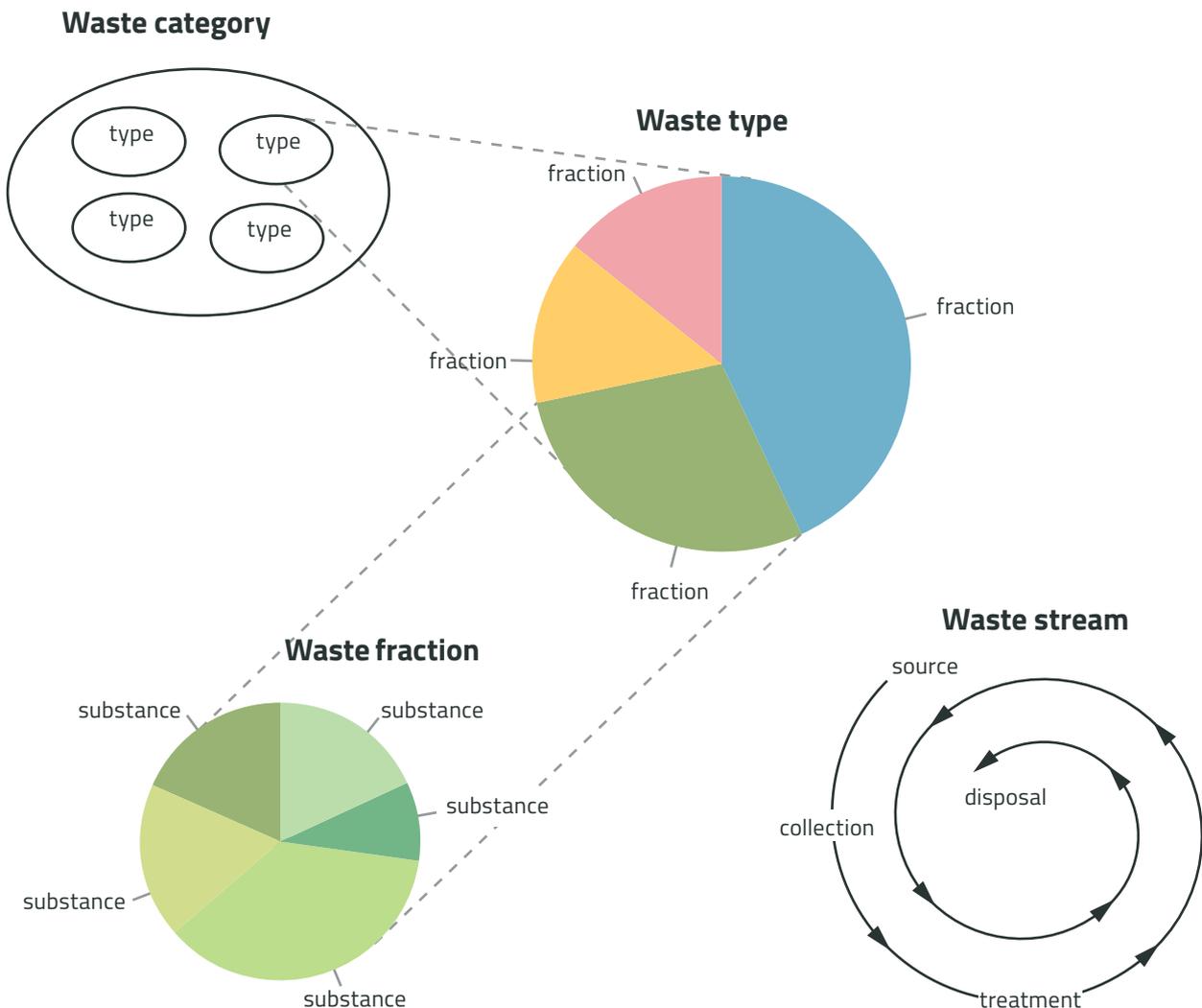
En general, todos los residuos de un país reciben el nombre de residuos totales. Una tarea fundamental consiste en descubrir qué categorías, tipos y fracciones existen:



- La **categoría de los residuos** es un amplio grupo de residuos con características en común, como, por ejemplo, residuos domésticos (procedentes de zonas residenciales y relacionados con nuestra vida diaria o nuestros hogares) o residuos de la construcción y la demolición. Aunque los detalles puedan variar, la composición de estos residuos es previsible.
- Los **tipos de residuos** son una subdivisión de las categorías de los residuos. Por ejemplo, los residuos domésticos contienen residuos procedentes de los hogares y residuos de jardinería.
- Los **flujos de residuos** definen adónde van los residuos. En casa, los ciudadanos separan los residuos en fracciones que posteriormente se recogen y se gestionan como flujos de residuos.

- Las **fracciones de materiales (de los residuos)** son materiales que se pueden clasificar visualmente: papel, plástico, vidrio, residuo alimentario, etc. Normalmente, esto es suficiente para clasificar los residuos de acuerdo con dichas categorías en casa. Sin embargo, cada fracción material incluye varias subfracciones: papel de oficina, papel de periódico, libros, revistas, cartón, cartón ondulado... Las subfracciones son importantes en el mercado de materiales, ya que los precios varían mucho según las especificaciones del material. Las fracciones de material a veces se separan por subfracciones en el origen y, además, se separan por tipos de calidad en las instalaciones de clasificación de residuos. Una buena práctica es comprobar cuáles son los tipos de calidad más apreciados en el mercado local de materiales de residuos.
- Las **sustancias** definen el contenido de material que se puede definir en un laboratorio, como el contenido de agua, materia seca o ceniza, nitrógeno, metales pesados, valor calórico, etc., o por ejemplo, el contenido de metales pesados presentes en cada fracción de residuo plástico.

Esquema sobre cómo se relacionan entre sí los diferentes tipos de datos sobre residuos:



Normalmente, estos son los parámetros utilizados para indicar las cantidades de residuos:

- **Peso en fresco**, puesto que es más fácil de medir. El peso en fresco se mide en la báscula después de la recogida y es susceptible de cambios: puede disminuir por la acción de la evaporación o la biodegradación, o puede aumentar por el efecto de la lluvia.
- **Volumen**, puesto que el volumen es fácil de calcular. El volumen se puede reducir fácilmente por compactación, por lo que no es un parámetro fiable. Si se conoce la densidad volumétrica (kg/m³) se puede convertir entre masa y volumen.
- La **composición química** del laboratorio se suele obtener de cantidades muy pequeñas (unos pocos gramos) y se expresa en peso en seco (materia seca, extracto seco, sólidos totales). Es preciso en comparación con los errores que se cometen en la recogida de muestras.
- **Chemical composition** from the laboratory is usually obtained from very small quantities (few grams) and expressed on a dry weight basis (dry matter, dry solids, total solids). It is accurate compared to errors, which are made in sample collection.

FUENTES DE DATOS SOBRE RESIDUOS: ¿DÓNDE RECOPIRAR LOS DATOS?

El primer paso es seguir el flujo de residuos y repartir las responsabilidades en cada fase del ciclo de vida útil entre los posibles actores. Por tanto, **¿quién es el responsable** de la recogida (de todos los tipos de residuo)? ¿Dónde acaban estos flujos de residuos (instalación de clasificación de residuos, instalación de valorización de materiales, punto de compostaje, incineradora o vertedero)? Puedes solicitar los datos al ente responsable o a la autoridad de la que este depende.

Si se trata de una empresa pública, los datos son de dominio público. Si se trata de una empresa privada, los datos son de dominio público en la medida en que el contrato lo permita o según la transparencia de la empresa. Si no conocemos las responsabilidades, o sabemos con quién podemos hablar sobre el modelo residuo cero. Esto significa que necesitamos analizar el contrato vigente de gestión de residuos (si es público). ¿Qué tipos de residuos se incluyen en ese contrato y cuáles no? También es importante especificar los tipos de residuos que se procesan por separado (p. ej., residuos peligrosos producidos por los hogares) y qué recogidas son responsabilidad de otras organizaciones (p. ej., organizaciones de responsabilidad ampliada del productor) para saber quién hace qué, dónde y si existe alguna carencia significativa.

En primer lugar, necesitamos saber todos los residuos que se **recogen**. Nota: Los residuos generados no son equivalentes a los residuos recogidos. La empresa de gestión de residuos necesita estos datos para calcular sus **tarifas**. La instalación de tratamiento necesita conocer estos datos periódicamente para realizar los ajustes oportunos y para calcular sus tarifas. Los datos indicados en kg/calle no son muy útiles, excepto si conocemos el número de habitantes por calle.

Los **costes** asociados a los residuos están en el centro de muchos cálculos y decisiones sobre cómo gestionar los residuos. Puede resultar revelador calcular la suma total anual de costes asociados a los residuos en un municipio concreto. Deberíamos saber cuánto paga una persona o un hogar por recogida y tratamiento/eliminación de residuos. También deberíamos saber cuál es la tarifa de depósito¹ en el vertedero o la incineradora. Los costes de cualquier método de recogida o tratamiento propuesto por el Embajador Residuo Cero, que sean comparables a los existentes, serían aceptables para los productores de residuos.

Algunos datos sobre residuos se recopilan porque es obligatorio. Esto ocurre cuando las autoridades solicitan información, como, por ejemplo, los tipos de residuos que se están depositando en vertederos, la cantidad de residuos que se incinera y los materiales que se tratan en el sector del reciclaje. Los datos de dominio público se pueden encontrar en las bases de datos nacionales. Eurostat también ofrece distintos conjuntos de datos, como, por ejemplo:

- Producción y tratamiento de residuos en todos los estados miembro [aquí](#) y [aquí](#)
- [Estadísticas sobre los principales flujos de residuos y traslados](#)

EXACTITUD Y PRECISIÓN DE LOS DATOS: ¿LOS DATOS SON FIABLES?

Los datos totalmente representativos son poco frecuentes, debido a:

- variaciones espaciales (relacionadas con la zona) de los residuos
- variaciones temporales (dependientes del tiempo)
- incertidumbre (duración de la auditoría de residuos, cantidad de residuos estudiados, errores en el muestreo)

Asimismo, es importante saber cuál es la **antigüedad** de los datos; por supuesto, lo mejor es disponer de datos del último año. No obstante, los datos más antiguos nos ofrecen líneas de tendencia, por lo que no debemos ignorar los datos antiguos. Los datos se pueden ilustrar con una tabla de series cronológicas para identificar las tendencias de una manera más fácil.

Un escollo habitual son los datos sobre **recogida selectiva y reciclaje**. Mucha gente se refiere a ellos indistintamente al hablar de resultados de recogida, por lo que es importante comprobar si las cifras de verdad hacen referencia al reciclaje o solo a la recogida selectiva. Los datos sobre recogida selectiva son un buen indicativo, pero debido a las pérdidas y a las impurezas, siempre serán más bajos que los datos sobre reciclaje.

También es necesario analizar minuciosamente otros objetivos relacionados con los residuos por los mismos motivos. A veces están implicadas definiciones legales, a veces lo que realmente se está analizando es sorprendentemente diferente a lo que sugiere su nombre y a veces existen múltiples metodologías válidas para calcular los objetivos, lo cual puede ofrecer resultados significativamente diferentes (o incomparables). Tienes más información sobre este tema en el capítulo *Política y sensibilización en materia de residuos*.

¹ La tarifa de depósito es el precio que se paga en el momento de la recepción de los residuos en cualquier planta de tratamiento. No incluye los costes de transporte, pero incluye el coste de transformación de los residuos y los impuestos.

Para los trabajos de razonamiento y sensibilización solemos utilizar datos cualitativos o incluso no relacionados con residuos. Ahora que el acceso a Internet es omnipresente, cada vez es más fácil conseguir datos en cualquier sitio. Sin embargo, es frecuente que no se citen las fuentes reales, que los datos se malinterpreten, se omitan o se falsifiquen y que la reutilización acabe siendo un asunto controvertido. El equipo de Full Fact (y muchos otros) ha desarrollado un conjunto de herramientas muy útil que permite detectar imágenes manipuladas, noticias falsas y otros tipos de desinformación. Descúbrelo en el sitio web de [Full Fact](#).

RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Según la Unión Europea, los residuos sólidos municipales son los residuos generados en la actividad doméstica y en otras fuentes, como el comercio, la administración, la educación, la sanidad, el sector hotelero, la restauración y otros servicios y actividades, cuyas características y composición son similares a los de los residuos domésticos.



- En los residuos sólidos municipales se incluyen los residuos generados en las tareas de mantenimiento de parques y jardines, como hojas, hierbas y ramas de árboles, así como los residuos generados por los servicios de limpieza de mercados y calles, como el contenido de los cubos de basura y de los barrenderos.
- Los materiales como la arena, la piedra, el barro o el polvo, así como los residuos generados en actividades como producción, agricultura, silvicultura, pesca o construcción y demolición no se consideran residuos sólidos municipales.

Constituyen aproximadamente entre el 7 % y el 10 % del total de residuos generados por peso, pero su gestión es de las más complejas, ya que son una mezcla de varios tipos de residuos y materiales individuales. Por ello, es uno de los **flujos de residuos fundamentales que hay que controlar** y sobre el que hay que recopilar datos. Una buena manera de entender mejor estos residuos heterogéneos es auditar la composición de los residuos.

EL PAPEL DE LAS AUDITORÍAS DE RESIDUOS

La auditoría o análisis de residuos es la única opción para conocer con exactitud la composición de los residuos sólidos municipales. En términos generales, se toma una muestra amplia de los residuos sólidos municipales recogidos que posteriormente se mezcla para que sea más uniforme. A continuación, de ahí se extrae una muestra más pequeña. Por último, mediante la clasificación (caracterización) de las fracciones de residuos presentes en la muestra, se determina la composición global. Con un promedio de varias muestras se puede estimar adecuadamente la composición real.

La finalidad de la caracterización de residuos ha de estar claramente definida, porque esos datos más adelante se utilizarán para resolver problemas concretos. Esto significa que es importante establecer el tipo y la cantidad de fracciones que se van a clasificar en el análisis.

Ejemplo: Análisis de la composición de los residuos sólidos municipales nacionales en Eslovenia (simplificado), MOP, 2019

Fracción de residuos	Porcentaje
Papel	10,3 %
Biorresiduos (orgánico)	28,2 %
Plástico	14,3 %
Vidrio	3,2 %
Metal	2,9 %
Textil	8,9 %
Envases mixtos	1,6 %
Madera	1,5 %
Pilas	0,1 %
Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)	0,8 %
Otros	28,4 %

¿Qué se puede esperar? Por regla general, un tercio de nuestros residuos municipales corresponde a residuos biodegradables/orgánicos, otro a productos de papel y el otro tercio, al conjunto de todo lo demás. En torno de dos tercios de los residuos municipales por volumen corresponden a envases, y por peso, a residuos biodegradables.

En los países en vías de desarrollo, el cantidad de residuos orgánicos es superior, pero la cantidad de plástico y papel es inferior. Esto se debe a diferencias existentes en los hábitos de consumo.

En la tabla anterior, ¿el porcentaje de residuos hace referencia al peso o al volumen?

Siempre conviene especificar qué unidades se utilizan para expresar los residuos.

UNIDADES ÚTILES DE DATOS SOBRE RESIDUOS

La **cantidad de residuos** por tiempo y por unidad determinados se denomina tasa unitaria de generación.

En la mayoría de los casos, las ponderaciones deben expresarse como «tasas unitarias de generación» para que los datos sean comparables. Ejemplos:

- kg residuo/cápita/año, (también toneladas, m³, número de contenedores, etc.);
- kg residuo/empleada/año;
- kg residuo/m² de demolición;
- kg residuo/cama de hospital/año.

Para los residuos municipales, la tasa unitaria de generación es kg/persona/año. Como el número de personas de cada hogar es variable, a veces se utiliza la tasa kg/hogar/día-semana-mes.

A escala mundial, los residuos generados por persona al día oscila entre 0,1 y 4,5 kilogramos. En Europa, una persona genera entre uno y dos kilos de residuos sólidos municipales al día. Si suponemos que las personas somos bastante similares, deberíamos presuponer también que cada persona genera un kilo de residuos sólidos municipales al día.

Ejercicio:

Multiplica el número de habitantes (de tu país o ciudad) por 1 kg y por 365 días al año. El resultado corresponde a la cantidad total de residuos sólidos municipales al año. ¡En kilos! Si quieres calcularlo en toneladas, divide el resultado por 1000.



Para poder disponer de datos comparables y fiables sobre generación y tratamiento de residuos en todos los países de la UE, es necesario establecer definiciones claras y un acuerdo común sobre la clasificación de residuos. En la Unión Europea, la clasificación de residuos con fines administrativos establece 20 tipos de residuos.²

Cada tipo de residuo está asociado a un código de seis dígitos. Los dos primeros dígitos identifican la fuente de generación del residuo, es decir, la categoría del residuo (20 significa residuos municipales); los dos siguientes, el tipo de residuo (20 01 significa fracciones recogidas por separado), y los últimos dos dígitos lo concretan aún más (20 01 01 significa residuo de papel y cartón; 20 01 02, vidrio, etc.).

En Europa, los precios de gestión de residuos se expresan en euros (u otra moneda local) por tonelada o por kilo.

PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

² [Decisión de la Comisión 2000/532/CE](#)

Para que sea más sencillo comprender los datos, es importante prestar atención a cómo los presentamos. Al igual que la comunicación verbal, la comunicación visual tiene muchos matices y dimensiones debido a las particularidades de nuestra percepción. A simple vista, una gráfica es una gráfica, pero, de manera consciente o inconsciente, damos importancia a aspectos como la elección del color, el grosor de las líneas, el tamaño y el ruido visual. Como ocurre en cualquier tipo de comunicación, la claridad es fundamental, por lo que es preferible optar por la sencillez. Es algo que tenemos que implementar a conciencia, ya que las herramientas de software que solemos utilizar emplean diseños innecesariamente recargados en tablas, gráficas y otras representaciones de datos.

Consulta un extracto de la obra imprescindible de Edward Tufte [The Visual Display of Quantitative Information](#) para una explicación detallada de por qué determinadas prácticas son erróneas en la presentación de datos y cómo sustituirlas.

También te recomendamos consultar las [herramientas interactivas Data Viz Project](#), que ayudan a los usuarios a elegir la presentación más adecuada para sus datos. Recoge buenos ejemplos y explicaciones sobre por qué se utilizan determinadas presentaciones, cuándo y cómo.

Para información sobre recopilación de datos básicos y qué tienen que saber los Embajadores Residuo Cero de su municipio, consulta el ejercicio sobre recogida de datos del Anexo 2 del *Programa de Embajador Residuo Cero*.

Preguntas finales para la reflexión del lector:

- ¿Qué partes de este capítulo te ha costado más entender o te han generado dudas? ¿A qué crees que se debe?
- ¿Es fácil o difícil acceder a los datos sobre residuos de tu municipio o país? ¿Crees que son fiables? ¿Por qué o por qué no?
- ¿Qué tipo de datos son útiles para promover las soluciones residuo cero?
- ¿A quién te dirigirías con estos datos?
- ¿Qué deseas interiorizar de este capítulo?
- Si procede, ¿cuáles son los próximos pasos que deseas dar en tu trabajo sobre este tema?
- ¿Sobre qué aspectos te gustaría tener más información?

RECOGIDA DE RESIDUOS

Preguntas introductorias para el lector antes de la lectura:

- ¿Qué fracciones de residuos* se recogen por separado en tu municipio? ¿Cómo se organiza la recogida?
- ¿En qué medida es transparente y comprensible el sistema de recogida de residuos en tu municipio?
- ¿Por qué se caracteriza un buen sistema de recogida de residuos?
- ¿Cómo influye la recogida de residuos en la valorización de materiales?
- ¿Qué necesitas saber antes de seleccionar el sistema de recogida que mejor se adapte al contexto de tu municipio?

*Para terminología sobre unidades de residuos, consulta el capítulo Información básica sobre los datos sobre residuos.

Recogida de residuos es la denominación genérica para una serie de actividades relacionadas con la circulación de los residuos desde el lugar donde se generan hasta la instalación de tratamiento o eliminación. Aquí se incluye:



1. La recopilación de residuos, incluida su clasificación y almacenamiento iniciales;
2. El procesamiento mecánico de los residuos con el objeto de transportarlos sin modificar la composición ni la naturaleza del residuo.

Comencemos con un ejercicio.

Diseña un sistema de recogida de residuos para el caso 1 o para el caso 2 (elige uno). Aún no leas el capítulo hasta el final, intenta ver qué ideas se te ocurren a ti primero. Haz tu propia sesión de tormenta de ideas. ¿Qué propondrías y por qué?

Caso 1

- El municipio tiene una población de 200 000 habitantes. La densidad de población es de 4200 personas por km².
- El 70 % de las edificaciones son bloques altos de viviendas y el 30 % restante, viviendas unifamiliares con jardines en las afueras.
- El total de residuos generados por cápita al año es de 550 kg, incluida una gran cantidad de residuos procedentes de cafés y restaurantes locales.
- Los ingresos medios de los habitantes están por debajo de la media de la UE. Los ingresos de la mayoría de los habitantes proceden del sector del turismo y de la hostelería.
- Reto multilingüístico: los habitantes del municipio hablan cinco idiomas diferentes.
- El municipio tiene un acuerdo con la empresa privada local de gestión de residuos, encargada de implementar los sistemas de tratamiento de residuos y recogida selectiva.
- Actualmente, el municipio cuenta con una tasa de recogida selectiva del 35 %:
 - El vidrio, el papel y cartón, las botellas de plástico y los metales se recogen mediante un sistema de contenedores.
 - No hay recogida selectiva de residuos orgánicos.
- Transporte de residuos a una planta de incineración lejana, con la cual existe un contrato para más de seis años.
- Existe un centro público de reciclaje para residuos peligrosos, voluminosos y de jardinería que se encuentra a 10 km del municipio y cuenta con tasas de participación bajas (entre el 5 % y el 10 %).
- Los habitantes pagan un impuesto municipal fijo, independientemente de la cantidad de residuos que generen o reciclen.
- El municipio está interesado en implantar un sistema de pago por generación de residuos para que el importe del impuesto sea más justo.

Scenario 2

- El gobierno regional consta de cuatro municipios pequeños de entre 2000 y 3000 habitantes cada uno que están a una distancia de 10-15 km entre ellos. La densidad de población es de 820 personas por km².
- No hay edificaciones altas. El 100 % son viviendas unifamiliares con acceso a un jardín.
- El total de residuos generados por cápita al año es de 350 kg.
- Los ingresos medios de los habitantes están por encima de la media de la UE.
- Tres mil trabajadores se desplazan a diario y semanalmente a la región desde países extranjeros vecinos.
- El gobierno regional tiene un contrato con una empresa privada de gestión de residuos para ejecutar todas las decisiones relacionadas con los municipios.
- Hay recogida selectiva para residuos reciclables mezclados. No hay recogida de biorresiduos.
- Los residuos residuales mezclados se depositan en un vertedero cuya tarifa de depósito es de 200 euros/tonelada.
- No existen contenedores municipales para la recogida de residuos peligrosos y municipales; el servicio únicamente está disponible bajo demanda dos veces al año.
- Actualmente, los habitantes pagan un impuesto fijo por los residuos mezclados y un 50 % menos por los reciclables.

¿Qué factores sobre la recogida de residuos debes tener en cuenta?

¿Qué tipo de flujos de residuos/materiales quieres recoger? ¿Por qué?

¿Cómo justificarías o explicarías tus decisiones para establecer la recogida de residuos?

Después de diseñar tu plan, sigue leyendo el capítulo; quizá te dé más ideas.

La recogida de residuos es un **paso organizativo**:

- Entre quienes generan los residuos y quienes se encargan del sistema de gestión de residuos. Habitualmente, son las autoridades municipales quienes se encargan de organizar y gestionar la recogida de residuos sólidos municipales. Una recogida adecuada evita los vertederos incontrolados y la basura. La alternativa es que las autoridades municipales se encarguen de organizar la recogida de residuos sólidos municipales, pero que sea una empresa privada la encargada de llevar a cabo el trabajo al abrigo de una contratación pública.

La recogida de residuos es un **paso técnico**:

- Entre el lugar en el que se generan los residuos y el lugar en el que se tratan. La tecnología de la recogida determina qué tecnologías de tratamiento pueden ser viables en el procesamiento de los residuos. La recogida de residuos suele suponer dos tercios del coste asociado a la gestión de residuos y, por tanto, ha de ser un paso rentable y optimizado.

Son varios los aspectos técnicos y organizativos que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar un sistema de recogida de residuos:

- Contenedores para los residuos y los reciclables;
- Vehículos para la recogida;
- Frecuencia de la recogida;
- Rutas de recogida;
- El sistema de impuestos para la ciudadanía y las empresas.

Sea cual sea tu propuesta, deberás comunicárselo a los ciudadanos, ya que la comunicación fluida es fundamental.

La recogida y el transporte de los residuos son los pasos más importantes del sistema de gestión de residuos, por muchos motivos que detallaremos en este capítulo.

LA LOGÍSTICA DEL SISTEMA DE RECOGIDA

La recogida selectiva es el pilar central de un reciclaje de calidad.



¿Por qué es tan importante?

Es importante decidir cómo van a entregar los ciudadanos los materiales reciclables separados en origen a la empresa de residuos. Se puede organizar de modo que los ciudadanos **lleven** los residuos a los puntos de reciclaje habilitados (centro de reciclaje) o de modo que sea la empresa de residuos quien los **recoja** en cada uno de los lugares en los que se genera el residuo (sistema puerta a puerta).

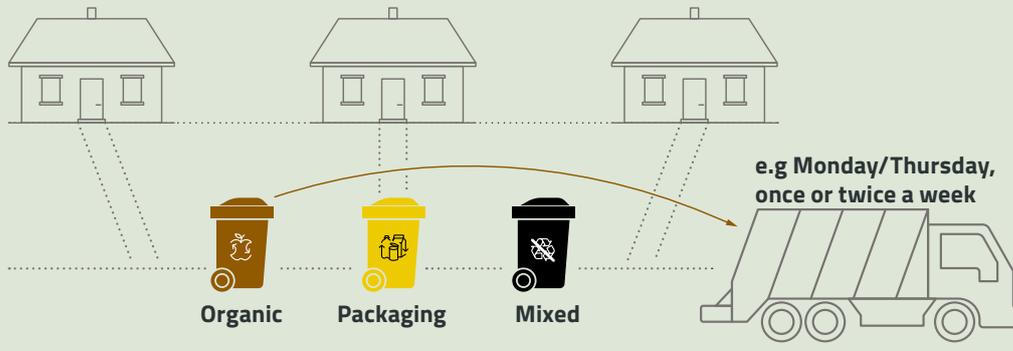
Se ha demostrado que la recogida puerta a puerta es el modelo más efectivo si se quieren materiales de mejor calidad, pero es inicialmente es más caro de organizar y poner en marcha. Las recogidas puerta a puerta son habituales en países como Italia, Alemania, Austria o Bélgica. Las recogidas suelen ser semanales o quincenales. Si se separan los residuos reciclables, incluidos, sobre todo, los orgánicos —puesto que son los más fermentables y, por tanto, necesitan mayor frecuencia de recogida—, se puede reducir la frecuencia de recogida de residuos residuales a una vez cada quince días, puesto que mayoritariamente incluirán envases ligeros.

En los sistemas puerta a puerta más intensivos, como es el caso de Italia, se suele alcanzar¹ un índice de captación de 80-100 kg per cápita anuales de residuos alimentarios, lo que equivale a una tasa de participación en torno al 80 %, con menos de un 5 % de impurezas (otros residuos que no sean orgánicos). El índice de captación con contenedores públicos suele ser más bajo que el de la recogida puerta a puerta (en torno a 20-50 kg per cápita anuales) y las impurezas suelen ser significativamente más altas (en muchos casos, alcanzan medias del 10-15 %).

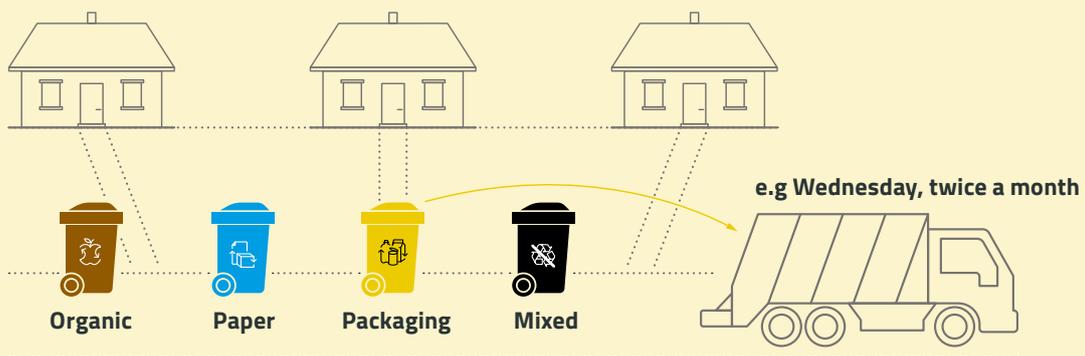
¹ El índice de captación es el porcentaje de residuos reciclables recopilados en la recogida selectiva. Se calcula dividiendo el peso del material reciclable recogido para reciclaje entre el peso de todo el material reciclable incluido en el flujo de residuos.

Ejemplos de esquemas en la acera

3 streams



4 streams



5 streams



Collection days and frequencies vary across the world. In hot climates collection is organised more often, above all for organics and residual waste. The colours of the containers for different waste streams may vary from country to country.

Los sistemas de contenedores públicos (los ciudadanos tienen que llevar sus residuos a un punto habilitado al efecto) se basan en contenedores o centros de reciclaje repartidos en superficie. Son anónimos, por lo que la calidad de los materiales es inferior.

En los países en vías de desarrollo, la recogida informal de residuos es una forma de ganarse la vida para muchas personas; sin embargo, es preferible incorporar a esas personas a una red oficial para garantizar la protección de su salud y sus derechos. Un ejemplo de una [cooperativa comunitaria local](#) lo podemos encontrar en Tanzania.

Fracciones y flujos de residuos

La recogida selectiva se puede definir como:

la actividad durante la cual se separan los residuos por tipo y naturaleza para facilitar su posterior gestión. La decisión sobre cómo separar los residuos y en qué fracciones compete a las autoridades municipales.



La lista de fracciones de residuos separados por origen puede incluir:

- **Papel.** Normalmente, el papel de periódico, el papel de oficina y los envases de papel se recogen juntos, incluido el cartón ondulado.
- **Envases mixtos.** En algunos países, se recogen por separado los envases de plástico blando y los de plástico duro, que normalmente se eliminan en el contenedor de plásticos, metales y botes de bebidas, debido a la similitud de sus características y a la facilidad de clasificación.
- **Botellas de cristal.** En algunos países, el vidrio se separa por colores (transparente, verde o marrón), pero en otros se recogen todos los colores juntos y más tarde se clasifican con un sistema de sensores.
- **Residuos orgánicos.** El objetivo principal sería recibir los residuos alimentarios procedentes de los hogares. Debido a su fermentabilidad y olor, los residuos alimentarios se deberían recoger al menos una vez a la semana.
- **A veces también** se recogen botellas PET sin depósito, pilas, textiles, calzado, aceites de cocina usados y muchas otras fracciones específicas de cada lugar.



¿Por qué crees habitualmente se recogen estas fracciones de residuos por separado? ¿Por qué, por ejemplo, los metales no se recogerían por separado?

Los contenedores están identificados por colores para facilitar la recogida. Desafortunadamente, no existe uniformidad en el código de colores en la Unión Europea. Sin embargo, existen [iniciativas](#) para estandarizar el código de colores.

Un ejemplo:



¿Por qué sería positivo que en todos los sitios se utilizase el mismo código de colores para todas las fracciones de residuos? ¿Por qué crees que aún no existe?

Los residuos orgánicos o biorresiduos son la suma de dos fracciones de residuos biodegradables:

- Residuos de parques y jardines (residuos vegetales), y
- Residuos de cocina procedentes de hogares (residuos alimentarios).

El principal resultado del reciclaje de biorresiduos es un material orgánico estabilizado y saneado. En función del proceso de reciclaje, el material puede ser digestato (proceso anaeróbico) o compost (proceso aeróbico), excelentes materiales para mejorar el suelo. Aunque muchos países reivindican la recogida de los biorresiduos, únicamente organizan la recogida selectiva de los residuos vegetales y no ofrecen ninguna solución para los residuos alimentarios de la ciudadanía.

Sin embargo, esto va a cambiar pronto: en la Unión Europea, será obligatorio recoger los residuos de cocina por separado a partir del 1 de enero de 2024. La composición de los biorresiduos recogidos está directamente relacionada con factores culturales y sociales. En las zonas con viviendas unifamiliares, la fracción principal presente en los contenedores son los residuos vegetales (especialmente en otoño y primavera), mientras que en las zonas con bloques de viviendas, la fracción principal durante todo el año son los residuos alimentarios. Este aspecto se debe tener en cuenta a la hora de diseñar el sistema de recogida.

La recogida centralizada de los residuos orgánicos en el contenedor marrón también se puede sustituir o combinar con compostaje comunitario y compostaje doméstico. De esta forma, se ahorran costes a las arcas municipales, ya que se necesitan menos recogidas y, al mismo tiempo, se promueve entre los hogares una solución más natural para gestionar sus restos alimentarios.



¿Por qué los residuos orgánicos merecen una atención especial en la recogida de residuos?

Frecuencia de recogida

¿Con qué frecuencia se recogen los residuos? ¿Cuál debería ser el calendario?

La frecuencia de recogida suele ser mayor en los climas cálidos y menor en los climas fríos. En los lugares donde los residuos alimentarios se recogen con mayor frecuencia, tanto la aceptación del sistema como la participación suelen ser altas, puesto que se evitan los malos olores. Los residuos alimentarios se recogen incluso cuando el contenedor no está lleno, debido a los olores que generan. Sin embargo, el vidrio, los envases, el papel y los residuos residuales se pueden recoger con menos frecuencia, ya que pueden estar en el contenedor durante un período de tiempo mayor sin grandes efectos negativos.

El sistema de tasas

¿Qué coste tiene para la ciudadanía la recogida de residuos?

El sistema de tasas es importante para fomentar la participación en los programas de recogida selectiva. El pago por generación de residuos² incluye una parte fija (preferiblemente un 60-75 %) que cubre los costes de la recogida y una parte variable que recompensa la correcta separación, además de prevenir y penalizar la generación de residuos mal separados. También se pueden aplicar otras tasas flexibles en la compra de bolsas (bolsas con el logo del municipio o pegatinas que indiquen el tipo de residuo) o en la compra de cubos de diferentes tamaños (un cubo para cada tipo de residuo). Los modelos de pago por generación de residuos incentivan una menor generación de residuos residuales, normalmente gracias a una mejor clasificación y a un menor consumo de residuos.

Una imagen simplificada de un sistema de pago por generación de residuos:



² Más información sobre [el modelo de pago por generación de residuos](#), Comisión Europea

Cubos y contenedores

¿Qué importancia tiene el tipo de contenedores que tengamos?

La forma de almacenar los residuos intenta encontrar un término medio entre que sea asequible y agradable para los dueños de los residuos, a la vez que reduce la carga de trabajo de los recolectores de residuos, ya que contribuyen a fomentar las rondas de recogida.

- **Receptáculos manipulados manualmente.** Los sacos de papel o de plástico y los cubos de plástico o de metal ofrecen flexibilidad en la recogida de los residuos en origen. Se manipulan manualmente y se llevan hasta el vehículo de recogida. Un problema que presentan las bolsas es su fragilidad frente a objetos afilados. Los residuos que se derraman cuando se rompen las bolsas ensucian, pero los objetos afilados también pueden herir a los trabajadores.
- **Contenedores.** Los contenedores de plástico con ruedas se empezaron a usar para aumentar la productividad de los trabajadores y reducir la carga de trabajo, porque los contenedores con ruedas son más fáciles de manejar que los contenedores metálicos sin ruedas. Los contenedores de plástico con ruedas se usan en todo el mundo, no solo para residuos domésticos, sino también para residuos comerciales, residuos industriales ligeros y materiales separados en origen. En Europa existen normas que regulan los contenedores de dos ruedas y los de cuatro.
- **Contenedores de gran volumen.** El volumen de este tipo de contenedores oscila entre 1,5 y 12 m³. Se vacían en un vehículo de recogida in situ o se transportan individualmente hasta la instalación de tratamiento o eliminación y se devuelven a donde estaban instalados.
- **Receptáculos soterrados.** En las ciudades con calles estrechas, no siempre es fácil encontrar sitio para instalar contenedores. Por ello, algunas de esas ciudades instalan contenedores para residuos en fosos soterrados. Para vaciarlos se utiliza una grúa pequeña. Los sistemas soterrados de transmisión automática de residuos y los sistemas de clasificación robótica cada vez serán más frecuentes en las zonas muy desarrolladas y con densidades de población elevadas.
- **Bolsa de plástico como sustituta del contenedor.** En ocasiones no se dispone de espacio para un contenedor, o simplemente son muy caros. Una alternativa puede ser recoger los residuos en una bolsa de plástico. Si los residuos son ligeros, coger una bolsa es más rápido que desplazar un contenedor.

Los contenedores pueden tener sistemas de cierre electrónico personalizados. Las llaves o tarjetas electrónicas personalizadas son una medida que pretende reducir y prevenir la contaminación con otros materiales, así como evitar que el contenedore lo utilicen personas que no residen en una zona concreta. Esto último se relaciona con la financiación de la recogida, que normalmente se hace con el dinero recaudado con los impuestos municipales.

TRANSPORTE DE RESIDUOS

Transporte de residuos

El transporte de residuos consiste en el traslado de los residuos desde el lugar de origen hasta el lugar de destino. También incluye la carga y descarga de los residuos en el camión de recogida.



Si la distancia de transporte es larga, los residuos se pueden cargar en camiones más grandes en estaciones de transferencia. Un transportista de residuos no se convierte en el dueño de esos residuos si su única tarea es trasladarlos hasta el punto de destino, a menos que se acuerde otra cosa por contrato. La proximidad entre la ronda de recogida y el destino de los residuos es un factor importante que se debe tener en cuenta a la hora de diseñar un sistema de recogida, puesto que puede tener un gran impacto en las emisiones de GEI.

Vehículos para la recogida de recogida de residuos

El transporte de residuos es caro. Una forma de optimizarlo podría ser ofrecer el servicio con camiones más grandes y más pesados; sin embargo, las dimensiones de los camiones están limitadas por la cantidad de residuos que puede contener legalmente un camión de recogida. Las directivas de la Unión Europea limitan el peso de los camiones, [como se puede ver aquí](#). Cada vez es más importante compactar los residuos, de modo que se reduzca el espacio ocupado por aire y se incremente el peso específico.

Los camiones que manipulan contenedores de grandes dimensiones los cargan y los descargan con brazos telescópicos (camión con pulpo), con ganchos o poleas, o los elevan con cadenas y plumas (camión con gancho). Los sistemas que utilizan brazos telescópicos son los más cómodos, puesto que no es necesario que el conductor se baje del camión.

Los camiones con múltiples compartimentos permiten recoger varias fracciones de residuos a la vez. Un problema que presenta este tipo de recogida es que, cuando un compartimento se llena, es necesario vaciar el vehículo incluso si los compartimentos restantes están vacíos. No obstante, esto se puede optimizar si se dispone de buenos datos sobre la generación de residuos de los habitantes del municipio durante un período de tiempo reciente.

Ahora, vuelve a consultar tu propuesta inicial de recogida de residuos y, en caso necesario, modifícala teniendo en cuenta lo aprendido en este capítulo.

Según tu plan, ¿qué estrategia comunicativa utilizarías con los hogares (cómo pedirías su colaboración y por qué) para tratar los siguientes aspectos?

- Las fracciones de residuos que sugieres recoger.
- Los tipos de contenedores y cómo etiquetarlos.
- La frecuencia de las recogidas.
- El sistema de tasas.

¿Qué necesitan saber sobre la recogida de sus residuos? Por ejemplo, ¿cómo podrían aprenderse y recordar el calendario?

Para la estrategia de comunicación, te recomendamos consultar el capítulo *Comunicación y storytelling*.

Lectura complementaria sobre recogida selectiva::

- [Guía para recogida selectiva de residuos municipales](#)
- [Guía sobre recogida selectiva](#) (especialmente enfocada a la recogida de biorresiduos)

Preguntas finales para la reflexión del lector:

- ¿Qué partes de este capítulo te ha costado más entender o te han generado dudas? ¿A qué crees que se debe?
- ¿Qué tipo de cambios harías en el sistema de recogida de residuos de tu municipio? ¿Cuál crees que es el principal desafío al que se enfrenta tu municipio?
- ¿Qué deseas interiorizar de este capítulo?
- Si procede, ¿cuáles son los próximos pasos que deseas dar en tu trabajo sobre este tema?
- ¿Sobre qué aspectos te gustaría tener más información?



MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Preguntas introductorias para el lector antes de la lectura:

- ¿Por qué es importante que un Embajador Residuo Cero conozca los métodos de tratamiento de residuos?
- ¿Cuál crees que es la opinión de un municipio o de una empresa de residuos sobre los residuos? ¿Coincide con la tuya?
- ¿Qué métodos de tratamiento de residuos conoces?
- ¿Cuáles son los principales argumentos para elegir o proponer un determinado método de tratamiento de residuos?
- ¿Qué métodos de tratamiento de residuos se utilizan en tu municipio?
- En tu opinión, ¿qué aspectos determinan que un método de tratamiento de residuos sea bueno o malo?

No situamos el modelo residuo cero en un limbo, sino en una infraestructura ya existente. Un Embajador Residuo Cero debe conocer los aspectos básicos de la gestión de residuos, como la jerarquía de residuos y las tecnologías descritas en ella. Es importante conocer los valores objetivo mundiales, europeos y nacionales para estar informado sobre la hoja de ruta de la gestión de residuos y la economía circular. Es necesario vincular la gestión de residuos a otros sectores, como el del transporte, la energía o la construcción. Tanto los municipios como los productores de productos de consumo están sujetos al cumplimiento de obligaciones y responsabilidades establecidas por ley. El modelo residuo cero ha de contribuir al cumplimiento de las responsabilidades legales de los municipios y de las empresas de residuos, el modelo residuo cero ha de representar una ventaja.



Antes de seguir leyendo este capítulo, piensa por qué tu municipio ha seleccionado las opciones de tratamiento de residuos actuales. ¿Cuáles crees que fueron los motivos para hacerlo?

Perspectivas de futuro en la gestión de residuos

Los principales motores de la gestión de residuos son los siguientes:

- Saneamiento público;
- Prevención de suciedad y vertederos ilegales en la tierra y en el mar;
- Valorización de materiales y energética;
- Ahorro de costes e incentivos económicos;
- Responsabilidad de los productores;
- Necesidad de encontrar soluciones;
- Urbanización.

Algunos de los nuevos desafíos:

- Alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Estos 17 objetivos globales fijados por Naciones Unidas son fundamentales para mantener la dignidad y la prosperidad de todas las generaciones. Los objetivos son de carácter ecológico, económico y social.
- Falta de recursos y cadenas de suministro seguras. Se están agotando metales que en realidad se podrían obtener de los residuos.
- Eficiencia de recursos. Es urgente mejorar el uso de los recursos mediante productos inteligentes y ecodiseño.
- El cambio climático. Una gestión adecuada de los biorresiduos y la reducción de las emisiones de CO₂ y CH₄ contribuirán a ralentizar la velocidad del cambio climático.
- Fuentes de energía alternativas. Las fracciones de residuos ricas en energía proporcionan electricidad y agua caliente en zonas urbanas, además de sustituir a los combustibles fósiles.
- Nuevos flujos de residuos. Los dispositivos electrónicos, las pantallas planas y los dispositivos informáticos, la ropa y las viviendas inteligentes, el internet de las cosas, los nanomateriales, etc. necesitarán métodos de tratamiento hasta ahora inexistentes.

- La globalización. Necesitamos aprender a tratar materiales que no existen en nuestros países.
- El envejecimiento de la población. Las personas ancianas tienen hábitos de consumo diferentes.
- La economía circular, los planteamientos basados en el ciclo de vida y el empleo verde como sustitutos de los modelos lineales de producción y consumo.
- La responsabilidad ampliada del productor para financiar la recogida y el tratamiento de flujos de residuos particulares.
- La inteligencia artificial y la robótica para automatizar el procesamiento de los residuos.
- Gestión de residuos en situaciones de crisis, es decir, sistemas de recogida de residuos permanentes o temporales para, p. ej., campos de refugiados o zonas de conflicto armado.
- El modelo residuo cero para gestionar los residuos de tal manera que no sea necesario desechar residuos.
- Minería urbana para gestionar nuestro entorno urbano como una futura cantera de extracción de nuevos materiales, etc.
- La mejora de las instalaciones de las plantas de tratamiento.
- Reducir la brecha entre los responsables políticos y la ciudadanía para evitar conflictos cuando se tomen decisiones importantes (p. ej., sobre una nueva planta de tratamiento anaeróbico). En resumen, favorecer el debate público.
- Evitar el denominado turismo de residuos (residuos generados en un lugar que se tratan en otro debido a la ausencia de instalaciones de tratamiento).
- Burocracia.
- Obstáculos no relacionados con la tecnología (legislación y normativas).

Un crecimiento del PIB afectará a la cantidad de residuos alimentarios generados a lo largo de su cadena de suministro, así como a la cantidad de sobras en los hogares. La fracción orgánica será predominante en los residuos sólidos municipales y hay que afrontar el reto de los gases de efecto invernadero (GEI). El tratamiento sostenible y rentable de los biorresiduos consistirá en una combinación de compostaje y digestión anaerobia (transformación de residuos en bioenergía), y el reciclaje de nutrientes ofrecerá la mejor solución. La biorrefinación de compuestos funcionales a partir de residuos orgánicos se verá reforzada, pero aún se tardarán años en incorporar este proceso a los sistemas de gestión de residuos a gran escala. El transporte transfronterizo de residuos será inevitable y, siempre y cuando esté bien controlado por las autoridades competentes, debería abordarse como una práctica cotidiana.

Gestión de residuos integrada

La gestión de residuos sólidos integrada es un enfoque estratégico de la gestión de residuos sostenibles que aborda todos los orígenes y aspectos, como, por ejemplo:

- Patrón de generación de residuos;
- Separación en origen y segregación de residuos;
- Recogida y traslado;
- Clasificación secundaria;

- Tratamiento;
- Valorización y eliminación combinadas;
- Producción de materias primas secundarias especialmente dirigida a maximizar la eficiencia de uso de los recursos.

Los residuos no se separan en una sola fracción, sino en varias; se analiza la calidad y se mejora siempre que sea posible, y los residuos se utilizan como material en lugar de depositarlos en vertederos. La gestión de residuos integrada emplea distintos métodos de control y eliminación de residuos, como prevención de la contaminación, reciclaje, reutilización, valorización energética o incineración, y por último, el depósito en vertederos de relleno sanitario para minimizar el impacto medioambiental de los flujos de residuos.

TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El término «**tratamiento de residuos**» se refiere a cualquier actividad que permita la valorización de materiales.¹ En el sector se preparan los residuos para su valorización o eliminación sometiéndolos a procesos mecánicos, térmicos, químicos o biológicos. Aquí también se incluyen la clasificación y el embalaje de los residuos para su transporte.



El objetivo del tratamiento es facilitar la manipulación de los residuos mediante:

- La reducción de la cantidad de residuos;
- La reducción de la peligrosidad de los residuos;
- La mejora de la cantidad y la calidad de los materiales valorizados;
- La facilitación de su gestión o eliminación

Para reducir el volumen de los residuos, se aplastan, se despedazan y se compactan.

La clasificación de cada fracción se lleva a cabo mediante:

- **Clasificación manual** (separación a mano, clasificación a mano). Es muy habitual, pero es un proceso lento, sucio, desagradable e ineficiente. Sin embargo, es flexible y fácil de organizar.
- **Clasificación mecánica.** La clasificación mediante sensores infrarrojos está muy implantada en Europa.

Las propiedades de los residuos se pueden modificar mediante procesos de lavado, humectación, secado (térmico, biológico), fundición y granulación. A efectos logísticos, también se necesitan procesos de empaquetado y almacenaje. El empaquetado incluye la compactación en figuras uniformes y la envoltura para evitar que se pierda la calidad durante el almacenaje y el transporte.

¹ Para más terminología relacionada con la gestión de residuos, consulta el capítulo *Información básica sobre el residuo cero* de este manual.

El tratamiento de residuos no constituye un objetivo en sí mismo, sino que es una fase previa que permite el tratamiento mecánico posterior.

Cuando leas los contenidos sobre los diferentes métodos de tratamiento de residuos que aparecen más adelante, intenta pensar, sin mirar las listas, en las ventajas y desventajas que presenta cada uno. Todos los métodos las tienen, y depende del punto de vista de cada persona que sean consideradas ventajas o desventajas (como ocurre con los políticos o con los propietarios de una empresa de residuos).

BIOTRATAMIENTO

Los residuos orgánicos son materiales procedentes de fuentes vivas, como plantas, animales y microorganismos biodegradables, y se pueden descomponer en moléculas orgánicas más sencillas. Esto ocurre en los ciclos naturales de nuestro entorno. En las zonas urbanas, por ejemplo, no podemos utilizar procesos naturales y necesitamos hacer uso de la tecnología. El reciclaje de residuos orgánicos es proceso de la gestión de residuos en el que los residuos orgánicos se reciclan en productos útiles.

Para que el **compostaje** a escala municipal sea viable, es necesario separar los residuos orgánicos de los demás residuos para garantizar un producto final de alta calidad, el compost. El compostaje es el proceso de descomposición de la materia orgánica por organismos de suelo que permite reciclar nitrógeno, fósforo y otros nutrientes en componentes ricos en humus.



El compostaje se diferencia del proceso de degradación natural porque en él intervienen el oxígeno, la hidratación y la temperatura, mientras que el proceso de degradación como tal es supervisado y controlado por un operario. Existen requisitos de calidad para el compost, y la instalación tiene que cumplir los límites de emisiones establecidos por ley. El compost se utiliza como fertilizante y como material para mejorar el suelo, ya que enriquece los sustratos con nitrógeno, fósforo, carbono orgánico y microorganismos.

Son varias tecnologías de compostaje que se utilizan dependiendo del espacio, el volumen de materia orgánica que se va a compostar, el presupuesto, el clima, etc.:

Windrow composting is the cheapest and simplest, where organic waste is placed in a large pile known as a windrow and periodically mixed to introduce oxygen and promote microbial activity.

- El compostaje en hileras es el más barato y el más sencillo, ya que los residuos orgánicos se apilan en una gran hilera y periódicamente se mezclan para introducir oxígeno y favorecer la actividad microbiana.
- Existen sistemas de compostaje al aire libre más sofisticados que utilizan aireación y cubren las pilas para protegerlas de las inclemencias del tiempo.

- Otro método es el de los tambores de compostaje, en los que el proceso está controlado por una cámara de compostaje.
- Los sistemas cerrados son mucho más caros que los sistemas en hilera, pero necesitan menos espacio, ya que el tiempo de procesamiento es menor, y ofrecen un mayor control de los olores.

Aspectos importantes que se deben tener en cuenta:

- La calidad, los tipos y la disponibilidad de los materiales (los biorresiduos).
- El emplazamiento y las dimensiones de la instalación de compostaje.
- Los posibles problemas técnicos, las aguas pluviales y la gestión de los olores, cuestiones climáticas, aves y alimañas.
- Los beneficios del compostaje para los generadores de residuos y para el sistema de tasas.
- El mercado de compost y certificación del producto.

La **digestión anaeróbica** es un proceso biológico que consiste en convertir los residuos orgánicos en dos productos, biogás y digestato, un fertilizante semisólido.



El digestato se puede utilizar con fines agrícolas y el biogás rico en metano se puede utilizar para generar electricidad y calor. Los residuos orgánicos se introducen en reactores cerrados sin presencia de oxígeno. Los microorganismos anaeróbicos convierten la biomasa en biogás y en un residuo rico en nutrientes que se denomina digestato. El biogás generado por digestión anaeróbica es una mezcla de CH_4 , CO_2 y pequeñas cantidades de H_2 y H_2S . Normalmente, el proceso transcurre en un plazo de entre dos y tres semanas.

¿Cuándo se debe utilizar el compostaje y cuando la digestión anaeróbica?

Cualquier persona puede aplicar y practicar el compostaje a pequeña escala fácilmente en cualquier sitio. Es una excelente oportunidad para iniciarse en el tratamiento de residuos orgánicos. El compostaje en hileras de los residuos de jardinería es una técnica habitual entre principiantes. Para que resulte económico, el nivel de compostaje tiene que superar las 10 000 toneladas al año en capacidad de producción. Para el compostaje a gran escala se necesita espacio y equipamiento. La aireación es imprescindible en el caso de los reactores de compostaje.

Para la digestión anaeróbica se necesitan unos reactores especiales, así como un flujo de residuos relativamente elevado y constante. Los ingresos dependen de la tarifa de depósito² del material, del precio del biometano y de la facilidad de uso del digestato. Se necesita personal cualificado y cumplir rigurosamente las medidas de seguridad, ya que el metano es un gas explosivo. Para que resulte económico, el nivel de digestión anaeróbica tiene que superar las 20 000 toneladas al año en capacidad de producción. Tanto en estado líquido como en estado sólido, la digestión anaeróbica se utiliza con frecuencia. No se puede utilizar reactores de digestión anaeróbica con dimensiones aptas para una vivienda.

² La tarifa de depósito es el precio que se paga en el momento de la recepción de los residuos en cualquier planta de tratamiento. No incluye los costes de transporte, pero incluye el coste de transformación de los residuos y los impuestos.

Con el tratamiento de digestión anaeróbica, la masa de residuos no cambia de manera significativa, por lo que los residuos del tratamiento, el digestato, se tienen que volver a tratar. Normalmente se deshidrata y se somete a un proceso de poscompostaje. Después se puede utilizar como compost ordinario.

Ventajas del biotratamiento:

- La recogida selectiva y el tratamiento de los residuos orgánicos reduce las emisiones de GEI de los vertederos.
- Si los residuos orgánicos se separan del flujo de residuos, el material restante (p. ej., los envases) es más limpio, lo cual facilita la valorización del material.
- Los productos finales del biotratamiento (compost y digestato) son fertilizantes y mejoran la calidad de los sustratos.
- La digestión anaeróbica genera biogás, que es una alternativa a los combustibles fósiles y comercializa con facilidad.
- El compost reduce la demanda de fertilizantes minerales.
- Los procesos de biotratamiento gestionados localmente generan empleo.

Desventajas del biotratamiento:

- El tratamiento de residuos orgánicos es caro.
- Necesita equipamiento.
- Necesita purificación de olores y lixiviados.
- La comercialización de compost/digestato puede presentar dificultades.
- Independientemente de su calidad, el compost y el digestato siguen siendo residuos, por lo que se tienen que comercializar cumpliendo la legislación vigente en materia de residuos.
- El proceso, si se hace al aire libre, depende de las condiciones meteorológicas.
- Para los procesos de digestión anaeróbica se necesita personal cualificado, ya que son delicados y el biogás es explosivo. El gas necesita limpieza adicional.

TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO

Como su propio nombre indica, el tratamiento mecánico-biológico incluye elementos del tratamiento mecánico de residuos y tratamiento biológico para la parte más fina, que es rica en materia orgánica.



Una planta de tratamiento mecánico-biológico es un tipo de instalación de procesamiento de residuos que combina una instalación de clasificación con un proceso de tratamiento biológico, como compostaje o digestión anaeróbica. Las plantas de tratamiento mecánico-biológico están concebidas para **procesar residuos domésticos mezclados son clasificar**. Los sistemas de tratamiento mecánico-biológico permiten valorizar materiales incluidos entre los residuos mezclados y facilitan la estabilización del componente biodegradable de los materiales.

Este componente se puede configurar para valorizar los elementos individuales de los residuos o para producir un combustible derivado de residuos que se puede utilizar para generar energía. El principal objetivo del tratamiento mecánico-biológico es degradar el material orgánico en un entorno controlado para evitar las emisiones de GEI. En comparación con procesos de degradación similares que se llevan a cabo en vertederos, las emisiones están más controladas. Después de someter la fracción orgánica a un proceso de compostaje o de digestión anaeróbica, hay que depositarla en un vertedero. El concepto de tratamiento mecánico-biológico se desarrolló a finales de los años ochenta con el objetivo de ofrecer una alternativa a la incineración de residuos sin clasificar.

¿Por qué se utiliza el tratamiento mecánico-biológico?

El tratamiento mecánico-biológico se concibió para tratar residuos sin clasificar. No necesitaba cambios en la recogida, por lo que se intentó utilizar en municipios menos responsables.

Ventajas:

- Tecnología robusta y bien automatizada.
- Degradación de residuos orgánicos: menos emisiones de GEI.
- También es compatible con procesos de degradación anaeróbica, por lo que se puede capturar el CH₄ y emplearlo para generar energía.
- La fracción rica en plástico se puede convertir en combustible derivado de residuos (CDR).
- La fracción más fina semejante a la tierra se estabiliza y no se emiten GEI, por lo que se puede depositar en vertederos cumpliendo la legislación vigente.
- El tratamiento mecánico-biológico pretende minimizar la necesidad de utilizar vertederos y de incineración.
- Disponible a gran escala.
- La tecnología se puede mejorar para procesar recogida de residuos clasificados (cuando la separación en origen sustituya a la recogida de residuos mezclados).



Desventajas:

- No clasificar los residuos es desmoralizante para la población, ya que de manera errónea transmite el mensaje de que es aceptable no tomar medidas.
- En el caso del tratamiento mecánico-biológico (al igual que en el de las incineradoras o los vertederos), los responsables políticos no se sienten presionados para convertir los residuos en reciclaje.
- Supone una gran inversión.
- El equipamiento no es eterno.
- No existe ningún uso final específico para la fracción fina distinta del depósito en el vertedero.
- La fracción fina semejante a la tierra no es igual que el compost de calidad y no se puede utilizar en la agricultura.
- El tratamiento mecánico-biológico no se podrá considerar valorización de residuos en la UE a partir de 2027.



El tratamiento biológico y de valorización de materiales es una modificación avanzada del tratamiento mecánico-biológico cuyo objetivo no es solo transformar los plásticos y otros materiales combustibles en combustibles derivados de residuos, sino también separar el flujo de residuos en materiales individuales, como plástico, papel, vidrio, madera, etc. La parte restante rica en material orgánico aún se puede someter a un proceso de tratamiento biológico. Para más información, consulta [briefing para la elaboración de políticas de tratamiento biológico y valorización de materiales](#) de Zero Waste Europe.



VALORIZACIÓN ENERGÉTICA

A lo largo de toda la historia de la humanidad, los residuos se han quemado. Sin embargo, con el paso del tiempo la tecnología de incineración ha avanzado significativamente. A pesar de que en la jerarquía residuo cero no tiene cabida la valorización energética, este proceso sigue siendo una realidad en muchos lugares de Europa y del mundo, por lo que es recomendable saber en qué consiste.

La técnica más frecuente es la incineración masiva. No necesita ningún tratamiento previo y en las plantas se incineran grandes volúmenes según se reciben. Una alternativa a la incineración masiva es la incineración en hornos rotativos y en sistemas de lecho fluidizado. Uno de los parámetros más importantes es la temperatura: la mínima para residuos municipales son 850 °C y para residuos peligrosos, 1100 °C. El gas de combustión (gas procedente de la incineración de residuos) contiene una gran cantidad de partículas y gases contaminantes, por lo que es obligatorio limpiarlo antes de verterlo a la atmósfera. Esta es la parte más cara de la incineración de residuos.

La incineración no está libre de residuos, ya que se **generan cenizas**. Normalmente, la ceniza supone un 25 % de los residuos de entrada. Por un lado están las cenizas del fondo del horno y por otro, las cenizas volantes.

- Las **cenizas del fondo del horno** suponen el 90 % del contenido total de cenizas. Están formadas por materiales no combustibles, como arena, piedras, cristal, porcelana y meta, y por trazas de material orgánico no quemado. Por cada tonelada de residuos incinerados hay entre 150 y 300 kg de cenizas del fondo del horno.
- Las **cenizas volantes** suponen el 10 % del contenido total de cenizas. Las cenizas volantes se consideran peligrosas y no se pueden depositar en vertederos municipales.

Ventajas:

- El proceso permite reducir significativamente la masa (hasta un 75-80 %) y el volumen (hasta un 90 %) de los residuos, lo cual reduce la necesidad de depositarlos en vertederos.
- Los residuos se sanean y se estabilizan en cuestión de minutos.
- El contenido orgánico de los residuos se reduce al mínimo.
- La producción de energía (calor o electricidad) es prioritaria.



- La incineración de residuos también permite ahorrar en el consumo de combustibles fósiles, mientras que los residuos resultantes del reciclaje se pueden incinerar.

Las incineración de residuos siempre se hace a gran escala, lo cual tiene sus ventajas y sus inconvenientes.

Desventajas:

- La incineración afecta de manera significativa a la recogida selectiva de residuos, así como a otras tecnologías de gestión de residuos.
- Se pierden los materiales para reciclaje, y el carbono orgánico no se puede utilizar en los sustratos.
- La incineración contribuye en gran medida a la contaminación del aire y supone un riesgo para la salud pública.
- La construcción y el mantenimiento de una incineradora son muy costosos, y siempre tiene que estar en funcionamiento: no se puede encender y apagar cuando se quiera.
- No constituye una alternativa a los vertederos (el resultado de la incineración se deposita igualmente en un vertedero).

Las fracciones combustibles de residuos son los residuos alimentarios y vegetales, papel cartón, plástico, caucho y madera, todos ellos, materiales con posibilidades de reciclaje. Por todo ello, la incineración no debería ser una opción a menos que se hayan utilizado otros métodos de reciclaje.

COMBUSTIBLES DERIVADOS DE RESIDUOS

El combustible derivado de residuos (CDR) es un combustible producido a partir de un proceso de fragmentación y secado de residuos sólidos municipales, comerciales e industriales.



El CDR está formado en gran medida por componentes combustibles procedentes de los residuos municipales, como plástico, madera, caucho y textil, pero también contiene una parte de residuos biodegradables. La fracción de mineral inerte (como residuos de la construcción y la demolición) se elimina, así como la mayor parte de la fracción orgánica húmeda. Los residuos desechados se depositan en un vertedero o se someten a otro proceso.

Ventajas del CDR frente a la incineración de material combustible sin procesar:



- Es homogéneo, presenta un poder calorífico elevado, y el contenido de humedad y cenizas es bajo.
- Se pueden producir combustibles derivados de residuos «a demanda», es decir, según las necesidades del mercado.
- Los combustibles derivados de residuos se pueden producir en cualquier sitio e incluso en pequeñas cantidades, se pueden almacenar, son fáciles de transportar y son exportables.
- Existe una normativa que regula los combustibles sólidos recuperados, lo cual amplía significativamente sus posibilidades de comercialización.

Desventajas del CDR:

- Su producción es cara.
- Se pierde material para reciclaje.
- Sigue siendo necesario eliminar la fracción fina descartada o someterla a otro tratamiento.
- Los combustibles producidos a partir de residuos se consideran residuos, por lo que están regulados por la legislación relativa a incineración de residuos (los gases de combustión son perjudiciales para el medioambiente).
- Se tiene que almacenar con mucha precaución, ya que los materiales ricos en sustancias orgánicas son susceptibles de inflamación espontánea.

Los metales férreos, el aluminio y algunas fracciones de plástico individuales se pueden retirar para reciclar el material. En algunas ocasiones se aplica biosecado para obtener los beneficios asociados al secado de la fracción orgánica, que de otra forma se habría tenido que eliminar. El **biosecado** es una tecnología que utiliza el calor generado en la fase inicial del compostaje de residuos biodegradables para aumentar la evaporación, mientras que el aire húmedo se elimina con ventiladores. El plástico de los vertederos no suele necesitar biosecado, puesto que la fracción orgánica ya se ha degradado. La cantidad y el tipo de fases de procesamiento están estrechamente relacionadas con la composición de los residuos y la calidad deseada del producto.

Otro tipo de CDR es el **combustible sólido recuperado (CSR)**. El CSR se diferencia del CDR el que el primero se produce en cumplimiento de la normativa vigente, es decir, de los requisitos de clasificación y especificación recogidos en la norma EN15359 (norma del Comité Europeo de Normalización, CEN/343).



El CDR se utiliza fundamentalmente para producir energía en las plantas de incineración y coincineración. El CSR se suele utilizar en la industria cementera.

TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICO EN PETRÓLEO Y GAS

La pirólisis consiste en la degradación termoquímica de materia orgánica a altas temperaturas en ausencia de oxígeno. El resultado del proceso de pirólisis es un combustible líquido sintético similar al petróleo crudo y productos derivados, como carbono sólido y gases sintéticos combustibles. Los productos líquidos se pueden mezclar con petróleo crudo y se pueden refinar para obtener gasolina y otros productos derivados del petróleo.

La gasificación se da en presencia de cantidades limitadas de aire que generan una combustión parcial del material. El resultado de la gasificación es un gas sintético inflamable, que consiste en una mezcla de hidrógeno, monóxido de carbono y dióxido de carbono. El resultado de la gasificación es un gas sintético inflamable, que consiste en una mezcla de hidrógeno, monóxido de carbono y dióxido de carbono.



El **gas sintético** es un producto comercial valioso que se puede utilizar como intermediario para crear gas natural sintético, metano, metanol, dimetiléter y otras sustancias químicas. También se puede utilizar para producir energía, en sustitución del gas natural.

El petróleo y el gas sintéticos se pueden utilizar como materia prima para la producción de nuevos plásticos. Se denomina reciclaje químico de plásticos

Ventajas de la pirólisis:



- La energía se puede obtener de una manera más limpia que en las plantas de incineración de residuos sólidos municipales convencionales, ya que son menores las cantidades de óxidos de nitrógeno (NO_x) y de dióxido de azufre (SO_2) que se transforman en gases de combustión.
- La mayoría de los productos obtenidos por pirólisis (sólidos, líquidos y gaseosos) son ricos en energía.
- La escala de una planta de pirólisis es más flexible que en caso de las incineraciones masivas de residuos. Los volúmenes bajos se asocian a dispositivos de limpieza de gas de menores dimensiones, lo cual reduce la inversión y los costes de explotación.
- Si se compara con el derivado de los residuos sólidos o el CDR, el petróleo derivado de la pirólisis presenta un alto valor calorífico, se puede almacenar fácilmente, es fácil de transportar y su potencial de comercialización es el mundo entero.
- El petróleo se puede procesar para generar nuevos productos.

Desventajas de la pirólisis:



- Su complejidad y su elevada demanda energética.
- El equipamiento necesario es sofisticado, caro.
- El resultado depende de la calidad de los residuos. Sin embargo, la composición y las dimensiones de los residuos municipales son heterogéneas.
- También tiene riesgos medioambientales y de seguridad asociados.

EL PROBLEMA MEDIOAMBIENTAL QUE SUPONEN LOS VERTEDEROS MUNICIPALES

Los vertederos llevan aparejados muchos efectos negativos sobre el medioambiente durante su fase de funcionamiento activo, e incluso después de que se cierren. Si bien es cierto que tenemos que intentar reducir al máximo la eliminación de residuos, es prácticamente imposible evitar el uso de vertederos en el futuro. El reciclaje definitivo de residuos no es posible debido a razones económicas, técnicas, medioambientales y sanitarias. Por ello, deberíamos mejorar el rendimiento medioambiental de los vertederos y construir vertederos de relleno sanitario. Los vertederos de relleno sanitario son aquellos en los que se aíslan los residuos del medioambiente hasta que sea seguro.³

³ [La Directiva 1999/31/CE](#) (modificada por la [Directiva 2018/850/EC](#)) y la [Decisión del Consejo 2003/33/CE](#) por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos establecer los requisitos para la autorización, el diseño, el funcionamiento, el cierre y los cuidados posteriores al cierre de los vertederos.

Lectura complementaria sobre los efectos de los vertederos en el medioambiente y los aspectos básicos de seguridad en un vertedero:



El capítulo dedicado a los aspectos básicos sobre vertederos del [plan Keep It Clean](#) de la Let's Do It Foundation.

POR ÚLTIMO, PERO NO POR ELLO MENOS IMPORTANTE, EL RECICLAJE

El reciclaje de residuos se define en la [Directiva Marco de Residuos de la UE](#) como «toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad».

Aquí se incluye el reprocesamiento (compostaje) de residuos orgánicos, pero es importante destacar que no incluye ni la valorización energética ni el reprocesamiento en materiales que se pueden utilizar como combustible o para operaciones de relleno. Normalmente, el reciclaje se clasifica en dos categorías:

1. Reciclaje de materiales como papel, metal, plástico, etc.
2. Reciclaje de material orgánico mediante compostaje y digestión.

El reciclaje y su papel en los programas locales de residuo cero generan mucho debate, y es algo que, como Embajadores Residuo Cero, debemos tratar con cuidado. Por tanto hemos decidido no abordar el proceso reciclaje en detalle, sino centrarnos en los diferentes aspectos de ese debate. Esta decisión también se debe a la gran cantidad de espacio y literatura que serían necesarios para describir el proceso de reciclaje de cada material. No obstante, al final de este capítulo hemos incluido una serie de enlaces que pueden ser útiles para saber en qué consisten los procesos de reciclaje de los materiales que se suelen encontrar entre los residuos sólidos municipales.

En esencia, el auténtico reciclaje es el pilar de la economía circular, motivo por el cual hacemos tanto hincapié en los sistemas efectivos de recogida selectiva. Una recogida selectiva efectiva, normalmente mediante un sistema puerta a puerta, es la mejor manera de alcanzar tasas elevadas de reciclaje, ya que proporciona una gran cantidad de materiales reciclables de mejor calidad y, por tanto, más fáciles de reciclar.

Ahora que aumentan los objetivos establecidos por los gobiernos relacionados con la cantidad de material reciclado que han de contener los productos y que las empresas se han comprometido a incluir un porcentaje determinado de contenido reciclado en sus materiales, queda patente que, hoy en día, el mercado europeo necesita un flujo de gran volumen y cantidad de materiales reciclados.

Por tanto, como Embajadores Residuo Cero, debemos abogar por sistemas de recogida selectiva a escala local, ya que esta es la mejor manera de mejorar el reciclaje y reducir los residuos residuales. De hecho, este suele ser nuestro punto de partida en los debates sobre el modelo residuo cero.

No obstante, está claro que solo reciclar no es suficiente. Nuestro trabajo para incrementar el reciclaje siempre ha de estar acompañado por tareas de sensibilización sobre políticas que prioricen la prevención de residuos, como, por ejemplo, atajar los hábitos de consumo y producción para que reutilicemos más materiales con un abordaje circular.

Y aun hablando de reciclaje, lo que queda claro en la actualidad es que el **sistema de reciclaje de Europa no funciona**. No funciona ni para la ciudadanía, ni para los municipios, ni para las empresas de reciclaje ni para los gobiernos nacionales, y lo que es aún más importante, no está haciendo frente a los problemas medioambientales que necesitamos remediar de manera urgente. Esto es especialmente evidente y relevante cuando hablamos sobre reciclaje de plástico. Teóricamente, todos los tipos de plástico se pueden volver a utilizar. Sin embargo, nada más lejos de la realidad: se estima que **tan solo se ha reciclado el 9 %** de todo el plástico generado en el mundo.



¿Por qué crees que se recicla tan poco plástico?

Bien, hay varios motivos.

1. Normalmente, no suele darse un reciclaje auténtico. Los materiales recogidos para reciclaje, especialmente los plásticos, solo tienen la posibilidad de tener una o dos vidas más antes de convertirse en residuos. Un ejemplo son las botellas de plástico que se transforman en calcetines o mobiliario de jardín; aquí se produce un **infrarreciclado**, es decir, la calidad del material final es peor que la del material original y seguir reciclando se vuelve imposible. En la mayoría de los casos, incluso necesitan cierta cantidad de material virgen, es decir, material que se utiliza por primera vez desde su extracción y manufacturación, así como volver a transformar una gran cantidad de energía. Y lo que es aún peor, existe una creciente tendencia a incinerar los plásticos para transformarlos en combustible, un fenómeno denominado «reciclaje químico». Sin embargo, este proceso únicamente está introduciendo en el sistema un método de tratamiento insostenible.
2. También existe una particular preocupación por los materiales reciclados que entran en contacto con los alimentos que ingerimos, como los envases de plástico. En el ámbito de los denominados «**materiales en contacto con alimentos**», cuando se añade material reciclado a los envases de plástico, existe poca información o regulación sobre la procedencia de ese contenido reciclado y, por tanto, en ese material puede haber sustancias químicas potencialmente peligrosas que estamos ingiriendo. Se necesita regulación al respecto, idealmente de la UE, que garantice que todos los productos y envases, incluidos aquellos que están en contacto con alimentos, son duraderos, reutilizables, sin tóxicos y reciclables al final de su vida útil, para lograr una economía circular sin sustancias tóxicas.

3. Los municipios europeos aún utilizan **diferentes métodos de cálculo para el reciclaje**, incluso dentro de un mismo país, por lo que los datos recopilados sobre reciclaje no se pueden comparar entre países con precisión. Algunos incluyen los desechos del reciclaje, ya que al menos fueron recogidos para su reciclaje, incluso aunque finalmente no se hayan reciclado, mientras que otros incluyen el combustible obtenido de la quema de residuos. Tal como se menciona en el capítulo **Política y sensibilización en materia de residuos**, la UE ha aprobado nueva legislación (2020) para implantar una metodología de cálculo armonizada entre todos los estados miembro para atajar este problema, aunque no veremos sus resultados hasta dentro de un par de años.
4. Los países europeos aún **exportan grandes cantidades de sus residuos a países de otros continentes**. Normalmente se clasifican como materiales reciclables, pero la realidad es que son materiales sucios e inutilizables que ni las empresas europeas de reciclaje ni los gestores de residuos quieren. Muchos de los países que reciben estos residuos, tanto si lo hacen de manera legal como si lo hacen de manera ilegal —una práctica demasiado frecuente—, cuentan con infraestructuras deficientes incluso para la gestión de sus propios residuos, por lo que no son capaces de darles un tratamiento adecuado. Al final, incineran, depositan en vertederos o vierten de manera ilegal toneladas de plástico y de otros residuos, lo cual provoca enormes daños en las comunidades locales y en la biodiversidad de lugares muy lejanos a Europa, lugar donde se generaron esos residuos.
5. Por último, sigue habiendo controversia sobre la **definición de reciclabilidad**, o de la ausencia de ella. Por ejemplo, si en un producto se indica que es 100 % reciclable, esto no quiere decir que el 100 % de ese producto se recicle en el lugar donde se ha consumido. Debido a la inexistencia de una definición armonizada para reciclabilidad, la supuesta *reciclabilidad* de los productos no siempre se basa en condiciones reales, como la disponibilidad de infraestructuras de reciclaje, las condiciones del mercado y la viabilidad económica de las operaciones de reciclaje. Aunque se deben priorizar las medidas de prevención de residuos y reutilización, no podemos conseguir una economía circular —tal como se indica en el Plan de Acción para la Economía Circular— sin salvar la brecha entre potencial de reciclabilidad, recogida y clasificación reales, y reciclaje final. Para ello es necesario actuar a nivel europeo y establecer una definición clara y armonizada de reciclabilidad, para afianzar así la implantación de normas ya presentes en la legislación fundamental de la UE, como la [directiva relativa a los envases y residuos de envases](#), revisada, lo que contribuiría a asegurar la instauración de requisitos de reciclabilidad ambiciosos tanto en el sector como en los productos.



OBSERVACIONES FINALES

Cuando conoces las ventajas y los inconvenientes de todos los métodos de tratamiento de residuos, como Embajador Residuo Cero estás en mejor disposición de debatir sobre la posible transición de un municipio a un modelo residuo cero. Basta con evitar los planteamientos costosos y desactualizados. El reciclaje es un asunto controvertido, pero sigue siendo una parte fundamental de la economía circular y suele ser el mejor punto de partida para los primeros contactos con los municipios. Nuestro trabajo ha de dar a conocer cuáles son las limitaciones y los fallos de nuestro actual sistema de reciclaje. Por ello, céntrate más en la parte superior de la jerarquía de residuos y menos en los vertederos y en el uso de energía. Ten en cuenta que no puedes rechazarlos, sino que has de ser capaz de sustituirlos con soluciones viables.

Lectura complementaria y enlaces sobre tratamiento de residuos y reciclaje:

[Decision Maker's Guides for Solid Waste Management Technologies](#)

[Mechanical-Biological Treatment: A guide for Decision Makers](#)

[Asociación Europea de Biogás](#)

[Red Europea de Compostaje](#), especialmente sus [hojas técnicas](#)

[Las hojas técnicas de la Confederación Europea de Industrias de Reciclaje \(EURIC\)](#)

[El trabajo de sensibilización sobre reciclaje de la Agencia Europea del Medioambiente](#)

[Reciclaje de plásticos](#)

[Reciclaje de papel/cartón](#)

[Reciclaje de vidrio](#)

Preguntas finales para la reflexión del lector:

- ¿Qué partes de este capítulo te ha costado más entender o te han generado dudas? ¿A qué crees que se debe?
- ¿Cuáles serían tus principales argumentos a la hora de proponer/elegir un método de tratamiento de residuos?
- ¿Qué métodos de tratamiento de residuos recomendarías a tu municipio? ¿Por qué?
- ¿Cuáles son los principales desafíos para tu municipio/ región/país en materia de reciclaje?
- ¿Qué deseas interiorizar de este capítulo?
- Si procede, ¿cuáles son los próximos pasos que deseas dar en tu trabajo sobre este tema?
- ¿Sobre qué aspectos te gustaría tener más información?

POLÍTICA Y SENSIBILIZACIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS

Preguntas introductorias para el lector antes de la lectura:

- ¿Crees que las políticas de residuos afectan a nuestro día a día? En caso afirmativo, ¿cómo?
- ¿Conoces las políticas y la legislación en materia de residuos relevantes en tu municipio?
- ¿Conoces las políticas y la legislación en materia de residuos relevantes en tu país?
- ¿Conoces las políticas y la legislación en materia de residuos relevantes en Europa?
- ¿Cómo están relacionados entre sí los diferentes niveles (local, regional, nacional, europeo) de elaboración de políticas?
- ¿Cuál es el nivel de elaboración de políticas nacionales y locales en tu país?

¿PARA QUÉ SIRVEN LAS POLÍTICAS EN MATERIA DE RESIDUOS?

El término «política» se define como la acción o conjunto de acciones conscientes promovidas por una institución, una organización o una persona. Como Embajadores Residuo Cero, trabajamos con políticas en nuestro día a día. Las políticas más destacadas proceden de instituciones gubernamentales de todos los niveles, tanto europeas como locales, pero también proceden de empresas, como, por ejemplo, su política sobre qué cantidad de material reciclado incluir en el diseño de un determinado producto.

A lo largo de casi todo este capítulo, nos referiremos a las políticas como **políticas públicas**, es decir, las acciones y decisiones que toman cargos públicos electos e instituciones públicas relacionadas con la ejecución de la gestión de residuos y los sistemas de prevención.



Conocer cómo se elaboran las políticas públicas en materia de residuos is recursos tiene un valor incalculable para los Embajadores Residuo Cero y para las organizaciones que trabajan en este ámbito. **Establecen un marco de actuación** obligatorio para todos los actores. Saber cómo se elaboran y se implementan estas políticas, cómo afectan a los sistemas de gestión de residuos locales y cómo se relacionan entre sí los diferentes niveles de elaboración de políticas reporta enormes beneficios para la figura del Embajador y te ayudará a alcanzar tus objetivos.

Haz el siguiente ejercicio:

Eres una persona activista del modelo residuo cero y quieres que sean cada vez más las personas que toman bebidas para llevar en vasos reutilizables.

¿Cuál sería tu plan de acción?

¿A cuánta gente crees que podrías convencer con él?

Muchas personas que están dando sus primeros pasos en el activismo intentarían convencer a sus amigos y conocidos para que lleven siempre sus propias tazas a las cafeterías y les hablarían sobre cuánto contaminan las tazas de un solo uso. Sin embargo, este tipo de acciones no llegan a mucha gente. Aunque es importante concienciar sobre el problema y promover las acciones individuales, una acción más efectiva a largo plazo sería influir en el marco regulador de las bebidas para llevar.

Para ilustrarlo, vemos un ejemplo reciente de Alemania. Tal como veremos más adelante en este mismo capítulo, la legislación actual de la UE en materia de reutilización no es tan sólida como debería. Durante muchos años, el activismo alemán ha ejercido presión para que los responsables políticos legislen sobre los modelos de negocio de reutilización, como un [esquema nacional de depósito-devolución](#) para las botellas de cerveza. Desde principios de 2020, una ley aprobada en Alemania a nivel federal como parte de la transposición nacional de la [directiva europea sobre plásticos de un solo uso](#) obliga a los negocios con más de 80 m² y más de cinco empleados a ofrecer opciones reutilizables de cubertería y recipientes para comida/bebida que se van a consumir de inmediato. Muchos grupos locales se sirvieron de esta nueva ley federal para promover la aplicación de esta ley en sus ciudades y negocios locales, además de ir un paso más allá y eliminar la opción de un solo uso.

Este breve ejemplo demuestra la interrelación (mejor o peor) entre los diferentes niveles de elaboración de políticas, por lo que todos ellos deben tenerse en cuenta a la hora de desarrollar estrategias locales en materia de residuo cero.

Para ser un Embajador Residuo Cero efectivo se necesita:

- un amplio conocimiento de **cómo se elaboran las políticas** y
- capacidad para **sensibilizar de forma efectiva** sobre las estrategias de residuo cero.

Puesto que son complementarios, en este capítulo abordaremos las políticas y la sensibilización, dos temas relacionados entre sí y a la vez que complejos.

La UE ha establecido un marco ambicioso en materia de residuos y economía circular. Sin embargo, los detalles sobre cómo se gestionan los residuos y quién es el responsable de las numerosas políticas asociadas a la economía circular difieren significativamente entre países, tanto dentro como fuera de la UE. Por ello, entender el funcionamiento de las políticas públicas es fundamental para cualquier Embajador Residuo Cero que desee proponer cambios realistas y ambiciosos en las políticas de su municipio.

Para los Embajadores Residuo Cero residentes en estados miembro de la UE, existe un marco orientativo establecido a nivel europeo para recogida, reciclaje, y tratamiento previo de residuos, así como para reutilización y prevención

POLÍTICAS FUNDAMENTALES DE LA UE EN MATERIA DE RESIDUOS



En mayo de 2018 se aprobó una revisión clave de la legislación central de la UE en materia de residuos cuyo principal objetivo era conducir a Europa hacia una economía circular. La legislación revisada fue:

[Directiva sobre residuos \(2008/98/CE\)](#) (también conocida como Directiva Marco de Residuos)

[Directiva relativa a envases y residuos de envases \(1994/62/CE\)](#)

[Directiva relativa al vertido de residuos \(1999/31/CE\)](#)

Los principales puntos de la Directiva Marco de Residuos revisada son:

- Un objetivo común en la UE para reciclar el 65 % de los residuos municipales en 2035.
- Un objetivo común en la UE para reciclar el 70 % de los residuos de envases en 2030.
- Objetivos de reciclaje para materiales concretos de envases (consultar tabla).
- Un objetivo vinculante para reducir los vertidos a un máximo del 10 % de los residuos municipales en 2035 (consultar tabla).

Visión global de los nuevos objetivos para estados miembro de la UE en materia de gestión de residuos

	2025	2030	2035
Porcentaje mínimo de reciclaje y preparación para reutilización de residuos municipales	55 %	60 %	65 %
Porcentaje máximo de vertido de residuos municipales			10 %
Porcentaje mínimo de residuos de envases	65 %	70 %	-
Plástico	50 %	55 %	-
Madera	25 %	30 %	-
Metales férreos	70 %	80 %	-
Aluminio	50 %	60 %	-
Vidrio	70 %	75 %	-
Papel y cartón	75 %	85 %	-

- Se amplía la obligatoriedad de recogida selectiva a los residuos domésticos peligrosos (finales de 2022), biorresiduos (finales de 2023) y residuos textiles (finales de 2025).
- Requisitos mínimos para los programas de responsabilidad ampliada del productor (RAP) para mejorar su gestión y rentabilidad.
- Consolidación de los objetivos de prevención en particular, que obligan a los estados miembro a tomar medidas específicas para atajar el desperdicio alimentario y los residuos marinos para contribuir al compromiso de la UE con los ODS de la ONU.

En 2023 también se revisarán y modificarán como corresponda la Directiva Marco de Residuos y la Directiva relativa a envases y residuos de envases. De este modo, se establecerán nuevos objetivos, definiciones y requisitos para la recogida, el reciclaje y la preparación para la reutilización de materiales para los municipios.

La Comisión Europea actual (a fecha de 2022) presentó [un segundo Plan de Acción para la Economía Circular](#) cuando tomó posesión de su cargo en 2019, tomando como punto de partida el primer plan de acción presentado en 2015. Por tanto, «economía circular» es un término y un paquete legislativo relativamente nuevo para los estados miembro de la UE. No obstante, con la llegada del segundo Plan de Acción para la Economía Circular de la UE, deberíamos esperar la aprobación de más directivas destinadas a atajar asuntos que van desde greenwashing hasta la reutilización de textiles, pasando por el [ecodiseño](#), la reutilización y la definición de reciclaje, todos ellos con un gran impacto en las futuras estrategias locales de residuo cero dentro de la UE.

Además, 2019 estuvo marcado por la adopción por parte de la UE de un hito legislativo para controlar el caudal de plástico vertido al medioambiente y a los océanos. [El objetivo de la Directiva sobre plásticos de un solo uso](#), un factor fundamental en la Estrategia Europea para el Plástico en una Economía Circular (2018), es prevenir y a atajar los residuos plásticos a través de, entre otras cosas, la reducción progresiva de plásticos de un solo uso, la introducción de incentivos económicos para reducir el consumo y respaldar la transición hacia sistemas de reutilización, y mediante la implantación de impuestos elevados de recogida y **programas de responsabilidad ampliada del productor (RAP)**.

Los **programas de RAP** son instrumentos políticos a disposición de los gobiernos. Aplican el principio de «paga que el que contamina» y depositan la responsabilidad de todo el ciclo de vida de un producto (desde el diseño respetuoso con el medioambiente y los productos de bajo impacto hasta la gestión del fin de su vida útil) en los propios productores. Su diseño e implementación (y, por tanto, sus resultados) presentan grandes diferencias entre países de Europa, pero el principio general sigue siendo el mismo: los productores de materiales en circulación en el mercado han de ser responsables (económicamente) de garantizar su correcta gestión.



Los tipos de productos que suelen incluirse en los programas de RAP incluyen envases (de plástico), RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos), neumáticos y colchones, entre otros. No obstante, reiteramos, esto diere de país a país.

Si quieres más información sobre la Directiva sobre productos de un solo uso, consulta [este informe](#) de Rethink Plastic Alliance.

Para Embajadores de países que no pertenecen a la UE, el cumplimiento de estas normas por parte de tu municipio o gobierno nacional depende mucho de los acuerdos entre el país y la UE. Aquellos que están dispuestos a unirse a la UE, tarde o temprano estarán sujetos al cumplimiento de estas directivas, pero, en la medida en que no hayan comenzado las negociaciones en materia medioambiental, un país no está formalmente obligado al cumplimiento de la legislación, algo que ocurre en la mayoría de los países candidatos. Los países como Suiza están sujetos al cumplimiento de las directivas de la UE hasta cierto punto, especialmente a las que regulan [el mercado único](#). En el caso del Reino Unido, el Brexit ha separado la legislación del Reino Unido de la legislación de la UE, y actualmente el Reino Unido está elaborando su propio marco legislativo en materia de residuos y economía circular.

POLÍTICAS DE ALCANCE NACIONAL

Es importante conocer la relación específica para la elaboración de políticas, creación de informes y recogida de datos entre los gobiernos locales, regionales y nacionales de tu país.

Para quienes trabajéis en estados miembro de la UE, debéis tener en cuenta que se aplican los objetivos detallados anteriormente y que los gobiernos nacionales son los responsables inmediatos de su cumplimiento. En la mayoría de los casos, los gobiernos nacionales delegan el cumplimiento de las políticas en materia de residuos en los gobiernos locales o regionales, para quienes la responsabilidad de disponer de capacidad, elegir los métodos y encontrar la financiación necesaria para alcanzar los objetivos de la UE detallados anteriormente es fundamental a la hora de cumplirlos.

Nosotros, como Embajadores Residuo Cero, no solo deberíamos saber cuáles son las políticas de la UE relevantes, sino también qué políticas relacionadas con la economía circular se mantienen entre las competencias de los gobiernos nacionales.

Posibles diferencias entre países:

- Los municipios tienen todas las competencias en materia de gestión de residuos.
- La recogida es una competencia de las autoridades locales pero el cobro de tasas puede ser una competencia regional.
- Las decisiones sobre qué se recoge, cuánto se cobra por ello y cómo se tratan los residuos son competencia exclusiva del gobierno nacional.

En cada país, y a veces en regiones específicas del mismo país, habrá organismos públicos responsables de la recogida de datos sobre indicadores relacionados con los residuos. Ejemplos de autoridades nacionales en materia de residuos y su recogida de datos:

[Estadísticas sobre residuos en Inglaterra](#)

[Estadísticas sobre residuos en Irlanda del Norte](#)

[Alemania](#)

[Estadísticas sobre residuos en Gales](#)

[Italia](#)

[Portugal](#)

[Estadísticas sobre residuos en Escocia](#)

[España](#)

[Croacia](#)



Por supuesto, esta no es una lista exhaustiva de estadísticas, sino una lista que recoge una pequeña muestra de ejemplos de organismos gubernamentales que recogen datos sobre residuos.

Lectura complementaria y enlaces útiles:

[Datos sobre residuos municipales de Eurostat](#)

[Datos sobre reciclaje de Eurostat](#)

[Datos sobre biorresiduos de Eurostat](#)



[El mapa de Seas at Risk](#), las mejores políticas de prevención del uso de plástico de Europa.

[Achieving the EU's Waste Targets: Zero Waste Cities showcasing how to go above and beyond what is required](#)

[Unfolding the Single-Use Plastics Directive](#), un informe exhaustivo sobre el contenido de la Directiva sobre plásticos de un solo uso, incluidos objetivos y requisitos específicos de estados miembro de la EU.

¿Por qué son importantes los métodos de cálculo?

Algo que deben tener en cuenta todos los Embajadores Residuo Cero: Los datos de Eurostat, a pesar de ser los más exhaustivos sobre los residuos de la UE y de sus vecinos cercanos (motivo por el cual están incluidos en este manual), no se pueden considerar 100 % comprobables ni precisos. Esto no tiene que ver con que el trabajo de Eurostat presente errores. En los estados miembro existen diferentes niveles de calidad de recogida de datos y se utilizan diferentes métodos de cálculo, lo que quiere decir que no es fácil establecer comparaciones entre ellos. Como Embajadores Residuo Cero, deberíamos abogar por la **recogida uniforme de datos** dentro la UE, en todos los estados miembro, para que se pueda replicar en otros países europeos. Aquí se incluiría encontrar y adoptar un nuevo método de cálculo en la UE para el reciclaje, así como los indicadores clave utilizados para cuantificar los residuos, tal como se indica en el marco de la [Certificación Ciudades Residuo Cero](#).

Durante los últimos años, la UE ha introducido, en los estados miembro, nuevas normas de cuantificación y cálculo, que probablemente reducirán las cifras reales de reciclaje.



¿Por qué unas normas de cálculo uniformes reducirán algunas cifras nacionales sobre reciclaje? ¿Qué dice el capítulo Información básica sobre los datos sobre residuos a este respecto?

Antes, los estados miembro podían incluir en el informe todos los materiales reciclables que se recogían en las instalaciones de clasificación y a través de diferentes métodos de recogida. Sin embargo, en la mayoría de los casos, un pequeño porcentaje de estos materiales están tan contaminados y son de una calidad tan baja que no son susceptibles de reciclaje. Y aunque se acaban descartando y se envían a vertederos o se incineran, mejoran las estadísticas con respecto a la realidad.

La nueva metodología de reciclaje de la UE únicamente tendrá en cuenta lo que se incluye oficialmente en el proceso de reciclaje. Esta metodología será de uso obligatorio en la próxima ronda de objetivos de la UE, es decir, en 2025 como muy tarde. Esto significa que los primeros resultados podrán estar disponibles a principios o mediados de 2027 (un plazo normal en los informes de estas cifras).

¿Por qué no existen más políticas de la UE sobre reutilización y prevención?

En última instancia, como Embajadores Residuo Cero siempre deberemos priorizar y abogar por políticas que eviten que los recursos se conviertan en residuos. Reciclar no basta para salir de la crisis a la que nos enfrentamos en la actualidad, se necesitan más medidas para integrar productos, materiales y sistemas reutilizables en nuestro día a día.

Tal como se indica en los capítulos *El modelo de Ciudades Residuo Cero e Información básica sobre el residuo cero*, los gobiernos locales suelen ser los responsables de la recogida y la eliminación de los residuos sólidos municipales. Es muy frecuente que también recaiga sobre las autoridades locales decidir sobre la tasa de residuos que pagan los ciudadanos, de modo que pueden crear sistemas que desincentiven la generación de residuos.

Sin embargo, a medida que avanzamos en la jerarquía de residuos para centrarlos en reutilización, reparación y rediseño, el papel de las autoridades locales es ligeramente más opaco, puesto que entran en juego otra serie de actores y factores legislativos. Entre estos actores se incluyen empresas como restaurantes, hoteles, bares, etc., y el panorama legislativo es distinto para la reutilización y la prevención, puesto que requiere de una acción más amplia a nivel regional, nacional y europeo para que su impacto sea significativo fuera de las fronteras de una ciudad concreta.

Ejemplos de iniciativas de prevención de residuos relevantes para las autoridades locales:

- Sistemas de depósito, devolución y retorno para varias categorías de productos (desde botes de bebidas a envases alimentarios).
- Centros de reparación y reutilización para dispositivos voluminosos y electrónicos.
- Tiendas a granel.
- Lavado y entrega de pañales de tela.
- Plataformas y aplicaciones contra el desperdicio alimentario.
- Mercadillos de segunda mano en los que se pueden adquirir todo tipo de productos, aunque lo más frecuente son los textiles.

Los sistemas de depósito, devolución y retorno y las limitaciones de las políticas locales de prevención

Por ejemplo, analicemos el caso de una de las principales políticas de reutilización, los sistemas de depósito, devolución y retorno. Los sistemas de depósito, devolución y retorno añaden un pequeño depósito al precio de un producto o artículo, el cual se devolverá al consumidor cuando este devuelva el producto o artículo reutilizable en otro proveedor del servicio. Por ejemplo, en tu compra semanal incluyes un bote de tu cerveza favorita y pagas 10 céntimos adicionales al precio de esa cerveza. Cuando vuelvas al supermercado la próxima semana, puedes devolver el bote al cajero o cajera o depositarlo en una máquina que identifica el bote y lo recoge. De cualquiera de las formas se te devolverán los 10 céntimos del depósito.

Son políticas relativamente sencillas y están en aumento en los países europeos. Si embargo, este ejemplo de sistema de depósito, devolución y retorno también pone de manifiesto las limitaciones que pueden tener las iniciativas locales. Para que su impacto sea mayor y la ciudadanía tenga claro dónde funcionan los sistemas de depósito-devolución, estos sistemas deberían utilizarse a nivel regional o nacional. Contar con un sistema nacional de depósito, devolución y retorno también favorecería la creación de criterios armonizados de diseño de productos reutilizables. Volvamos al ejemplo del bote de cerveza. Si existiese un sistema nacional de depósito, devolución y retorno, todos los productores de cerveza



Imagen de la campaña [We Choose Reuse](#)

estarían obligados a cumplir determinados criterios de diseño y producción. Esto permitiría que las botellas se puedan limpiar y preparar fácilmente para la reutilización, a la vez que se crearía un terreno propio para todos los implicados en el sistema de depósito, devolución y retorno de botes de cerveza, desde los productores hasta tiendas de venta de botes.

Sin embargo, si el sistema de depósito, devolución y retorno únicamente se aplica en una ciudad pero no en la ciudad de al lado, los productores no contarán con la confianza que necesitan para participar en el sistema y los ciudadanos no estarán seguros de si se acepta o no el depósito.

Queremos dejar claro que esto no quiere decir que los municipios no prueben ni implementen sistemas de depósito, devolución y retorno. En aquellas situaciones en las que la legislación nacional no regula los sistemas de depósito, devolución y retorno ni otros modelos de depósito para reutilización, las ciudades desempeñan un importante papel a la hora de probar e implementar iniciativas locales de reutilización.

Las empresas como [Recup](#), [reCIRCLE](#) y muchas otras se están expandiendo rápidamente por toda Europa, puesto que colaboran con las ciudades para instalar sistemas de depósito para tazas y envases de comida para llevar reutilizables. Empresas como [Uzaje](#), en Francia, se encargan de instalar infraestructuras centrales de limpieza para favorecer la expansión de los envases reutilizables y ponen a disposición de los negocios un método seguro y sencillo de preparar los productos para su reutilización.

WA la hora de sensibilizar sobre los sistemas de depósito, devolución y retorno en un estado miembro de la UE es importante saber que la Directiva sobre plásticos de un solo uso establece los siguientes objetivos para la recogida de botes de plástico para bebidas: un 77 % para 2025 y un 90 % para 2029. Este objetivo **no se puede alcanzar solo utilizando modelos estándar de recogida selectiva**, de modo que se necesitan sistemas de depósito, devolución y retorno, puesto que está demostrado que estos sistemas permiten obtener esos fantásticos resultados. Cuando un sistema de depósito, devolución y retorno está establecido en una ciudad y funciona bien para artículos como botes de vidrio o latas de aluminio, nosotros, como Embajadores Residuo Cero, deberíamos tomar ese ejemplo para demostrar a las autoridades locales que los sistemas de depósito, devolución y retorno también podrían funcionar con otros tipos de productos, como los envases de e-commerce, para catalizar las acciones hacia una economía circular.

Por supuesto, los sistemas de depósito, devolución y retorno son tan solo una de las numerosas herramientas y políticas disponibles para prevenir la generación de residuos. Existe una amplia gama de políticas disponibles según el material o producto que se desea prevenir. Un ejemplo de ello son los cafés de reparación y los centros de reutilización, lugares donde los ciudadanos puede llevar a reparar productos o materiales —desde bicicletas a muebles o aparatos electrónicos— y prepararlos para su reventa. Son espacios muy habituales en las Ciudades Residuo Cero. Cada vez más, las empresas utilizan tecnología digital para perfeccionar los sistemas para la reutilización, como [eReuse](#), en Cataluña, que utiliza tecnología de cadena de bloques para elaborar un mapa de código abierto de los productos electrónicos que se han reparado y reutilizado en la región.

¿Qué se puede pedir a las ciudades en materia de reutilización y prevención?

Basándote en lo que has leído hasta ahora, ¿tú qué les pedirías?

Si piensas en las personas activistas que querían reducir el uso de tazas de un solo en la ciudad, ¿qué tipo de políticas podrían proponer al gobierno local (y al gobierno nacional)?

Debido al incremento de la cantidad de actores necesarios para implementar políticas de prevención a nivel local, puede que algunos ayuntamientos sean reticentes a emprender acciones ambiciosas o que no las consideren prioritarias. En muchos casos, como Embajador Residuo Cero, tendrás una estrecha relación con los funcionarios municipales encargados de la gestión de residuos; sin embargo, en materia de reutilización y reparación, los funcionarios competentes desarrollarán su trabajo en otros equipos o departamentos.

No obstante, aún existen muchas iniciativas y acciones a disposición de los municipios que pueden tener un impacto significativo y rápido en la generación de residuos a nivel local. [El informe de ZWE](#) sobre cómo los municipios pueden crear estrategias efectivas de reutilización destaca **cuatro puntos prioritarios**:

- Establecer objetivos de reutilización y prevención.
- Adoptar criterios medioambientales y de contratación pública que prioricen la reutilización.
- Invertir en y crear puntos de recogida de calidad.
- Desarrollar en la comunidad una cultura de la reutilización a nivel local.

Sin embargo, la finalidad de esta sección es presentar algunos de los detalles a los que solemos enfrentarnos cuando llevamos a cabo acciones de sensibilización sobre reutilización y prevención a nivel local. Cuando trabajen codo con codo con las autoridades locales en materia de prevención de residuos, los Embajadores Residuo Cero deben centrarse en dos aspectos fundamentales:

- ¿Qué está dentro de la esfera de control **directo** del gobierno local? Por ejemplo, la obligatoriedad de utilizar productos reutilizables en todos los actos, espacios y edificios públicos, así como la integración de criterios de prevención en los concursos de contratación pública.
- ¿Qué está en la esfera de control **indirecto** del gobierno local? Por ejemplo, respaldar el crecimiento de las tiendas sin envases y de empresas locales que utilicen modelos de reutilización, o poner en contacto a empresas locales con empresas de reutilización, entre otras medidas.



Las políticas y los objetivos de la UE en materia de residuos son los más ambiciosos del mundo. Sin embargo, a escala local, hemos sido testigos de **resultados significativamente mejores gracias a las acciones estratégicas llevadas a cabo con la ayuda de Embajadores Residuo Cero como tú**. Todos estos ejemplos tienen algo en común: priorizan la reducción de residuos y la reutilización. Las políticas y los objetivos aún no son muy ilustrativos sobre cómo llegar a alcanzarlos, por lo que quizá esta sea la parte más compleja y a la vez más gratificante de la sensibilización en el trabajo del Embajador. Para ello, la colaboración y compartir buenas prácticas son fundamentales.

Lectura complementaria:

[Guía para crear estrategias de reutilización a nivel local](#). Un informe que destaca cuatro políticas importantes para ayudar a los municipios a crear una cultura local de la reutilización.



[Reducing food waste at the local level](#). Un informe que presenta varias medidas que pueden emprender los municipios para prevenir el volumen de residuos alimentarios que generan.

[Manifiesto por los sistemas de depósito, devolución y retorno](#). Un breve informe sobre cómo se deben implantar estos sistemas.

[Fichas técnicas de sistemas de depósito, devolución y retorno de ReLoop](#). Un conjunto de documentos muy útiles que recogen los principales factores y beneficios de un sistema de depósito, devolución y retorno.

[Reusable vs single-use packaging: a review of environmental impact](#). Una comparación entre los envases reutilizables y los de un solo uso y sus respectivos impactos medioambientales, que demuestra los beneficios de los envases reutilizables.

[La historia de ReWine](#). Un estudio de caso sobre la implementación de un sistema de reutilización para el vino en Cataluña.

[The story of Halle 2](#). Un estudio de caso sobre un centro de reparación y reutilización de Múnich.

[Hoja técnica de RREUSE sobre por qué son importantes los objetivos de reutilización y cuáles deberían ser.](#) Un informe donde se detalla por qué son tan importantes los objetivos de reutilización y cuáles deberían ser.

SENSIBILIZACIÓN

Por supuesto, conocer el panorama político es tan solo una parte de ser un Embajador Residuo Cero efectivo. Para complementar estos conocimientos, y si queremos lograr un cambio significativo, también es importante desarrollar nuestras habilidades de **sensibilización** para poder comunicar con seguridad las políticas y los mensajes del modelo residuo cero.

El término «sensibilización» incluye una amplia variedad de actividades cuyo propósito es influir en las políticas públicas. La **sensibilización** puede incluir, entre otras actividades:



- Llevar a cabo investigaciones.
- Formar al público a través de campañas de concienciación.
- Reunirse con responsables políticos.
- Organizar campañas para redes sociales.

Las tácticas y actividades de sensibilización son la mejor herramienta de un Embajador Residuo Cero para promover un **cambio sistémico**. Normalmente, se utilizan indistintamente los términos «sensibilización» y «defensa de intereses»; sin embargo, la defensa de intereses está más asociada a esfuerzos específicos para influir en determinadas leyes, mientras que la sensibilización engloba una mayor variedad actividades formativas y de concienciación.

Las mejores campañas e iniciativas de sensibilización son aquellas que tienen un objetivo claro, conocen el sistema y cómo trabajarlo a su favor. Por tanto, la planificación y la preparación son indispensables a la hora de llevar a cabo actividades de sensibilización. A continuación detallamos las distintas fases que debes tener en cuenta para planificar tus acciones de sensibilización:

Comprensión

- En primer lugar, tienes que comprender el problema. Necesitas definir cómo se materializaría el éxito, es decir, cuáles son las causas del problema que estás intentando solucionar. Necesitas saber a quién necesitas a tu lado para alcanzar el éxito y quién se opondría a lo que estás intentado llevar a cabo.
- Las herramientas de análisis **PEST** (político, económico, social y tecnológico, por sus siglas en inglés) y **SWOT** (fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, por sus siglas en inglés) son muy útiles en esta fase, así como los árboles de problemas, puesto que te ayudarán a indagar en la raíz del problema.



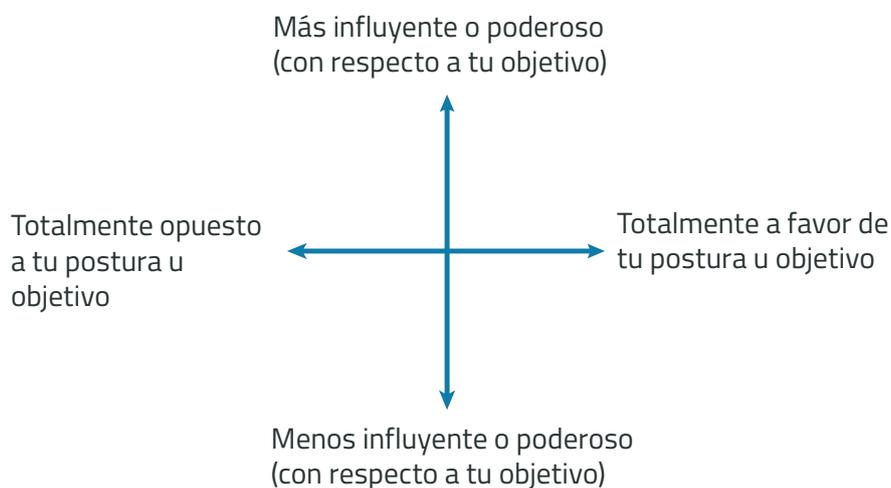
Planificación

- Necesitas desglosar e identificar los diferentes pasos necesarios para alcanzar tu objetivo global. Identificar qué tiene que ocurrir cada año, cada mes o cada semana, por ejemplo, puede ser de gran ayuda a la hora de establecer tu plan para alcanzar tu objetivo y qué necesitas hacer en cada momento.



- También debes ser capaz de identificar los objetivos principales y de planificar los principales mensajes: qué deseas comunicar para favorecer que se emprendan acciones y a quién necesitas comunicárselo.
- Otra herramienta muy útil durante este proceso es identificar a los principales actores organizándolos en un gráfico similar al que aparece a continuación, en el que los dos ejes determinan su disposición para participar y su capacidad para cambiar las cosas. No obstante, identificar a los principales actores no es suficiente. Además, ten en cuenta qué capacidad tienen para conseguir cambios, qué disposición tienen para actuar respaldando tus objetivos y empieza a detallar las actividades específicas que cada uno podría llevar a cabo para ayudarte en tu cometido.¹

Un ejemplo de gráfico para representar gráficamente el poder de cada actor se puede ver en detalle [aquí](#):



Acción

- Esta fase consiste en poner en práctica las acciones que has identificado y planificado anteriormente. También deberás analizar su impacto durante el proceso y deberás estar abierto a cambiar de plan, de táctica o de estrategia de comunicación cuando sea necesario si ese cambio contribuye a aumentar el impacto.
- La fase de «acción» puede incluir varias «acciones» diferentes, como reunirse con responsables políticos, desarrollar campañas en público, capacitación de voluntarios, recogidas de firmas, compartir contenidos digitales de forma dirigida, interactuar con los medios de comunicación, etc. Todo lo que pueda contribuir a que las personas actúen como tú quieres que actúen, es decir, desde ciudadanos que clasifiquen mejor sus residuos en casa hasta políticos que propongan la reformulación de una ley importante relacionada con tu ámbito de trabajo.



¹ Un buen recurso complementario sobre los gráficos de organización: Burfield, E. (2018). *Regulatory Hacking: A Playbook for Startups*.

Las desarrollan con total naturalidad. Sea cual sea tu caso, son una parte fundamental y necesaria de nuestro trabajo como Embajadores Residuo Cero. Sin embargo, tienes distintas herramientas a tu disposición que contribuirán a que tu trabajo de sensibilización tenga el mayor impacto posible: te ayudarán a concretar cuáles tus objetivos, cómo puedes alcanzarlos y quiénes deberán apoyarte para conseguirlos. Además, la sensibilización consiste en gran medida en tu capacidad de comunicación, tanto oral como escrita. Las habilidades comunicativas se pueden trabajar y desarrollar, pero **comunicar con confianza normalmente se consigue con suficiente preparación**. Conocer tus mensajes principales, quiénes son tus interlocutores, cuáles son sus motivaciones y qué quieres que hagan después de leer/escuchar tus mensajes son elementos fundamentales de una sensibilización efectiva. No obstante, siempre tranquiliza saber que es muy poco frecuente que los planes se desarrollen tal como se concibieron. Pueden incumplir o superar las expectativas. Contar con un plan te ayudará a evaluar el resultado, ya sea buena o malo, y te orientará a la hora de decidir los próximos pasos. Para más información sobre comunicación efectiva, consulta el capítulo Comunicación y storytelling. En él también encontrarás más información sobre otros usos de los gráficos de organización.



PREGUNTAS FRECUENTES

Antes de leer las respuestas, piensa cómo las responderías tú.

1. ¿Dónde debería acudir para informarme sobre las políticas de mi comunidad en materia de residuos y economía circular?
2. ¿Cuáles son los mejores ejemplos de políticas que favorecen el modelo residuo cero?
3. ¿Por qué no se pueden prohibir sin más los materiales problemáticos?

1. ¿Dónde debería acudir para informarme sobre las políticas de mi comunidad en materia de residuos y economía circular?

Esto depende de la región y del país en el que vivas. Eurostat ofrece la mejor información general sobre el caso de Europa. Después, para el ámbito nacional, o incluso para el ámbito regional dentro de un mismo país, lo mejor es que investigues quiénes son los responsables de la gestión de residuos y dónde publican los datos que recogen al respecto. Cada uno de los municipios con los que trabajes debería saber a quién tiene la obligación de presentar sus datos sobre residuos.

2. ¿Cuáles son los mejores ejemplos de políticas que favorecen el modelo residuo cero?

Cualquier política que se encuadre en el marco de una Ciudad Residuo Cero es positiva, y todos los Embajadores Residuo Cero deben fomentarla. Aquí se engloban desde la introducción de sistemas de recogida selectiva a sistemas de pago por generación de residuos, así como objetivos con respecto al volumen anual de materiales reutilizados. Mientras que algunas de estas políticas se conciben e implementan a nivel municipal, las políticas nacionales y regionales son fundamentales para que los municipios puedan emprender acciones ambiciosas. Por ejemplo, las leyes nacionales que regulan la recogida selectiva de residuos orgánicos, [como ocurrió en Eslovenia en los 2000](#), o la reciente [ley nacional francesa que obliga a los supermercados a donar el excedente alimentario](#).

3. ¿Por qué no se pueden prohibir sin más los materiales problemáticos?

En teoría, esta medida debería ser suficiente y así podríamos evitar que la mayoría de materiales problemáticos entrasen en el mercado. Sin embargo, la realidad nos dice que debemos crear una estrategia de transición alejada de los modelos económicos actuales. Las empresas y la ciudadanía deben contar con el apoyo y la orientación suficiente para incorporar materiales reutilizables y más seguros en su día a día. Por supuesto, abogamos por la prohibición, pero esa prohibición ha de estar acompañada de soluciones alternativas y de unos plazos realistas que permitan que todos los actores relevantes de puedan adaptar adecuadamente antes de que la prohibición entre en vigor.

Preguntas finales para la reflexión del lector:

- ¿Qué partes de este capítulo te ha costado más entender o te han generado dudas? ¿A qué crees que se debe?
- ¿Cuáles son los principales actores con los que necesitas trabajar en tu comunidad sobre políticas de prevención de residuos?
- ¿Por qué crees que la elaboración de políticas puede resultar intimidante o aburrida para algunas personas? ¿Y por qué crees que a otras personas les resulta fascinante?
- ¿Cuáles de tus habilidades te convierten en una persona apta para las acciones de sensibilización? ¿Cuáles crees que necesitas mejorar?
- ¿De qué herramientas y métodos dispones para ayudarte con la sensibilización?
- ¿Qué deseas interiorizar de este capítulo?
- Si procede, ¿cuáles son los próximos pasos que deseas dar en tu trabajo sobre este tema?
- ¿Sobre qué aspectos te gustaría tener más información?

COMUNICACIÓN Y STORYTELLING

Preguntas introductorias para el lector antes de la lectura:

- ¿Has pensado qué significa para ti el modelo residuo cero?
- ¿Qué mensajes sobre el modelo residuo cero quieres transmitir/difundir?
- ¿Quién es el público objetivo de tu mensaje? ¿Qué podría significar para ellos el modelo residuo cero?
- ¿Cómo explicas a otras personas en qué consiste el modelo residuo cero? ¿Te resulta fácil o difícil? ¿Por qué?
- ¿Cómo te sientes cuando alguien te plantea una pregunta o rebate tus argumentos?
- ¿Cuál es el papel de tu público en el modelo residuo cero?

Cuando entras en el mundo del residuo cero, no hay vuelta atrás: se convierte en la única opción correcta. Desafortunadamente, no todo el mundo piensa así. A veces, la gente no sabe mucho sobre el tema, no entienden qué quiere decir «residuo cero», tienen ideas erróneas sobre el asunto o simplemente creen que es algo que no les incumbe (aunque en realidad sí) y no le prestan atención.

Puede que queramos ampliar nuestro público o ejercer influencia sobre nuestros grupos objetivo para que emprendan determinadas acciones. A veces, nuestro papel consiste en concienciar, una necesidad que deriva de la falta de conocimiento entre la población. En otras ocasiones, nuestro trabajo es mucho más complejo: es necesario desmontar la información errónea que se traduce en comportamientos y actitudes inadecuadas. En cualquier caso, nuestro principal desafío es encontrar la manera de dar a conocer el residuo cero para que la población se sume a nuestra causa.

ASPECTOS BÁSICOS SOBRE COMUNICACIÓN: LAS TRES NECESIDADES PSICOLÓGICAS

Lo primero que debemos tener presente es que todo el mundo necesita motivación para hacer cualquier cosa. En el capítulo *Motivación para el aprendizaje* diferenciamos entre motivación extrínseca e intrínseca. Para una comprensión profunda y para un compromiso a largo plazo, abogamos por la motivación intrínseca, y para ello es necesario alimentar las tres necesidades psicológicas básicas de la persona con la que nos comunicamos. Estas son:

- **Relación.** Mostrar interés y comprensión de forma genuina por las creencias y opiniones de otras personas: reconocer sus sentimientos, responder sin emitir juicios, hacerles sentir que sus aportaciones se valoran y que pertenecen a un grupo.
- **Competencia.** Comunicar con un registro comprensible para mis interlocutores, es decir, sin utilizar términos especializados con un público no especializado y ayudándoles a entender qué se espera de ellos, qué medidas se deberían tomar para resolver el problema en cuestión y si es necesario resolverlo, para lo cual se les prestará ayuda y se les tratará como seres pensantes y capaces de asumir un reto.
- **Autonomía.** No imponer tus propias creencias e ideas, permitir que tus interlocutores encuentren su propio significado y finalidad en el tema, dejarles que sean ellos quienes resuelvan sus propias cuestiones o problemas y a su propio ritmo y ofrecerles la posibilidad de tomar sus propias decisiones, todo ello sin que se sientan culpables, controlados ni forzados a pensar, sentir o comportarse de cierta manera.



Una de las maneras más sencillas de ponerlo en práctica es preguntarle a la gente por sus perspectivas y comprensión, y **escuchar con atención** antes de ofrecer tu punto de vista (de experto), plantear tus propuestas y desarrollar tus explicaciones.

También hay que mostrar un interés genuino por sus respuestas y no bombardearlos con preguntas de manera inquisitiva, sino mostrar una **curiosidad abierta**. Puedes leer más detalles sobre cómo alimentar las necesidades psicológicas básicas en el capítulo *Motivación para el aprendizaje*.

Plantear preguntas también es una buena manera de acercarse a las personas que sostienen mitos o ideas erróneas sobre el modelo residuo cero. Para desmontar de una manera eficaz las ideas erróneas de otra persona, es importante que esta comprenda por sí misma que sostiene una idea errónea sobre algo, lo que está directamente relacionado con alimentar sus tres necesidades básicas. Es bastante probable que esa persona no cambie de opinión si únicamente nos limitamos a exponer la información correcta. Puedes consultar otros métodos para desmontar ideas erróneas en el capítulo *Ideas erróneas*.

El motivo por el cual necesitamos analizar nuestra comunicación es porque vamos a hablar con personas que aún no comparten los valores del modelo residuo cero o que no acumulan el mismo conocimiento que nosotros. Y aquí es donde entran en juego nuestras tres necesidades básicas: podemos sentir que nuestro interlocutor no se toma en serio nuestras preocupaciones. Lo más difícil de mostrar curiosidad y escuchar es que, como Embajador Residuo Cero, no vas a hablar con la gente sobre temas sencillos, como por qué decidieron tener un perro o aprender un nuevo idioma. Tendrás que lidiar con personas que a diario toman decisiones que ponen en riesgo el medioambiente y la salud humana, es decir, el mundo en el que vives y el cual tanto te importa. Es natural tomar una actitud defensiva y molesta.

Quizá, la manera más sencilla y útil de alimentar las tres necesidades básicas de tu interlocutor sin comprometer las tuyas consiste en tener claro lo siguiente: entender el punto de vista del otro no significa que tengas que estar de acuerdo con él.

Sé humilde, respeta el punto de vista de la otra persona e intenta ponerte en su lugar, pero si no puedes, no olvides que un punto de vista distinto al tuyo es totalmente válido.

No puedes forzar a nadie a pensar igual que tú del mismo modo que nadie puede forzarte a ti. Esto es fundamental en cualquier acto comunicativo, independientemente de si se trata de un e-mail, de un póster o de una reunión. Se necesita práctica y no siempre es fácil. Sin embargo, hay personas que negocian con terroristas y en ningún momento pierden la calma, e incluso llegan a acuerdos¹. Resulta estimulante pensar que podemos superar los desacuerdos o la falta de interés por el modelo residuo cero.

¹ Lectura recomendada para todas las personas que deseen mejorar sus habilidades de negociación y aprender a tratar con interlocutores complicados: Voss, C. (2016). Never Split the Difference: Negotiating As If Your Life Depended On It.

COMUNICACIÓN Y VALORES

Apenas existen **interacciones ni comunicación neutra entre seres humanos**, pues nuestra percepción del mundo tampoco es neutra. Siempre está el filtro de los conocimientos previos, las experiencias, las opiniones y los valores de cada uno, ya que forman parte de la naturaleza humana. Incluso aquello a lo que denominamos «neutro» no lo es. Nuestro sentido de la racionalidad suele ser nuestra capacidad para encontrar explicaciones racionales a nuestros comportamientos irracionales. Pero eso es harina de otro costal.² Lo que es importante recordar es que tanto el emisor como el receptor de los mensajes tienen una visión subjetiva de la realidad que está condicionada por determinadas premisas y actitudes directamente relacionadas con nuestros valores y objetivos de vida. En términos muy generales, podríamos decir que la comunicación, y por tanto nuestras acciones, están condicionadas por valores intrínsecos o extrínsecos

- **Valores intrínsecos:** los relacionados con el establecimiento y cultivo de relaciones duraderas, el crecimiento personal y la participación en la comunidad.
- **Valores extrínsecos:** los relacionados con el éxito económico, la riqueza material, la fama, la popularidad y el atractivo físico.

Tal como se indica en el capítulo *Residuo cero, bienestar y valores*, las soluciones del modelo residuo cero se relacionan en mayor medida con los valores intrínsecos. También queremos promover estos valores en nuestra comunicación, por lo que podemos utilizarlos como una fuente de inspiración sobre cómo hablar con nuestro público y de qué. Incluso debemos cuidar las palabras que elegimos. Por ejemplo, podemos hablar del mismo concepto de dos maneras diferentes:

- «El dinero de los contribuyentes» pone el foco en valores individualistas y extrínsecos.
- «La inversión pública» pone el foco en valores intrínsecos de promoción del bien común.

Cuando hablamos de dinero, podemos centrarnos más en para qué necesitamos ese dinero, es decir, qué tipo de calidad de vida puede generar en la comunidad, de modo que la atención se dirija así a los valores intrínsecos en lugar de a los extrínsecos. Una manera evidente de promover valores es hablar directamente de ellos. Por ejemplo, sobre cómo las soluciones de residuo cero, como las iniciativas de food sharing o los centros de reparación, favorecen el sentimiento de comunidad entre la población. Como comunicador efectivo, también conocerás y tendrás curiosidad por otras iniciativas que fomenten objetivos intrínsecos y cuyos beneficios estén relacionados con ellos. En resumen, esto consiste en saber cómo se siente interpelado tu público y, a cambio, ofrecerle información/conocimiento sobre los aspectos que más valora.

Veamos algunos ejemplos sobre cómo se pueden introducir los beneficios del residuo cero en los valores intrínsecos desde distintas perspectivas, que no tienen por qué ser las que más te importen a ti. ¿Quién crees que podría sentirse motivado con estos argumentos?

² Si deseas más información sobre la irracionalidad de la especie humana, te recomendamos leer: Ariely, D. (2010). *Predictably Irrational*.

Ejemplo 1: El modelo residuo cero mejora el cuidado del espacio.³ Los barrios mejor mantenidos, más limpios y más verdes suelen tener menores de delincuencia, a la vez que disuaden potenciales delitos.⁴

Ejemplo 2: Asociación negativa con una marca. Un estudio ha demostrado que la gente está en menor disposición de pagar el precio habitual de un producto si su envase se suele considerar basura, se considera carente de valor y puede suponer una caída del 2 % en la facturación de una empresa.⁵

Para más información y asesoramiento sobre cómo trabajar con valores y cómo fomentar los valores intrínsecos en nuestra comunicación, un buen recurso es el [Common Cause Handbook](#) (El manual de las causas comunes).

CÓMO PLANIFICAR TU COMUNICACIÓN

Básicamente, planificar la comunicación consiste en llevar a cabo una serie de acciones para asegurarte de que tu mensaje llega al público adecuado para generar impacto. Con la cantidad limitada de tiempo y de recursos que tenemos, lo mejor es saber que estamos haciendo las cosas más importantes y que estamos hablando con las personas más importantes.⁶

Si tienes dudas sobre si estás hablando con las personas adecuadas o sobre si les estás contando el discurso adecuado, hazte estas tres preguntas:

1. ¿Con quién estás hablando? ¿Sabes cuál es tu grupo objetivo (quiénes son, qué saben, cómo piensan, por qué se comportan como lo hacen)?
2. ¿Qué quieres que sepan?
3. ¿Qué necesitas que hagan?

Y si te agobias, ten en cuenta esto:

«No, no puedes llegar a todo el mundo ni puedes comunicar todo».

³ Puedes consultar otros ejemplos de métodos de intervención conductual y su efectividad en Spehr, K., Curnow, R. (2015). *Litterology*.

⁴ [How Surprising Neighbourhood Factors Like Trees & Trash Impact Crime Rates](#), EzLandLordForms (2015)

⁵ [Litter: its impact on local communities](#), Brailsford Parish Council (2021)

⁶ No es lo mismo que elaborar un plan de comunicación para tu organización, para lo cual se suele tener un abordaje más estratégico por dos motivos: para que las acciones de comunicación sean coherentes con los objetivos estratégicos de la organización y para justificar la asignación de presupuestos, puesto que la comunicación siempre supone un coste para las organizaciones.

Saca de tu cabeza la última campaña viral de la que «todo el mundo» ha oído hablar y olvídate de la idea de que todo lo que has aprendido durante tu formación como Embajador Residuo Cero se puede concentrar en una hora, en un e-mail o en un comunicado de prensa. Si puedes vivir así, ponte manos a la obra y empieza a conocer a fondo a tu público objetivo. Cuando más específico sea, mejor. De esta forma podrás articular el mensaje adecuado⁷ y centrar tus esfuerzos en los canales más efectivos. Puede que tengas encontrar a esa persona clave con la que necesitas hablar. Normalmente son varias personas, y a simple vista puede no quedar claro con quién necesitas hablar ni qué necesitas que sepan/crean/entiendan para que el cambio que persigues sea una realidad.

Cómo elegir tus mensajes

Existen muchas herramientas que ayudan a articular mensajes adecuados. Nuestra sugerencia es utilizar los [análisis de audiencias hipersegmentadas](#). Puedes empezar formulando una pregunta sencilla sobre una conducta utilizando la siguiente fórmula:

POR QUÉ + COMUNIDAD/AUDIENCIA + CONDUCTA

Ejercicio:

Imagina que tu objetivo es ayudar al municipio a utilizar platos reutilizables en los actos públicos, pero que actualmente han optado por platos biodegradables. En este caso, tu pregunta podría ser «¿**Por qué el municipio permite el uso de platos biodegradables en actos públicos?**». Cuando más concreta sea la pregunta, más fácil será emprender los próximos pasos. Municipio puede hacer referencia al ayuntamiento o a sus funcionarios.

Continúa investigando sobre:

1. ¿Quién ejerce influencias sobre tu grupo objetivo? Intenta acotar tu lista más allá de los «sospechosos» habituales. Cuando más detallada sea, más oportunidades te brindará.
2. ¿Cuáles son las creencias y los **motores emocionales** que condicionan la conducta del grupo objetivo?
3. ¿Qué obtiene el grupo objetivo de su conducta (sus **recompensas emocionales**)?

Intenta establecer una relación entre las creencias y el factor influyente elegido. Si un ayuntamiento tiene conocimiento de que otros municipios de similares características (factor influyente) están apareciendo en los medios de comunicación por utilizar productos biodegradables, quiere seguir el ejemplo (motor emocional).

⁷ Guía sencilla y útil para comprender por qué algunos mensajes surten efecto y otros no: Heath, C., Heath, D. (2006). *Made to stick*.

Si los funcionarios públicos están bajo la influencia de lo que recoge la legislación (factor influyente), que considera que los productos biodegradables son una alternativa a los plásticos de un solo uso y no menciona la reutilización, estos cumplirán su deber (motor emocional) de seguir lo que está escrito.

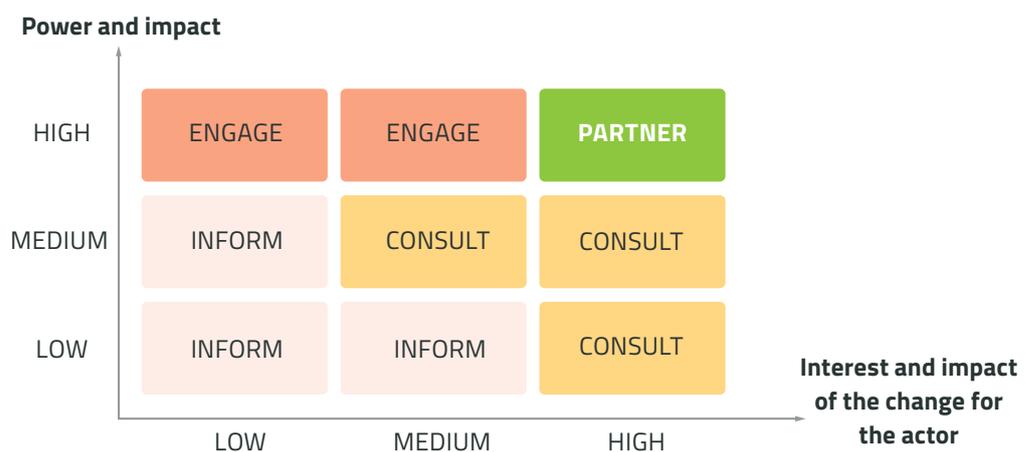
A continuación, observa las recompensas emocionales del grupo objetivo (en este caso, los funcionarios públicos). ¿Cómo se sentirían nuestro hipotéticos funcionarios públicos? Algunas posibles recompensas son la reafirmación de un trabajo bien hecho, la sensación de seguridad por haber hecho lo correcto y lo aceptable a ojos de su empleador o el sentimiento de orgullo por haber puesto a su municipio en el punto de mira por haber tomado una decisión ecológica.

¿Por qué es importante saber **cómo se sienten**? Porque las emociones nos ayudan a entender qué es importante para la gente, dónde se sienten seguros y dónde inseguros. Las emociones nos pueden dar información sobre sus conocimientos y creencias. Vuelve a consultar el capítulo *Motivación para el aprendizaje* para establecer la diferencia entre motivación extrínseca e intrínseca, pues te ayudará a trabajar con los conocimientos previos y sentimientos de las otras personas para conseguir un impacto significativo y a largo plazo. Imagina si estas promocionando la reutilización como una alternativa cuya eficacia no se ha demostrado, que no cuenta con una buena aceptación entre la opinión pública y que no está regulada por la legislación vigente. Tu oferta les genera inseguridad, ya que se sienten en riesgo de fracasar y de convertirse en un ejemplo negativo. ¿Cómo crees que afecta esto a sus tres necesidades básicas?

Cómo elegir tu público

Si no tienes claro quién es tu público objetivo adecuado, la única manera real de descubrirlo es haciendo una lista de tus premisas y comprobarlas hablando con la gente. Cuando identificas a los actores principales también puedes identificar a los públicos principales. El cuadro poder-interés te ayuda a comprender quién es importante y dónde centrar tus esfuerzos, pero también te ayuda a evitar la frustración que genera la participación desconcertante de quienes no necesitan asistir a todos los procesos de toma de decisiones políticas o el sentimiento de exclusión de aquellos que creen que sus opiniones deberían tenerse en cuenta.

El cuadro poder-interés:



Tipos de comunicación con diferentes actores:

- **Informativa:** ofrece información equilibrada y objetiva con la finalidad de ayudar a comprender el problema, las alternativas, las oportunidades o las soluciones.
- **De consulta:** se utiliza para conseguir opiniones y comentarios sobre análisis, alternativas y/o decisiones
- **Participativa:** se basa en la colaboración para asegurar que las preocupaciones y aspiraciones de un grupo determinado de actores se reflejan de manera directa en las alternativas desarrolladas y se les ofrecen datos sobre cómo sus aportaciones han influido en la decisión.
- **Colaborativa:** se basa en la colaboración para formular soluciones e incorporar sus consejos y recomendaciones a las decisiones en la mayor medida posible.

Ejemplo:

Promueves que se legisle a favor de un sistema de reutilización de alcance nacional:

- Tu socio es el ministerio que se encarga de redactar el borrador de la ley.
- Deberías ponerte en contacto con las empresas y asociaciones que se verán directamente afectadas por la ley y que se encuentran en fase consultiva con el ministerio.
- Deberías consultar con usuarios o proveedores del servicio alternativos que se puedan ver afectados por el cambio pero que aún no hayan adoptado el discurso dominante, como proveedores de servicios de reutilización, agencias supervisoras que establezcan las alternativas admitidas y tiendas, cafeterías y otros grupos de usuarios para saber cuáles son sus necesidades para adaptarse a los nuevos sistemas.
- Deberías informar al público general, que es el usuario final de los envases reutilizables. Sus conductas y actitudes no ejercen ninguna influencia directa sobre la ley, pero pueden tener un impacto directo en el desarrollo del proceso y en planteamiento del proceso legislativo.

STORYTELLING

El mundo que nos rodea está lleno de historias y narrativas. Y el storytelling quizá sea la herramienta más poderosa para transmitir cualquier mensaje. Podemos utilizarlo como una herramienta educativa para que los grupos objetivo se relacionen fácilmente con los asuntos del modelo residuo cero.

Una **historia** es un relato con un principio, un final y una **moraleja**.

Una **narrativa** es una recopilación de historias. Puede influir en la percepción de las personas sobre un tema, una organización o una persona determinados.



Con frecuencia, nuestro trabajo consiste en transformar por completo la narrativa construida en torno a los residuos, es decir, desde actos como tirar basura al suelo a concebir una estrategia residuo cero de alcance nacional. Para cambiar la narrativa, podemos servirnos de las historias en cualquier sitio: redes sociales, blogs, artículos, investigaciones, campañas y reuniones.

Ejercicio:

La narrativa dominante dice que utilizar plásticos de un solo uso es normal y que tirar basura al suelo está mal.⁸ La solución para la mayoría de las personas sería concienciar a la gente para que separe los residuos y no tire basura al suelo.

¿Qué hacemos para poner a prueba esta narrativa?

Una opción podría ser desviar la narrativa en esta dirección:

cualquier material que solo se pueda utilizar una vez es un residuo. Las empresas productoras de envases de plástico deberían reflexionar sobre las opciones que ponen en el mercado y asumir la responsabilidad de los daños que estas causan en el medioambiente. Los plásticos de un solo uso están en circulación tan solo desde hace unas décadas y en la mayoría de los casos se pueden evitar. A pesar de la recogida selectiva, la mayoría de los residuos acaban en una planta de incineración o en un vertedero, porque los materiales de un solo uso no suelen tener valor en el mercado secundario o no se pueden reciclar por completo.

Qué se ha hecho a este respecto: En primer lugar, las organizaciones de la sociedad civil empezaron a pedir a las empresas que fuesen transparentes en sus estrategias para atajar el problema de los residuos como parte de su responsabilidad del productor. Esto abrió un debate sobre quién genera y quién puede resolver los problemas relacionados con los plásticos de un solo uso. Con el paso del tiempo, cada vez han sido más las iniciativas, como [Brand Audits](#), que han puesto a prueba la narrativa dominante, lo cual ha contribuido para educar a la población y generar el cambio.

Cuanto mejor entendamos el marco narrativo en el que nos movemos, en mejor disposición estaremos de alcanzar nuestro objetivo con éxito. Simplemente, asegúrate de que, cuando cuentes tu historia, tu público es «el bueno de la película». Lo mejor es que sea el héroe o la heroína de tu historia, pero también puedes atribuirle otros papeles positivos (como hada madrina, mentor o algún otro papel similar que sea fundamental para que el héroe o la heroína tengan éxito). El storytelling es un arte en sí mismo, pero la manera más sencilla de iniciarse en él es elegir una historia que te guste y conozcas bien, empieces a investigar cuál es la dinámica de los personajes y establezcas similitudes con tu papel y el papel de tu público.⁹

⁸ Reflexiona sobre quién no está haciendo lo correcto en esta narrativa? ¿Quién o qué debería cambiar? ¿Cómo desvía tu atención

⁹ Inspírate para construir tu historia: Amlani, A., Bertels, S., Hadler, T. (2016). [Storytelling for Sustainability](#), Embedding Project.

Ejemplo 1: La historia del héroe.

En la mayoría de las historias que escuchamos y contamos hay un héroe. Una buena historia debe tener elementos del gusto de todos los oyentes y que permitan a tu público seguirla y mantener o perder su interés por ella. No importa si es una presentación de 30 segundos, una gráfica o una sesión formativa, en todos estos formatos se puede introducir la historia al completo o algunos de sus elementos. ¿Qué papel le has asignado a tu público? ¿Crees que es un papel activo o pasivo? ¿Tu público tiene un personaje positivo o negativo? ¿Con qué te gustaría que se identificase tu público?

La historia del héroe en la práctica:

Imagínate que estás presentando una idea de recogida selectiva en tu municipio utilizando el ejemplo de [Ljubljana](#), ya que son municipios comparables en términos de dimensiones y características. Es bueno que te familiarices con los recursos que Zero Waste Europe pone a tu disposición para este tipo de estudios de caso. Quieres que tu público empatice Ljubljana a través de las dificultades con las que se enfrentaron al principio y el éxito que cosecharon más adelante. Quieres que Ljubljana sea la heroína y que tu público se sienta inspirado y desee convertirse en esa heroína. Imagínate también que entras en la sala como si fueses el salvador del municipio y como si los funcionarios públicos (tu público) fuesen los obstáculos que te impiden vencer al villano.

¿Cómo crees que reaccionaría tu público ante esta actitud?

Ejemplo 2: La historia del desvalido.

La historia de alguien que tiene todas las papeletas para fracasar. Piensa en ejemplos como Robin Hood o Cenicienta. ¿Tú también tienes todas las papeletas para fracasar? Describe la aparente imposibilidad de la situación. ¿Cuáles son los golpes de suerte o talentos ocultos que podrían mejorar la situación? ¿Quién sería el villano? Las historias del desvalido pueden ser muy potentes para hacer creer al público que los necesitas para alcanzar el éxito.

La historia del desvalido en la práctica:

: Imagina que presentas una propuesta de convertirse en la primera ciudad residuo cero a un municipio que siempre ha estado mal considerado. Su desarrollo económico va con retraso, sus habitantes se están mudando a otras ciudades y, debido al bajo nivel de ingresos, está perdiendo su atractivo. Articular una historia en torno a su patrimonio industrial para desarrollar nuevos modelos de negocio circular y ofrecer nuevos servicios, además de jugar la baza de que no tienen nada que perder por probar algo nuevo y de que imaginen el potencial de crear nuevos empleos y transformar la comunidad en un lugar verde y atractivo, puede ser el empujoncito que ese municipio necesite para encontrar una nueva motivación. Siempre y cuando sepas qué motiva a tu público, el peor punto de partida puede convertirse en la mejor razón para empezar.

Historias de lucha frente a historias de éxito

Con frecuencia, y con el objetivo de inspirar a otros para unirse al modelo residuo cero o perseguir algo con fuerza, contamos historias sobre los logros de otras personas en el mismo ámbito. Sin embargo,¹⁰ hay estudios que demuestran que a la gente le resulta más sencillo empatizar con las luchas de esas historias que con los logros, y que incluso se sienten más atraídas por el tema. Esto quiere decir que hay que dirigir la atención tanto a los errores cometidos como a los desafíos enfrentados durante el proceso, y hablar sobre cómo se superaron esos desafíos y se logró el éxito. El secreto está en contar la historia del proceso, de los obstáculos y del progreso, y son solo del logro final. En cualquier historia de héroes, siempre hay una lucha inicial hasta que llega un momento de «cambiar o morir» que otorga al héroe el valor de tomar cartas en el asunto y luchar para conseguir un mundo mejor. El héroe es como cualquiera de nosotros, con sus errores y sus dudas. Es normal que un héroe no triunfe en el primer intento. Si triunfasen desde el principio, las películas que vemos y los libros que leemos serían mucho más cortos. En nuestros cursos de formación, también pedimos a la gente que expone sus estudios de caso locales sobre residuo cero que nos cuente cuáles han sido sus luchas. Los retos a los que se han enfrentado y cómo los han superado son las partes que más captan la atención del público.

Esto no quiere decir que las historias de éxito no sean buenas. Hay tiempo y espacio para todo. Siempre intenta buscar los ejemplos o elementos más válidos de cualquier historia de éxito para captar el interés de tu público. Puede ser una tasa de recogida selectiva sorprendentemente alta o las tasas más bajas de gestión de residuos de un país. El resto consiste en hacer creer a tu público que pueden ser tan buenos (o más). Con mucha frecuencia, la historia de lucha es una herramienta para utilizar cuando el público objetivo no tiene más remedio que hacer un cambio. Les tranquiliza saber que otras personas se han enfrentado a los mismos retos y que no todo el mundo sabe todo ni hace todo perfecto a la primera. No obstante, son los simpatizantes y los partidarios quienes necesitan el estímulo y la seguridad de que están apoyando a un ganador, a menos que tengan claro que pueden ser los desamparados perfectos :).¹¹ ¿Por qué crees si no que las campañas de crowdfunding de éxito empiezan con una serie de alentadoras donaciones que se han acordado previamente?

¹⁰ Lin-Siegler, X., Ahn, J. N., Chen, J., Fang, F.-F. A., & Luna-Lucero, M. (2016). Even Einstein struggled: Effects of learning about great scientists' struggles on high school students' motivation to learn science. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), 314–328.

¹¹ Ser un desamparado también tiene su encanto. Al fin y al cabo, lo importante es cómo escribas tu historia y los arquetipos que crees que funcionarán mejor en ella. Lectura complementaria: [Capitalizing on the Underdog Effect](#), Harvard Business Review (2010)

¿Cómo contar una historia?

Cuando conoces bien a tu público objetivo y sabes qué quieres transmitirles, son infinitas las posibilidades a tu alcance para transmitir tu mensaje. El primer factor para alcanzar el éxito eres tú, por supuesto. Tu pasión, interés y conocimiento del tema, pero también cómo te sientes más cómodo. Si se te dan bien los datos, presenta datos. Si eres una persona muy sociable, aprovecha esa virtud. Elijas la fórmula que elijas, no te olvides de alimentar las tres necesidades básicas de tu público. Tanto si estás sensibilizando sobre una nueva política, presentando datos para ilustrar tu argumento o hablando sobre aspectos técnicos del tratamiento de residuos, recuerda en todo momento que tu público necesita entender las cosas de una forma que les resulte familiar. Es decir, el hecho de que tu gráfica¹² sea correcta no la convierte de manera automática en interesante ni comprensible. Si te cuesta conseguir que tus datos resulten interesantes, al menos permite que tu público saque sus propias conclusiones a partir de la información que les presentas. Independientemente de si son acertadas o no, alimentar el diálogo es mejor que demostrar que tú tienes razón.

Asimismo, combate ese deseo de mostrar todas las diapositivas o presentar todos los datos si ves que tu público muestra claros signos de desinterés. Esos planes, gráficas y análisis tan bien presentados en los que has estado trabajando durante tanto tiempo solo sirven para generar confianza y que te sientas orgulloso. Utilízalos para apoyarte en ellos, pero evita saturar a la gente con tanta información. Recuérdate en todo momento qué quieres que aprendan o entiendan, o para qué quieres que actúen. Todo lo demás es información de apoyo para alcanzar el objetivo establecido en un primer momento. No obstante, el verdadero éxito depende de si tu público **siente que sus preocupaciones y dudas** sobre el tema se están abordando o no, y cómo se está haciendo.

Para investigar, practicar y preparar tu abordaje y comunicación con otros actores, puedes utilizar este [vídeo formativo](#). Imagina cómo te sentirías si estuvieras en el lugar de los diferentes participantes del vídeo y busca posibles ejercicios al respecto en la *Guía formativa en vídeo para Embajadores Residuo Cero*. ¿Qué aspectos de la manera de hablar, mirar y comportarse de los participantes alimentan las tres necesidades básicas y cuáles no?

¹² No es mera coincidencia que aquí se haya utilizado una gráfica para ilustrar un posible error a la hora de dirigirte a tu público. Una gráfica equivale a una dispositiva que mucho texto. Si de verdad quieres que los datos tengan un impacto real, asegúrate de destacar la información que quieres que llegue a tu público. Y para ello basta con un solo punto o, como mucho, tres datos interesantes. Para más consejos sobre cómo presentar datos, consulta el capítulo Información básica sobre los datos sobre residuos.

Preguntas finales para la reflexión del lector:

- ¿Qué partes de este capítulo te ha costado más entender o te han generado dudas? ¿A qué crees que se debe?
- ¿Qué te hace escuchar a otras personas y unirte a sus ideas?
- En tu experiencia a la hora de hablar sobre residuo cero, ¿qué tipo de preguntas, datos o historias han tenido mejor acogida?
- ¿Cuáles son las mejores historias sobre residuo cero que has escuchado hasta ahora? ¿Por qué te parecen memorables?
- ¿Qué deseas interiorizar de este capítulo?
- Si procede, ¿cuáles son los próximos pasos que deseas dar en tu trabajo sobre este tema?
- ¿Sobre qué aspectos te gustaría tener más información?

GUÍA FORMATIVA EN VÍDEO PARA EMBAJADORES RESIDUO CERO



Este [vídeo formativo](#) (7 minutos) ilustra un ejemplo de cómo un Embajador Residuo Cero puede abordar a los funcionarios municipales de su ayuntamiento o incluso a cualquier otro interlocutor. Se puede utilizar como una herramienta formativa para debatir sobre cuáles son las mejores estrategias para despertar el interés de los interlocutores en el modelo residuo cero.

En realidad, nuestras reuniones son más largas, por supuesto, por lo que se puede dedicar más tiempo a tratar diferentes temas y a debatir sobre ellos en profundidad; sin embargo, en este vídeo hemos intentado captar la esencia de un buen ejemplo de comunicación sobre el modelo residuo cero.

Ejemplo de ejercicio para utilizar el vídeo en una sesión formativa.

1. Asigna al alumnado un tarea para que practiquen:

Quieres que tu municipio adopte una serie de políticas en materia de residuo cero. La primera de ellas, la recogida puerta a puerta. Sabes que únicamente existen puntos públicos de reciclaje a los que la población tiene que llevar sus residuos separados en origen. Has concertado una reunión con el teniente de alcalde bajo la premisa de que tus propuestas podrían contribuir a reducir costes. ¿Con qué planteamiento le abordarías para que tenga en cuenta tus propuestas?

Ejercicio extra: Cuando entras en la reunión con el teniente de alcalde, te das cuenta de que su asistente trae el café en vasos de un solo uso.

Este ejercicio se puede plantear de distintas maneras:

- A.** El alumnado trabaja por parejas y cada uno asume un papel: una persona hace de teniente de alcalde y la otra, de Embajador.
- B.** El alumnado trabaja por parejas y se limitan a debatir cómo abordarían ellos la situación.
- C.** El alumnado trabaja de manera individual, cada uno escribe sus ideas en un papel y más tarde se abrirá un debate en pequeños grupos o en un grupo grande.

2. Después de finalizar el ejercicio, se proyecta al vídeo. A continuación se abre otro debate con algunas de estas posibles preguntas:

- ¿Qué te ha llamado la atención en el vídeo?
- ¿Qué hubieses hecho de una manera distinta a la Embajadora? ¿A qué crees que se deben esas posibles diferencias? ¿Qué funcionaría mejor en una situación real?
- ¿Qué se ha hecho bien? ¿Qué se podría hacer mejor?
- ¿Qué principios de comunicación podemos observar en el vídeo?
- ¿Cuáles son los pasos que debería dar la Embajadora después de la reunión?

Se pueden volver a ver algunas partes del vídeo o también se puede pausar en determinados momentos, como cuando aparecen los contenedores con residuos mal clasificados.

El razonamiento especialista sobre el abordaje de la Embajadora en el vídeo que puedes compartir al final:

- La Embajadora combate la necesidad de empezar hablando de los vasos de un solo uso que hay encima de la mesa, algo que probablemente desviaría la atención de su interlocutor del plan más ambicioso que quiere proponerle. Tampoco juzga por qué en la oficina del teniente de alcalde se utilizan vasos de un solo uso. El juicio es una forma de control que podría eliminar la necesidad de autonomía del teniente de alcalde, lo cual podría reducir considerablemente su deseo de escuchar las propuestas de la Embajadora.
- La Embajadora no empieza a presentar sus propuestas, sino que pregunta al teniente de alcalde por su opinión sobre la situación (incluso aunque ella ya tiene conocimiento de ciertas cosas y tiene sus propias opiniones) y muestra un interés genuino por la perspectiva que este le transmite. Acepta sus respuestas con tranquilidad, sin juzgar, y se muestra colaboradora, articulando el diálogo en torno a las ideas del teniente de alcalde para alimentar sus necesidades de autonomía y relación.
- En la mayoría de los casos, la Embajadora se limita a formular preguntas para que sea el teniente de alcalde quien encuentre sus propias respuestas; de este modo, le ayuda a elaborar su propio conocimiento y, de nuevo, alimenta su autonomía.
- La Embajadora también formula preguntas que necesitan repuestas más elaboradas —no solo sí o no— en aquellos puntos en los que el teniente de alcalde necesita dar información más detallada y ampliar su perspectiva.
- Cuando el teniente de alcalde parece confuso —porque probablemente ni él mismo se haya planteado ni esas ni otras preguntas— y tarda en responder, la Embajadora se muestra paciente y no le interrumpe con sus conocimientos. De nuevo, esto contribuye a que el teniente de alcalde piense por sí mismo de manera activa.
- Solo después de haber formulado varias preguntas, la Embajadora empieza a presentar casos y ejemplos de las medidas que se podrían implantar en el municipio. Puesto que la Embajadora está ofreciendo opciones al teniente de alcalde sobre cómo trabajar codo con codo, está reforzando la necesidad de competencia de este.
- La Embajadora no menciona la definición de residuo cero, sino que comparte ejemplos de lo que significa, en la práctica, ser una Ciudad Residuo Cero. Centra la atención en las decisiones que han tomado los ayuntamientos de otras ciudades, lo que también muestra el proceso y permite establecer una relación con esas ciudades: en algún momento, esas ciudades estuvieron en el mismo punto que está esta ahora.
- Al final, la Embajadora no dice que es malo utilizar vasos de un solo uso, sino que pregunta por qué los usan (es decir, plantea una pregunta, y no una respuesta, que permite al teniente de alcalde elaborar su propia respuesta) y simplemente sugiere la posibilidad de hablar sobre otras opciones la próxima vez.

¿Hay algo más que te haya llamado la atención?

Para que el vídeo no fuese demasiado largo, el ritmo de la conversación es más rápido y acelerado de lo que sería en la realidad. En una situación real, ¿en qué momentos y cómo crees que la Embajadora podría haber actuado de una manera diferente, siguiendo los principios que se han mencionado anteriormente?

JUEGO DE ROLE PLAYING SOBRE LA CIUDAD RESIDUO CERO

El juego de role playing sobre la Ciudad Residuo Cero se ha concebido como la última actividad de la formación del Embajador Residuo Cero, con la finalidad de poner en práctica las principales competencias necesarias para ser Embajador Residuo Cero. De este modo, el alumnado se enfrenta a una situación similar a la que pueden encontrarse en la realidad, pero en un entorno seguro en el que pueden poner a prueba sus habilidades y conocimientos.

Estos son los elementos del juego:

- El principal objetivo de la actividad es que el alumnado se enfrente con el caso de un municipio aleatorio, que no tiene por qué parecerse al de su situación real, para comprobar si son capaces de aplicar los principios del modelo residuo cero en diferentes contextos.
- Los dos primeros interlocutores (un funcionario municipal y un empleado de una empresa de residuos) son los que aparecerán con más frecuencia en el trabajo del Embajador Residuo Cero.
- En el juego se introduce un elemento disruptivo para practicar la adaptación al cambio de circunstancias, algo muy habitual en las situaciones reales.
- El interlocutor final del juego es un periodista, puesto que la comunicación y atender a medios también forma parte de difundir el mensaje del modelo residuo cero.

A este juego se juega en grupos, idealmente de cuatro personas. Los grupos se pueden formar de manera aleatoria o puede ser el propio alumnado quien los forme.

En este capítulo encontrarás:

- Las instrucciones generales del juego;
- Los perfiles de los municipios y de los elementos disruptivos;
- Las descripciones breves de los perfiles de los interlocutores.

Las descripciones están destinadas a los formadores que desempeñarán el papel de interlocutores. También se puede facilitar una breve presentación de los perfiles para repartirla entre los grupos, como, por ejemplo, una biografía o un CV breve.

Para los interlocutores, necesitarás especialistas con una amplia trayectoria en gestión de residuos, políticas de residuo cero y situaciones de la vida real (y capacidad para interpretar a esos interlocutores de una manera creíble). Además de los interlocutores, conviene contar con otra persona que dinamice el juego, es decir, alguien que controle el tiempo y ayude a mantener el ritmo general del juego.

El tiempo de desarrollo recomendado es de unas cuatro horas sin pausas (se pueden hacer cuando sea necesario). Aquí no se incluye el tiempo necesario para formar los equipos, pero esto se puede hacer el día anterior o en cualquier otro momento.

Cronograma para el juego de role playing

Time	Activity
30 min	Se presenta el caso del municipio a los grupos para que elaboren sus propuestas.
15 min	Reunión con el primer interlocutor.
15 min	Reunión con el segundo interlocutor.
20 min	Los equipos analizan la información que han recabado en sus reuniones y planifican los próximos pasos.
20 min	Se presenta el elemento disruptivo. Los equipos tendrán tiempo para adaptar su plan y prepararlo para presentárselo a un nuevo interlocutor.
15 min	Reunión con el nuevo interlocutor.
20 min	Elaboración del plan final (en simultáneo, los formadores deciden el enfoque mediático de cada grupo en función de la solución que presenten al municipio).
15 min	A los grupos se les presenta el papel de los medios de comunicación, tiempo para preparar la entrevista con el periodista.
10 min	Dos miembros del equipo son entrevistados por los medios locales (5 minutos cada uno).
60-90 min	Todos los equipos vuelven a reunirse, reflexiones y comentarios para cada grupo (aprox. 10 minutos para que cada grupo comparta sus reflexiones), todos los expertos comparten sus puntos de vista y soluciones.

Al principio, cuando los grupos reciben el perfil del municipio, si no saben cómo plantear su abordaje, se les puede ayudar con preguntas como estas:

- Subraya en el texto los aspectos que consideres más relevantes a la hora de tomar decisiones.
- ¿Qué información no es importante?
- ¿Qué otra información necesitas del municipio y de la empresa de gestión de residuos?

Al final de este capítulo aparece una **versión comentada** de un perfil de un municipio que puede resultar de ayuda para orientar a los alumnos a la hora de leer e interpretar la información que se les facilita. Al final de la información de cada grupo también hemos añadido unas breves declaraciones de expertos en las que explican qué harían ellos en esa situación.



Rotación de interlocutores

En nuestra formación piloto participaron cuatro grupos y cuatro formadores/expertos. Cada formador coincide una vez con cada grupo, pero desempeñando un papel distinto.

Un ejemplo de plan de reuniones con interlocutores para los grupos:

	Round 1	Round 2	Después del elemento disruptivo: Ronda 3	Round 4
Group 1	Rep. municipal - formador 1	Empresa de residuos - formador 3	Nuevo asesor sobre residuos en el municipio - formador 4	Medios de comunicación locales - formador 2
Group 2	Rep. municipal - formador 2	Empresa de residuos - formador 4	Empresa de residuos - formador 1	Medios de comunicación locales - formador 3
Group 3	Empresa de residuos - formador 3	Rep. municipal - formador 1	Asesor del alcalde encargado de supervisar las reducciones presupuestarias - trainer 2	Medios de comunicación locales - formador 4
Group 4	Empresa de residuos - formador 4	Rep. municipal - formador 2	Equipo de gestión de residuos del municipio - formador 3	Medios de comunicación locales - formador 1

La información que detallamos a continuación se organiza por grupos, para que el perfil del municipio, el elemento disruptivo y los perfiles de los interlocutores de cada caso estén juntos.

GRUPO 1

Perfil del municipio

- El municipio es de tamaño medio (200 000 habitantes) y es bastante residencial, con muchos edificios altos en las zonas más pobladas y en las afueras. Tan solo el 30 % de la población tiene acceso a un jardín.
- Esos 200 000 habitantes generan 550 kg de residuos residuales per cápita al año, incluida una gran cantidad de residuos procedentes de cafés y restaurantes locales que se consideran residuos sólidos municipales.
- Los ingresos medios de los habitantes están por debajo de la media de la UE. Los ingresos de la mayoría de los habitantes proceden del sector del turismo y de la hostelería.
- Reto lingüístico: los habitantes del municipio se comunican en cinco idiomas diferentes.
- El municipio tiene un acuerdo con la empresa privada local de gestión de residuos, encargada de implementar los sistemas de tratamiento de residuos y recogida selectiva. El municipio tiene la última palabra y el control sobre qué empresa se encarga de implementar este programa, pero, siendo realistas, la empresa de gestión de residuos es la única que cuenta con la capacidad y los requisitos técnicos necesarios para prestar el servicio.

- El municipio cuenta con una tasa de recogida selectiva del 35 %:
 - Vidrio: contenedores en la calle.
 - Recogida puerta a puerta de residuos residuales + papel y cartón.
 - Botellas de plástico y metal: contenedores en la calle.
 - No hay recogida selectiva de residuos orgánicos.
- La gran mayoría de los residuos residuales se envían a una planta de incineración, cuyo contrato está vigente durante los próximos cinco años. La incineradora presta el servicio a varios municipios y comunidades de la región, a quienes les cobra unas tasas elevadas porque no existen muchas alternativas para gestionar los residuos de esas poblaciones. La planta se encuentra a 50 km del municipio, lo que también incrementa los gastos de transporte.
- Existe un punto de recogida central donde la población deposita residuos peligrosos, voluminosos, de jardinería y alimentarios orgánicos que se encuentra a 10 km del municipio y cuenta con tasas de uso bajas (entre el 5 % y el 10 %).
- El municipio muestra interés por la opción de implantar un sistema de pago por generación de residuos, al que tampoco se oponen los negocios locales; sin embargo, aún no se han tomado medidas en este sentido por falta de capacidad.
- Actualmente, los habitantes pagan un impuesto municipal fijo en concepto de recogida y gestión de residuos, independientemente de la cantidad de residuos que generen.
- En los últimos 12 meses, en el municipio se ha abierto un pequeño establecimiento independiente de productos a granel, que ahora mismo es la única opción que incentiva la reutilización. No existen centros de reparación en la zona, aunque algunos negocios ofrecen el servicio por un módico precio.
- En el pasado, ya se han instalado pósteres informativos en el municipio para fomentar el uso de cubos de recogida selectiva entre habitantes y turistas. El municipio también ha invertido en campañas de publicidad en las redes sociales para concienciar a gente más joven sobre reciclaje y reutilización.

Perfiles de los interlocutores

Representante municipal



Eres el responsable del funcionamiento del ayuntamiento, incluida la gestión financiera y de proyectos. Puesto que es un ayuntamiento pequeño, te encargas de varias cosas a la vez, así que apenas consigues mantenerte al día con la sobrecarga de trabajo y demás responsabilidades. Principalmente te encargas de lo urgente y tienes poco margen para ocuparte de asuntos nuevos, como los modelos innovadores de residuo cero, aunque crees que serían útiles para el desarrollo del municipio y para mejorar la gestión de residuos. ¿De qué manera podrías encontrar tiempo para estas tareas y responsabilidades extra? Necesitas que se dirijan a ti por casualidad, sin presiones, y que te faciliten un plan sencillo en el que se indique cómo y dónde empezar sin disponer de mucha ayuda ni conocimiento de expertos. Quieres demostrar confianza y fiabilidad.

Propietario de empresa de gestión de residuos



Te preocupan las cuestiones prácticas: eres una persona austera, de la vieja escuela y desfavorable a medidas intangibles y poco definidas. A ti te preocupa la gente, los camiones, las toneladas y los euros, no las perspectivas a largo plazo ni las innovaciones sociales. Para ti, lo importante es la tecnología empleada en la gestión de residuos y prestar los servicios para los cuales se fundó la empresa.

Elemento disruptivo



Se han celebrado elecciones municipales y, aunque todo el mundo daba por hecho que continuaría el mismo partido en el gobierno, sorprendentemente ha ganado otro partido que ha asumido el gobierno municipal. El nuevo partido se caracteriza por sus valores conservadores e inmovilistas. Han nombrado a un nuevo asesor en materia de residuos que considera que el modelo residuo cero es utópico (y quizá ni siquiera sabe en qué consiste). Tu próxima reunión será con esta persona.

Perfiles de los nuevos interlocutores

El nuevo asesor del municipio en materia de residuos



Estás seguro de ti mismo. Tienes unas nociones básicas sobre gestión de residuos, pero te falta la visión de conjunto y desconoces la situación local. Estás a favor de las soluciones prefabricadas: prefieres construir instalaciones en las que se gestionen los residuos en lugar de modificar el sistema de recogida selectiva. Para ti, los tres empleos que genera la nueva planta de incineración son todo un triunfo. El principal argumento es que se garantiza el saneamiento, los residuos desaparecen y se genera energía. Le restas importancia a los objetivos que serán de obligado cumplimiento en el futuro, p. ej., la cantidad de envases que se deben reciclar.

Periodista



Trabajas para un canal de comunicación que adolece de falta de recursos y de personal, y que aun así necesita más que nunca tener contenidos de interés periodístico. Buscas historias únicas, con una perspectiva local, que generen controversia o debate, relacionadas con lo que sucede a nivel europeo y que satisfagan el interés de la población local. Para conocer la «historia» real, necesitas profundizar más y hacer preguntas desafiantes o incluso provocadoras. Este es el tipo de contenido le gusta a tu editor.

Comentario del experto sobre el caso del municipio



Consejos para el grupo

- Centraos en optimizar el sistema de recogida selectiva existente, porque, con tasas de recogida del 35 %, aún queda mucho trabajo por hacer. Aquí se incluye la implantación de un sistema de recogida puerta a puerta para todos los residentes. Demostrad cómo, con una inversión inicial moderada, el sistema puede alcanzar mejores tasas de reciclaje y material reciclable de mejor calidad que se podrá vender a precios más altos. Está comprobado que, cuando se reducen los residuos residuales, los sistemas de recogida puerta a puerta también contribuyen al ahorro económico del municipio.
- La prioridad son los residuos orgánicos, o bien recogerlos directamente de los hogares o fomentar el compostaje doméstico/comunitario en el municipio. En este punto, poned en valor el ahorro económico, así como los evidentes beneficios medioambientales.
- Proponed empezar con un proyecto piloto local de sistema de pago por generación de residuos solo en una parte del municipio, con el objetivo de implantarlo en el 100 % después de unos años de puesta en marcha gradual.
- Introducid centros de reutilización y reparación donde sea posible con apoyo municipal, aunque idealmente conseguiréis crear un entorno en el podrán florecer empresas y negocios que trabajen en estos objetivos.

GRUPO 2

Perfil del municipio

- El municipio es relativamente pequeño: tiene 15 000 habitantes. Es bastante rural y disperso geográficamente. El 90 % de la población tiene acceso a un jardín y el municipio se extiende sobre una superficie total de 1000 km².
- Esos 15 000 habitantes generan 280 kg de residuos per cápita al año.
- Los ingresos medios de los habitantes están por debajo de la media de la UE. La mayoría de los ingresos de los habitantes proceden de la agricultura o de actividades que les obligan a desplazarse a la ciudad contigua.
- El 60 % de la población es mayor de 50 años. Se trata de una población en envejecimiento, pues la mayoría de gente joven se traslada a municipios cercanos de mayores dimensiones.
- El municipio cuenta con una empresa pública de gestión de residuos, de la cual es propietario al 100 %. La empresa es de la responsabilidad del alcalde y se encarga de la recogida y el tratamiento de los residuos.
- La recogida puerta a puerta ahora mismo solo está disponible en una pequeña zona del municipio, en la parte más poblada. Solo el 20 % de la población disfruta de un servicio de recogida de residuos en la puerta de sus casas. La población restante deposita sus residuos en puntos de recogida con contenedores de calle clasificados.

- La tasa media de recogida selectiva en el municipio es del 37 %, pero difiere significativamente entre las zonas con recogida selectiva puerta a puerta y aquellas en las que la población deposita los residuos en contenedores de calle:
 - Vidrio: contenedores en la calle.
 - Recogida puerta a puerta de residuos residuales + papel y cartón + plásticos, metales y botes de bebidas.
 - Contenedores de calle para residuos residuales + papel/cartón.
 - No hay recogida selectiva para residuos orgánicos, pero algunos ciudadanos llevan a cabo sus propias actividades de compostaje, especialmente quienes tienen explotaciones agrarias o animales.
- Actualmente, el 75 % de los residuos residuales se envía a un vertedero local, pero este está al 95 % de su capacidad, de modo que esta situación no se podrá sostener durante mucho tiempo.
- El 25 % restante de los residuos residuales se envía a la planta de incineración de gran ciudad más cercana. La renovación del contrato está prevista en un plazo de ocho años y por este servicio se paga un precio fijo, en lugar de un precio determinado por el volumen de residuos enviados.
- Existe un punto de recogida central en el centro del municipio, donde la población deposita los residuos peligrosos, electrónicos y voluminosos. Los materiales reciclables se transportan a una planta de reciclaje de mayores dimensiones de otra ciudad cercana, a 30 km de distancia.
- El municipio se interesa por la posibilidad de introducir un sistema de pago por generación de residuos, pero les preocupa que a la población de mayor edad no le guste este cambio.
- Los principales sectores económicos del municipio son la hostelería y el cuidado de mayores, ámbitos en los que desarrollan su actividad las empresas locales.
- Actualmente, los habitantes pagan un impuesto municipal fijo en concepto de recogida y gestión de residuos, independientemente de la cantidad de residuos que generen.
- La reutilización se ha fomentado muy poco a nivel local, pero muchos habitantes apoyarían acciones en este sentido, ya que son conscientes de que el vertedero está a punto de agotar de su capacidad y de los riesgos medioambientales asociados. No existen centros de reparación en la zona, aunque hay profesionales que ofrecen el servicio, pero de una manera desorganizada e irregular.
- Se han repartido panfletos por las casas sobre la importancia del reciclaje y de la separación de residuos. El municipio ve los buenos resultados obtenidos con el modelo de recogida puerta a puerta en la zona más poblada, pero le preocupa ampliarlo a toda la población porque cree que no todo el mundo puede tener espacio en casa para los cubos extra. También le preocupan los costes adicionales asociados a la recogida puerta a puerta, ya que aumentaría el desplazamiento de los furgones.

Perfiles de los interlocutores

Representante municipal



Te muestras prudente con respecto a los costes de cualquier política nueva y a la capacidad de cambiar los hábitos de una población envejecida. En el ayuntamiento hay falta de personal y, por tanto, el municipio está muy abierto a las sugerencias e ideas de expertos externos. Sin embargo, tienes en cuenta que el presupuesto municipal es limitado y que los demás compañeros muestran poco interés, por lo que cualquier decisión tiene que ser sostenible económicamente y fácil de vender. Por este motivo, es fundamental presentar datos y cifras al ayuntamiento. Entre en el debate para buscar ideas y consejos sobre qué se podría hacer a nivel municipal para mejorar la situación: quieres escuchar la voz de los «expertos» y quieres recoger ideas de políticas tangibles.

Propietario de empresa de gestión de residuos



La empresa de residuos es propiedad del municipio. Como dueño de la empresa, has trabajado durante años para satisfacer las necesidades del municipio, pero también has construido una red oculta de comercialización de materiales reciclados que no estás declarando. Las propuestas de los Embajadores Residuo Cero podrían funcionar si el propietario último de la empresa, el municipio, se implica. Sin embargo, esto acabaría con tu «plan de negocio».

El modelo actual de incineración es caro para el municipio, pero rentable para la empresa. El contrato vence en un plazo de ocho años. Así que tú defiendes que se posponga cualquier medida de residuo cero hasta entonces. Después sí estarías de acuerdo en establecer un plan de gestión de residuos sostenibles sin vertedero ni incineración. Tu principal preocupación es que los contactos actuales te ofrecen estabilidad. Tienes mucho miedo a los cambios.

Elemento disruptivo



Detienen al responsable de la empresa de gestión de residuos por corrupción y actividad ilegal en el mercado del reciclaje. La policía cierra la empresa temporalmente y, tras una breve investigación, otra empresa se hace cargo de la gestión de residuos del municipio. Todo ocurre muy rápido, principalmente porque el propietario de la nueva empresa de gestión de residuos es amigo del alcalde. El responsable de la nueva empresa de residuos está vinculado a la transformación de residuos en combustible y se rumorea que está interesado en abordar la gestión de los residuos en esa dirección. Tu próxima reunión será con el responsable de esta empresa.

Perfiles de los nuevos interlocutores

Nueva empresa de residuos



Tú eres un «perro viejo» que sabe todo lo que hay que saber sobre residuos, tienes habilidades técnicas y te gusta la innovación. Sabes cómo funcionan las cosas en el sector, pero tienes dificultades con los abordajes intangibles y con la comunicación efectiva con los habitantes (especialmente con los mayores). Tienes grandes objetivos para mejorar la gestión de residuos, pero tiendes a planteamientos orientados a la transformación de residuos en energía, ya que es lo que mejor conoces. Antes todo quieres hacer bien tu trabajo, pero no tienes en cuenta el impacto medioambiental.

Periodista



Eres un periodista freelance muy inquisitivo al que le gusta investigar: vas a buscar detalles muy concretos y no te aportan nada las respuestas genéricas y manidas, y mucho menos desviarse de la pregunta. Además, con el tiempo está limitado, presionarás a tus entrevistados para que sean concisos.

Comentario del experto sobre el caso del municipio

Consejos para el grupo



Cread vuestro propio argumentario y nutrido con pruebas que demuestren que la transformación de residuos en energía no es una buena opción para el municipio. Utilizad argumentos climatológicos y de eficiencia energética que también permitan demostrar el efecto de bloqueo que tienen estas incineraciones sobre la generación de residuos. Con un sistema de recogida adecuado, el volumen de residuos residuales se puede reducir significativamente, lo que quiere decir que no hay necesidad (ni tampoco necesidad económica) de construir una planta de transformación de residuos en energía. Centrad la atención en los beneficios de medidas de recogida, reciclaje y prevención de mayor alcance para reducir la necesidad de incineradoras.

GROUP 3

Perfil del municipio

- El municipio es grande y bastante urbano. El 20 % de la población tiene acceso a un jardín.
- Sus 400 000 habitantes generan 380 kg de residuos residuales per cápita al año.
- Los ingresos medios de los habitantes están por debajo de la media de la UE. Los ingresos de la mayoría de los habitantes proceden del sector servicios (funcionariado, economía, atención al cliente).

- Diversidad lingüística: los habitantes del municipio se comunican en dos idiomas diferentes.
- El municipio tiene un acuerdo con la empresa local de gestión de residuos, encargada de implementar los sistemas de tratamiento de residuos y recogida selectiva. El municipio tiene la última palabra y el control sobre qué empresa se encarga de implementar este programa, pero, siendo realistas, la empresa de gestión de residuos es la única que cuenta con la capacidad y los requisitos técnicos necesarios para prestar el servicio.
- El año pasado, el municipio tuvo una tasa de recogida selectiva del 55 %:
 - Vidrio: contenedores en la calle.
 - Recogida puerta a puerta de residuos residuales + papel y cartón.
 - Botellas de plástico: contenedores en la calle.
 - No hay recogida selectiva de residuos orgánicos.
- Las tasas de recogida selectiva se han mantenido estables en torno al 50-55 % durante los últimos cinco años, a pesar de las campañas públicas de concienciación sobre cómo y por qué reciclar.
- La mayoría de los residuos (aproximadamente el 75 %) se depositan en un vertedero local.
- Existen dos puntos de recogida central donde la población deposita residuos peligrosos, voluminosos, de jardinería y alimentarios orgánicos, con tasas de uso relativamente buenas.
- El municipio muestra interés por la opción de implantar un sistema de pago por generación de residuos más estricto, al que tampoco se oponen los negocios locales; sin embargo, aún no se han tomado medidas porque hay varios sistemas y el municipio no sabe cuál adoptar.
- No existen centros de reparación o reutilización en la zona, aunque algunos negocios ofrecen el servicio por un módico precio.

Perfiles de los interlocutores

Propietario de empresa de gestión de residuos



Te preocupan las cuestiones prácticas: eres una persona austera, de la vieja escuela y desfavorable a medidas intangibles y poco definidas. A ti te preocupa la gente, los camiones, las toneladas y los euros, no las perspectivas a largo plazo ni las innovaciones sociales. Para ti, lo importante es la tecnología empleada en la gestión de residuos y prestar los servicios para los cuales se fundó la empresa.

Representante municipal



Te encargas del sector turístico, que es muy comercial y tiene pocas prácticas sostenibles. Eres consciente de los problemas de sobrecarga de residuos, pero no tienes muchos conocimientos sobre gestión de residuos. Necesitas soluciones rápidas. Para ti lo importante son los números, los resultados y la reputación.

Tienes cierto miedo al cambio y no quieres perder la popularidad de la que gozas en el municipio. Quizá te cueste reconocer los beneficios que las medidas residuo cero podrían aportar al municipio.

Elemento disruptivo



El alcalde anuncia que, desde hace varios años, ha habido una mala gestión de las cuentas y que, por ello, se pide a cada departamento que reduzca su presupuesto entre un 30 % y un 40 %, incluido el departamento de gestión de residuos. Tú necesitas demostrar que las actividades y los servicios contratados cuestan un dinero, por lo que fomentas activamente la entrada o incremento de nuevos ingresos (p. ej., materiales reciclables). Tu próxima reunión será con el asesor del alcalde encargado de supervisar las reducciones presupuestarias.

Perfiles de los nuevos interlocutores

Asesor del alcalde encargado de supervisar las reducciones presupuestarias



El dinero es escaso e incluso la policía tiene que justificar muy bien sus gastos, valor e impacto. En estos días tampoco te sobra el tiempo, así que necesitas que los hechos se te presenten de una manera clara y eficiente (no tienes ningún problema en hacérselo saber a quien tengas en frente). Los residuos no son tu especialidad y las acciones en materia de residuos/reciclaje han estado limitadas en el pasado, es decir, no solo necesitas una buena justificación para introducir cambios en las políticas públicas, sino que además estás buscando medidas que sean fáciles de exponer a la población.

Periodista



En tu artículo tiene que haber «valor de la noticia». Los valores de la noticia en el periodismo son cercanía, controversia, influencia personal, sostenibilidad, impacto, extrañeza, interés humano, atemporalidad, progreso, autenticidad, nivel de detalle, negatividad y, por supuesto, dinero. Estos elementos determinan si una noticia es necesaria o no para los lectores. Vas a hacer preguntas sobre dinero, obligaciones, responsabilidades, cosas que se han hecho bien o han ido mal, y sobre las personas implicadas. En un entorno donde el dinero escasea y se están haciendo recortes en todas partes, las historias sobre nuevas inversiones financieras se miran con escepticismo, aunque seguro que a tu editor le encantará.

Comentario del experto sobre el caso del municipio

Consejos para el grupo



- Recopilad todos los datos que podáis sobre el presupuesto para residuos del municipio para que sepáis cómo se puede ahorrar o reducir costes. Por ejemplo, los indicadores clave son las tasas de eliminación, los costes de explotación de recogida y tratamiento, así como los ingresos procedentes de las ventas de materiales reciclables (si procede) y los generados por cualquier programa de RAP en uso.
- Para promover la recogida, centrad la atención en los residuos orgánicos. El compostaje comunitario puede ser una buena opción o, si no, podríais estudiar la opción de una planta de compostaje central con potencial captura de biogás ([consultad el caso de estudio de Milán para inspiraros](#)).
- Explorad los convenios locales y las opciones para integrar la reutilización ([podéis utilizar el informe para orientaros](#)).

GROUP 4

Perfil del municipio

- El gobierno regional consta de cuatro municipios pequeños de entre 2000 y 3000 habitantes cada uno que están a una distancia de 10-15 km entre ellos, en una zona rural sin edificios altos. La gran mayoría de la población tiene acceso a un jardín.
- En total, sus 9000 habitantes generan 350 kg de residuos residuales per cápita al año.
- Los ingresos medios de los habitantes están por encima de la media de la UE. Los ingresos de la mayoría de los habitantes proceden del sector del turismo y de la producción alimentaria.
- Tres mil trabajadores se desplazan a diario y semanalmente a la región desde municipios vecinos.
- El municipio tiene un acuerdo con una empresa privada de gestión de residuos, encargada de implementar los sistemas de tratamiento y recogida selectiva para residuos mezclados y reciclables. Una explotación agrícola se encarga de la recogida y tratamiento de los biorresiduos porque utiliza el compost que generan. El gobierno municipal tiene contratos con ambas entidades, vigentes durante los próximos cinco años.
- El municipio cuenta con una tasa de recogida selectiva del 65 %:
 - Recogida puerta a puerta de todos los residuos: vidrio, papel y cartón, orgánicos, envases mixtos, residuos mezclados.
- El sistema de recogida puerta a puerta está en vigor desde hace un año y ha contribuido a que la tasa de recogida selectiva pase del 20 % al 65 % (antes se utilizaba un sistema de depósito en puntos públicos de recogida instalados en la calle complementados con puntos de recogida móviles).

- Los residuos residuales se depositan en una planta de incineración situada a 300 km, con una tasa de depósito de 150 euros por tonelada.
- No existen contenedores municipales para la recogida de residuos peligrosos y municipales; el servicio únicamente está disponible bajo demanda dos veces al año (la recogida de residuos peligrosos es gratuita, pero para la de residuos voluminosos se paga un suplemento).
- Actualmente, los habitantes pagan un impuesto fijo al gobierno regional en concepto de recogida y gestión de residuos, independientemente de la cantidad de residuos que generen.
- Los productores alimentarios locales ofrecen entrega de alimentos en envases reutilizables y tienen una tienda «factory» en la que venden el excedente de sus productos. Las vajillas reutilizables son la norma en los actos públicos.
- Cuando se puso en marcha la recogida puerta a puerta, se desarrolló una campaña de comunicación para informar de los cambios a los habitantes de todos los núcleos de población. La campaña consistió en visitar y dinamizar actos en todos los municipios.

Perfiles de los interlocutores

Propietario de empresa de gestión de residuos



El funcionamiento de la empresa de residuos está regulado mediante un contrato entre tu empresa y el gobierno municipal. Las condiciones están establecidas en ese contrato. Crees que las propuestas de los Embajadores Residuo Cero solo son viables si se amoldan a los términos del contrato actual, o lo tendrás en cuenta en futuros contratos. No puedes cambiar el contenido del contrato, pero a veces se puede hacer algo más. No obstante, el trabajo extra implica un coste extra. Las propuestas son valiosas si te permiten ahorrar costes, como, p. ej., reducir los costes de transporte. Necesitarías que te presentasen nuevas ideas para ver cómo se puede conseguir que la empresa cumpla las condiciones del contrato.

Representante municipal



Los resultados son muy positivos, así que no es imperativo implementar cambios, pero sabes que, actualmente, tanto las tasas como los costes del sistema son demasiado altos en comparación con los de otros municipios. Afronta el debate con una mentalidad abierta, en busca de nuevas ideas, pero también con una visión muy pragmática. Sientes un cierto grado de frustración por la inflexibilidad de la empresa de residuos contratada; no obstante, los resultados han mejorado tanto durante los últimos 12-24 meses que tampoco te puedes quejar demasiado. Como región, sabes que cualquier cambio en las políticas públicas debe ser claramente planificado y meditado, especialmente si se lo tienes que presentar a tus compañeros del ayuntamiento. Por ello, los datos y las pruebas de que esas políticas funcionan en otros sitios son tan importantes.

Elemento disruptivo



El mayor importador de tus residuos, para su reciclaje y eliminación, ha decidido interrumpir la comercialización de residuos permanentemente. De este modo, ha desaparecido la fase final de un tercio de los flujos de residuos del municipio. Los residuos se empiezan a acumularse, existe riesgo de desbordamiento y el gobierno municipal está en búsqueda de soluciones desesperadamente. El sector sugiere incinerar todos los residuos sobrantes. Tu próxima reunión será con el representante del equipo de gestión de residuos del municipio.

Perfiles de los nuevos interlocutores

Equipo de gestión de residuos del municipio



Estás en un puesto de poder, pero no tienes el poder absoluto (no eres el alcalde), así que, por tu autonomía, crees que las grandes decisiones se tienen que meditar. La empresa de gestión de residuos necesita estar convencida para cumplir. Por eso, tu planteamiento es abierto a cualquier solución o aliado, pero los evalúas rápidamente mientras piensas en alto y haces muchas preguntas. Al fin y al cabo, tu cometido es preparar propuestas concretas para resolver el problema y hacerlo rápido. En la respuesta a corto plazo no hay lugar para medidas intangibles, pero sí a medio y largo plazo, y el equipo sabe que son complementarias.

Periodista



Vives por tu trabajo. Trabajas para conseguir noticias sin censura y nunca te conformas con información escasa, así que no paras hasta encontrar la verdad. Eres una persona muy escéptica y cuestionas todo. Eres un periodista defensor de la justicia, con una respetable trayectoria y grandes logros. Tus historias importan.

Comentario del experto sobre el caso del municipio

Consejos para el grupo



En la gestión de residuos, el volumen importa. En lugar de crear un sistema para cuatro puntos independientes, apostad por la cooperación, ya que es una manera de ofrecer ahorro y flexibilidad al municipio. Las bajas cifras de población facilitan la comunicación con los vecinos. Incentivad a la gente a separar los residuos en origen y a hacer compostaje doméstico. No obstante, el intercambio de información y la formación continua desempeñan un importante papel. Como Embajadores Residuo Cero, podéis encargáros de elaborar los planes de comunicación y evaluación para la población, a fin de fomentar las acciones para la comunidad y utilizar la recogida y el tratamiento de residuos como una herramienta para consolidar la comunidad. Dejad que todo el mundo se sienta protagonista de esta historia. Tened en cuenta que los ingresos y beneficios que generan los residuos en una región tan pequeña también son bajos, y que es probable que la empresa de residuos no esté dispuesta a perderlos. Quizá se pueda encontrar un equilibrio entre las nuevas acciones propuestas (ya sean tiendas de reparación, centros de reciclaje o iniciativas similares).