

Proceedings - Actas

22nd INTERNATIONAL CONGRESS
ON PROJECT MANAGEMENT AND ENGINEERING

XXII CONGRESO INTERNACIONAL
DE DIRECCIÓN E INGENIERÍA DE PROYECTOS

MADRID

11.07.2018

12.07.2018

13.07.2018



UNED

ETS de
Ingenieros
Industriales





Proceedings from the 22nd International Congress on Project Management and Engineering (Madrid, July 2018)

**Comunicaciones presentadas al XXII Congreso Internacional de
Dirección e Ingeniería de Proyectos, celebrado en Madrid del
11 al 13 de julio de 2018**

AEIPRO

Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos

03-007

LABELING OF PRODUCTS FROM A CIRCULAR ECONOMY PERSPECTIVE

Bovea Edo, M^a Dolores⁽¹⁾; Quemades-Beltrán, Pilar⁽¹⁾; Pérez-Belis, Victoria⁽¹⁾; Soler-Iranzo, Celia⁽¹⁾; Ibáñez-Forés, Valeria⁽¹⁾; Braulio-Gonzalo, Marta⁽¹⁾

⁽¹⁾Universitat Jaume I

Recently, European legislation encourages the design of products considering the principles of circular economy. For this, it is necessary that requirements related to this concept, such as durability, reparability, updating, disassembly and the ease of reuse and recycling, are taken into account during the product design process. However, consumers are who play an important role in the demand of product incorporating these requirements. But to be able to identify these products and to recognize the specific requirements included in them, it is necessary that there is an effective communication of them through the labeling of the product.

The objective of this study is to identify the icons that consumers best associate with the design requirements demanded for a "circular product". To fulfil this aim, existing icons have been selected and new icons have been designed for each circular requirements rel. After a feedback selection process, 5 icons have been chosen for each of the requirements, which have been analyzed by a representative sample of consumers, in order to select the icon that best represents and communicates each "circular" requirement.

Keywords: ecolabel; circular economy; consumer

ETIQUETADO DE PRODUCTOS DESDE LA PERSPECTIVA DE ECONOMÍA CIRCULAR

Recientemente, la legislación a nivel europeo fomenta el diseño de productos considerando los principios de economía circular. Para ello, es necesario que requisitos relacionados con este concepto, como durabilidad, reparabilidad, actualización, desensamblabilidad y la facilidad de reutilización y reciclaje, se consideren durante el proceso de diseño del producto. Sin embargo, son los consumidores los que juegan un papel importante a la hora de demandar productos que incorporen dichos requisitos. Pero para poder identificar a estos productos y reconocer los requisitos específicos que incorporan, es necesario que exista una comunicación efectiva de ellos a través del etiquetado del producto.

el objetivo de esta comunicación es identificar los iconos que mejor asocian e identifican los consumidores con los diferentes requisitos de diseño que debe satisfacer un "producto circular". Para ello, se han seleccionado iconos existentes y se han diseñado iconos propios que pueden vincularse con los requisitos relacionados con la economía circular. Tras un proceso de selección, se han elegido 5 iconos para cada uno de los requisitos, que han sido analizados por una muestra representativa de consumidores, con el fin de seleccionar el icono que mejor representa y comunica cada requisito "circular"..

Palabras clave: ecoetiqueta; economía circular; consumidor

Correspondencia: M^a Dolores Bovea Edo



©2018 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

Los principios de la economía circular (The Ellen McArthur Foundation, 2012) se orientan a conseguir que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, y a que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Con este propósito, la Comisión Europea aprobó en 2015 un “Plan de medidas para la economía circular” (Unión Europea, 2015, 2017), que afectan a las diferentes etapas del ciclo de vida de los productos (diseño y producción, consumo, gestión de residuos y aprovechamiento de materiales secundarios).

De forma más específica y vinculada directamente con el diseño ecológico, la Unión Europea (2017) remarca que, aunque hasta la fecha las medidas de diseño ecológico en los productos se han centrado en la mejora de su eficiencia energética, se está promoviendo una tendencia hacia la incorporación de requisitos de diseño relacionados con la economía circular. Concretamente, el actual “Plan de trabajo de ecodiseño 2016-2019” (Unión Europea, 2016) se ha comprometido a incorporar de manera más sistemática requisitos de diseño como: durabilidad, posibilidad de reparación, posibilidad de actualización, posibilidad de desmontar y facilidad de reutilización y reciclado.

Sin embargo, los consumidores son quienes juegan un papel importante a la hora de demandar productos que incorporen dichos requisitos. Para poder identificar a estos productos y reconocer los requisitos específicos que incorporan, es necesario que exista una comunicación efectiva de ellos a través de su etiquetado. El uso de iconos facilita esta comunicación fluida (Silvennoinen, Kujala & Jokinen, 2017), pero hay que tener en cuenta que si los usuarios no los reconocen fácilmente corren el riesgo de ser infrutilizados o incluso superfluos (Böcker, 1996).

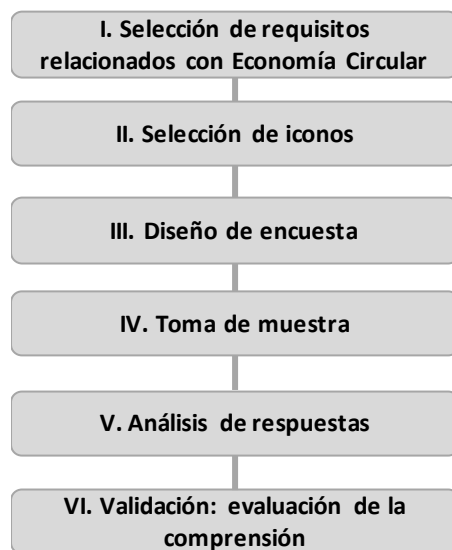
Habitualmente, el diseño de iconos se centra en el estudio de iconos individuales (Isherwood, 2009; McDougall, Curri & Brujin, 1999). Sin embargo, cuando un conjunto de iconos representa aspectos relacionados entre sí, como es el caso de los requisitos que se demandan para un “producto circular”, es importante que los íconos puedan diferenciarse entre sí y puedan representar inequívocamente el aspecto para el que han sido diseñados. En este sentido, el Eurobarometer (2009) reveló que existe dificultad por parte de los consumidores para entender la información que las etiquetas y declaraciones ambientales intentan transmitir.

En este contexto, el objetivo de esta comunicación es identificar los iconos que mejor asocian e identifican los consumidores con los diferentes requisitos de diseño que debe satisfacer un “producto circular”. Para ello, se han seleccionado iconos existentes y se han diseñado iconos propios que pueden vincularse con los requisitos relacionados con la economía circular. Tras un proceso de selección, se han elegido 5 iconos para cada uno de los requisitos, que han sido analizados por una muestra representativa de consumidores, con el fin de seleccionar el icono que mejor representa y comunica cada requisito “circular”.

2. Metodología

Con el fin de seleccionar los iconos que mejor identifican los consumidores con los requisitos de diseño que debe tener un producto desde la perspectiva de economía circular, se propone la metodología mostrada en la Figura 1, cuyas etapas se describen a continuación.

Figura 1. Metodología



En la **Etapa I** se identifican los requisitos que debe satisfacer un producto desde el punto de vista de los principios de economía circular, teniendo en cuenta el marco normativo actual. A continuación, en la **Etapa II** se procede a explorar y recopilar iconos existentes de diferentes fuentes bibliográficas (internet, normativa, manuales, artículos de investigación y divulgación, etc.) que puedan tener relación con los requisitos identificados. Éstos se completan con nuevos iconos diseñados por un equipo de diseño colaborador, como nuevas ideas o como combinación de iconos ya existentes. Esta recopilación de iconos pasa por un proceso de depuración hasta reducir el número de alternativas a un número limitado (5) para cada requisito, que serán los que se incluirán en la encuesta de la **Etapa III**. Esta encuesta ha de permitir seleccionar el icono que mejor representa a cada requisito, teniendo en cuenta las propiedades que el consumidor puede considerar durante su elección (complejidad, familiaridad, distancia semántica, atracción visual, etc.) (McDougall, Curri & Brujin, 1999).

Una vez definida la encuesta, se selecciona una muestra estadísticamente representativa y se realiza la toma de datos (**Etapa IV**) que posteriormente es analizada con el fin de identificar los iconos que los consumidores más relacionan con los requisitos que debe cumplir un producto circular (**Etapa V**). Finalmente, los iconos seleccionados pasan un proceso de validación con el fin de evaluar su comprensión (**Etapa VI**). Este paso es fundamental para validar que un icono comunica de manera adecuada su mensaje. Para ello, se siguen las recomendaciones de la ISO 9186-1 (2014).

3. Resultados

I. Selección de requisitos

Tras analizar el marco referente a la aplicación de los principios de economía circular (The Ellen McArthur Foundation, 2012) al diseño de productos, a través de la Unión Europea (2015, 2016 y 2017), se han seleccionado los requisitos mostrados en la Tabla 1 para este estudio, por no tener actualmente un icono que los identifique de forma clara y universal. En dicha tabla, se muestra cada requisito junto con la definición clara y sencilla que se utiliza

posteriormente en la encuesta (Etapa III), para que sea fácilmente comprensible para el público en general.

Tabla 1. Selección de requisitos a satisfacer por un “producto circular”

Actualización	Producto capaz de adaptarse a nuevas versiones del mismo
Desensamblaje	Producto que fácilmente puede ser desmontado en sus componentes o piezas
Extensión de la vida útil	Producto que puede usarse durante más tiempo de lo habitual
Reparabilidad	Producto que fácilmente puede ser arreglado tras un fallo
Reutilización	Producto, que tras ser desechado, puede volver a ser utilizado con un uso igual o diferente al inicial

II. Selección de iconos

Una vez seleccionados los requisitos para los cuales hay que definir iconos, se realizó una búsqueda en bibliografía, bases de datos, etc., de iconos/imágenes que pudieran asociarse con cada uno de ellos. Éstos se completaron con iconos propios diseñados por cuatro miembros del equipo de trabajo. Finalmente se obtuvo un conjunto de entre 24 y 39 iconos por requisito, tal y como muestra la Tabla 2, que sufrió un proceso de depuración hasta conseguir los 5 que finalmente se incluyeron en la encuesta. Este proceso de depuración se realizó en tres etapas:

- Unificar tipografías y tamaños.
- Unificar variaciones sobre una misma idea, con el fin de reducir el número de alternativas y que éstas abarquen el mayor espectro de ideas alternativas (14 – 15 iconos por requisito, según muestra la Tabla 2).
- Seleccionar los iconos para cada requisito a incluir en la encuesta, a partir de los seleccionados tras la depuración inicial. Este proceso se realizó mediante una encuesta a 20 diseñadores, con el fin de elegir los que consideraban más adecuados para cada requisito y que abarcaran el mayor espectro de ideas alternativas. Se eligieron los 5 iconos más votados entre todos los seleccionados para cada requisito.

Tabla 2. Proceso de depuración de iconos (número de iconos por etapa)

	Recopilación de iconos bibliografía + Diseños propios de iconos	Depuración inicial	Selección diseñadores
Actualización	36	15	5
Desensamblaje	39	16	5
Extensión de la vida útil	30	14	5
Reparabilidad	24	14	5
Reutilización	27	15	5

Los iconos finalmente seleccionados para ser incluidos en las encuestas se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Iconos seleccionados para cada requisito

Actualización					
Desensamblaje					
Extensión de la vida útil					
Reparación					
Reutilización					

III. Diseño de la encuesta

El objetivo ha sido diseñar una encuesta con el fin de seleccionar el icono que mejor se identifica con cada uno de los requisitos que debe cumplir un producto circular. Se ha elegido el procedimiento de encuesta personal. Durante el diseño de la misma, se marcó como requerimientos que fuera fácil de comprender por diferentes perfiles de entrevistados y rápida de contestar, con el fin de obtener el máximo número de respuestas válidas. El formato que finalmente se seleccionó tras un proceso de realimentación en el que se testaron diferentes formatos piloto, fue el mostrado en la Figura 2. Para cada requisito se presenta una tabla que incluye la definición del requisito (según Tabla 1) y los cinco iconos seleccionados en la Etapa IV. El entrevistado ha de marcar el icono que considere más apropiado según diferentes propiedades: sencillez, atractivo estético, familiaridad y distancia semántica (McDougall, Curri & Brujin, 1999). Finalmente, se le pide que elija globalmente el icono que mejor identificada al requisito.

Con el fin de que el orden en que se presentaban los iconos no influyera en la respuesta, éste se iba alternando de una encuesta a otra.

Figura 2. Formato de encuesta para uno de los requisitos

Por favor, rodea el icono que consideres más apropiado en cada caso

ACTUALIZACIÓN: Producto capaz de adaptarse a nuevas versiones del mismo					
¿Cuál es más sencillo?					
¿Cuál es más atractivo a nivel estético?					
¿Cuál te resulta más familiar?					
¿Cuál representa mejor el concepto de "actualización"?					
En global, ¿cuál elegirías?					

IV. Toma de muestra

La encuesta fue completada por una muestra representativa de estudiantes de la Universitat Jaume I (UJI). Para calcular el tamaño de muestra representativa, se aplicó la metodología propuesta por Bartlett, Kotrlik & Higgins (2001) de acuerdo con:

$$n = \frac{(t)^2 * (p)(1 - p)}{(d)^2} \quad (1)$$

donde n es el tamaño de muestra, t es el valor que corresponde a una distribución normal para un determinado nivel de confianza, p es la proporción de encuestados que eligen una determinada respuesta y d es el margen de error. Considerando en la ecuación (1) un 95% de nivel de confianza (t=1.96), la proporción máxima posible del 50% (p = 0,5), que da el mayor tamaño de muestra, y un margen de error del 5% (d = 0,05), se obtiene un tamaño de muestra mínimo de 384. La distribución de este tamaño de muestra se hizo proporcional al porcentaje de estudiantes en cada uno de los centros de la UJI (ESTCE: Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales; FCJE: Facultad de Ciencias Jurídicas y Económicas; FCSH: Facultad de Ciencias Sociales y Humanas; FCS: Facultad de Ciencias de la Salud), tal y como muestra la Tabla 4, que compara la distribución real y la utilizada en la encuesta.

Tabla 4. Comparativa entre población real y muestra representativa

	Población real		Muestra	
	Número estudiantes	%	Número estudiantes	%
ESTCE	2737	23,3	90	23,4
FCJE	3434	29,3	114	29,7
FCSH	4062	34,6	131	34,1
FCS	1502	12,8	49	12,8
	11735	100	384	100

ESTCE: Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales; FCJE: Facultad de Ciencias Jurídicas y Económicas; FCSH: Facultad de Ciencias Sociales y Humanas; FCS: Facultad de Ciencias de la Salud.

El método elegido para pasar las encuestas fue presencial y en formato papel, muestreándose alumnos de 16 titulaciones diferentes.







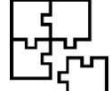
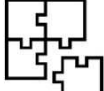
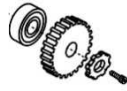
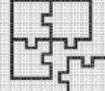



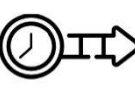











V. Análisis de respuestas

Las respuestas obtenidas se analizaron con diferentes finalidades:

- Elegir a nivel global un icono para cada requisito.
- Analizar cuáles son las propiedades de los iconos que más influyen a la hora de elegir un icono.
- Analizar si existen diferencias entre los diferentes centros muestreados, que representan diferentes perfiles de estudiantes.

La Tabla 5 muestra el icono elegido en mayor porcentaje para cada requisito. Se muestra la respuesta obtenida para cada propiedad y el finalmente elegido considerando todas ellas de forma global. Se observa que el atractivo visual y la familiaridad son las propiedades que hacen que mayoritariamente se elija un icono u otro.

Tabla 5. Resultados globales: icono seleccionado para cada requisito

	Sencillo	Atractivo	Familiar	Concepto	Global
Actualización					
Desensamblaje					
Extensión de la vida útil					
Reparación					
Reutilización					

Las Figuras 3-7 muestran de forma agregada todos los resultados, de forma agregada para toda la Universitat Jaume I y desglosada por centro (ESTCE, FCJE, FCSH y FCS), para cada uno de los requisitos (actualización, desensamblaje, extensión de la vida útil, reparación y reutilización).

Cada una de las gráficas incluidas en estas figuras muestra el porcentaje de encuestados que ha seleccionado cada icono, para cada característica del icono (sencillo, atractivo, familiar y concepto) y en global.

Figura 3. Actualización

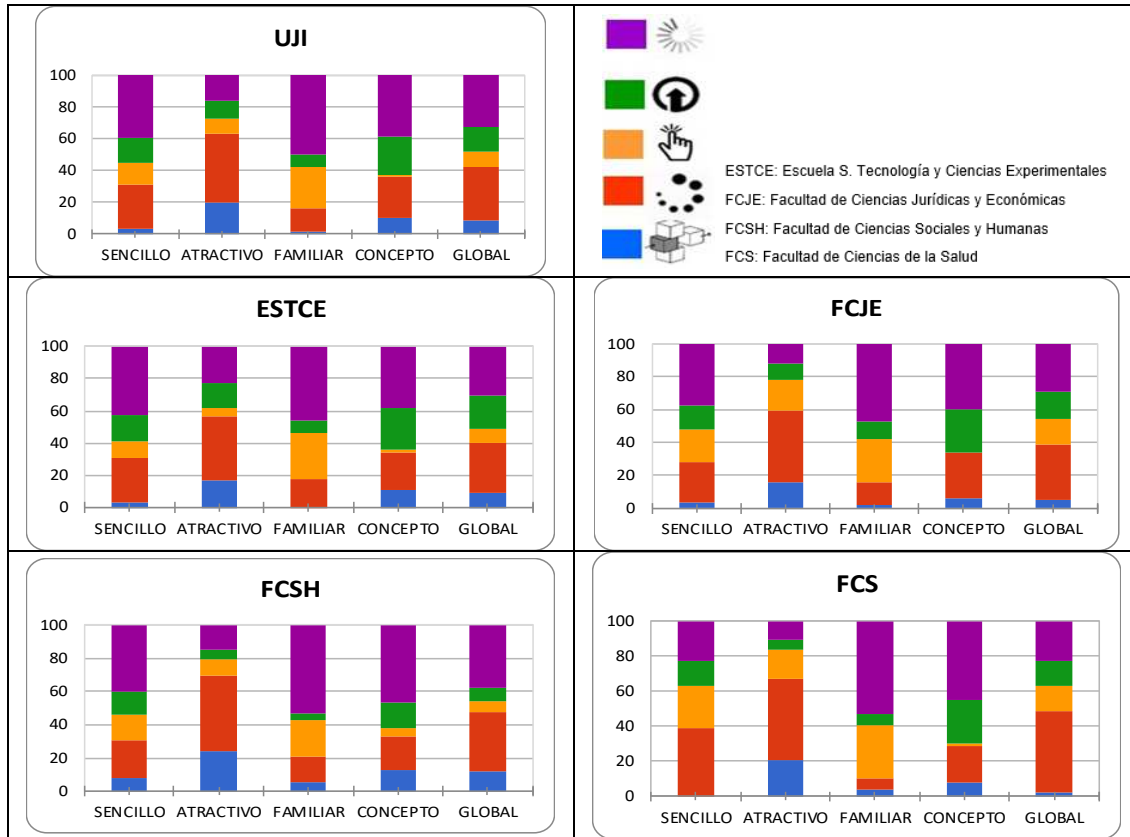


Figura 4. Desensamblaje

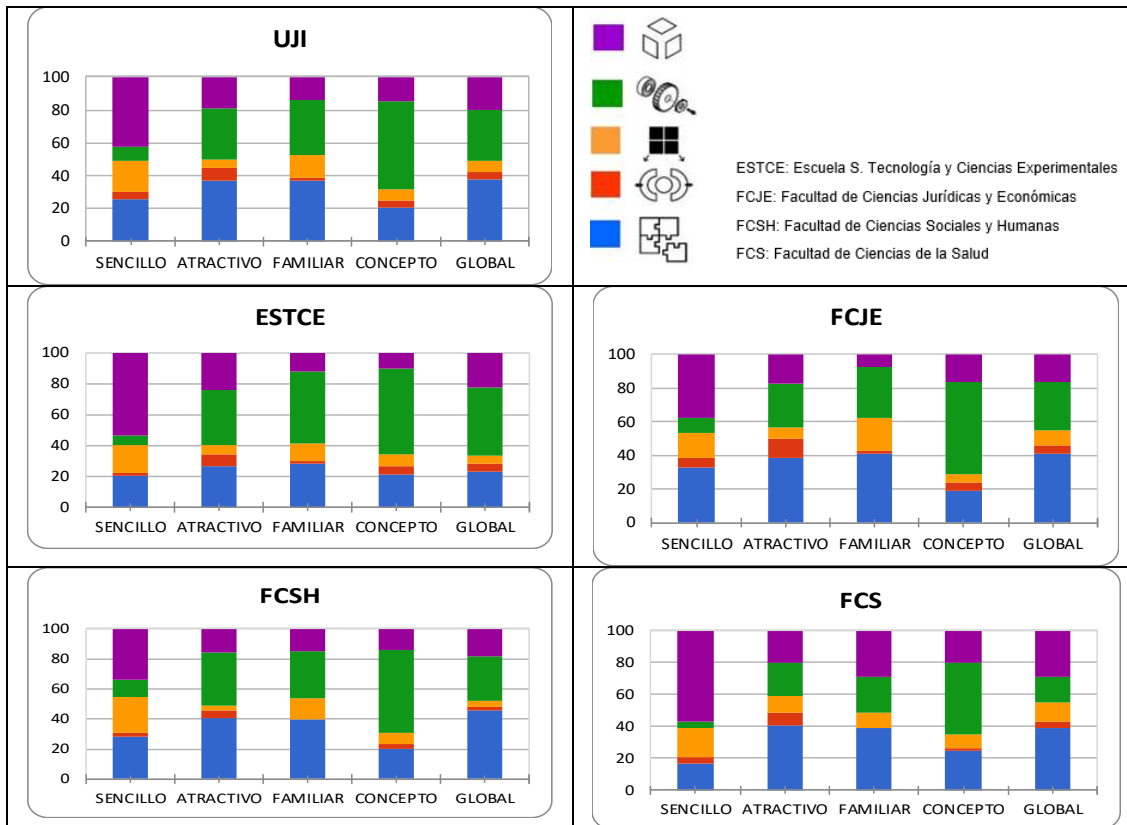


Figura 5. Extensión de la vida útil

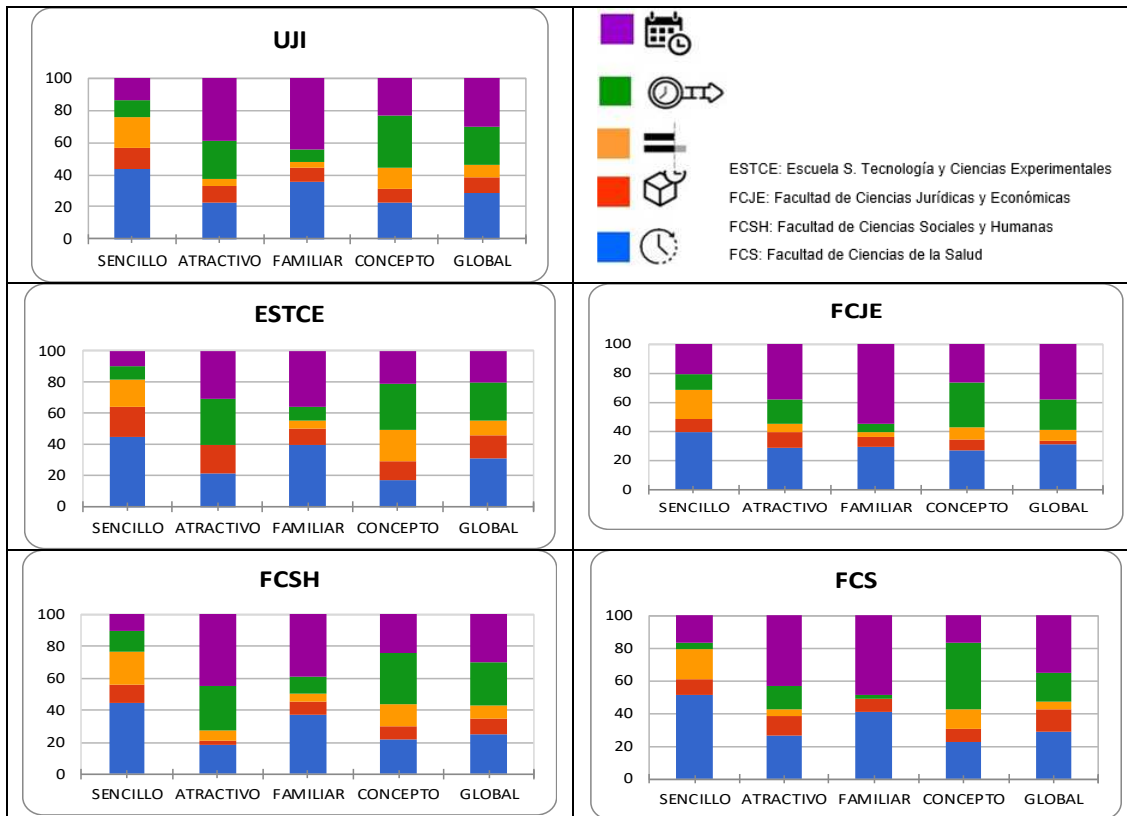


Figura 6. Reparación

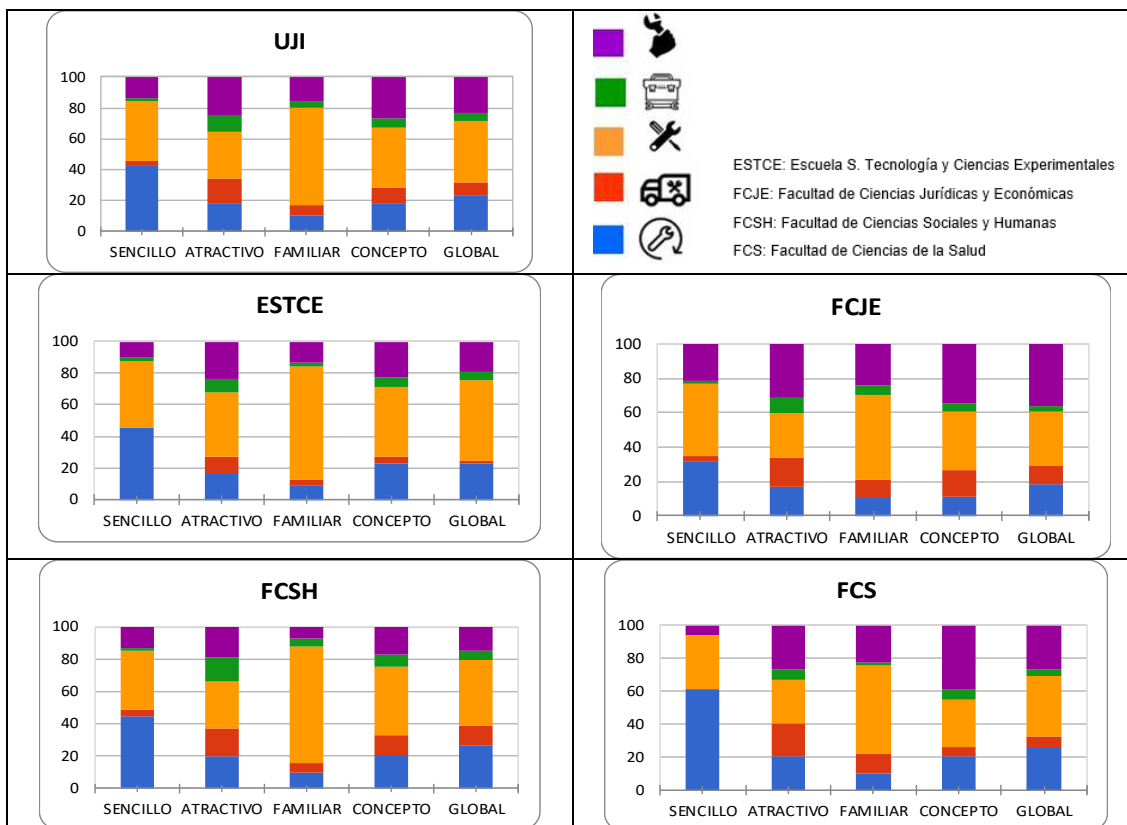
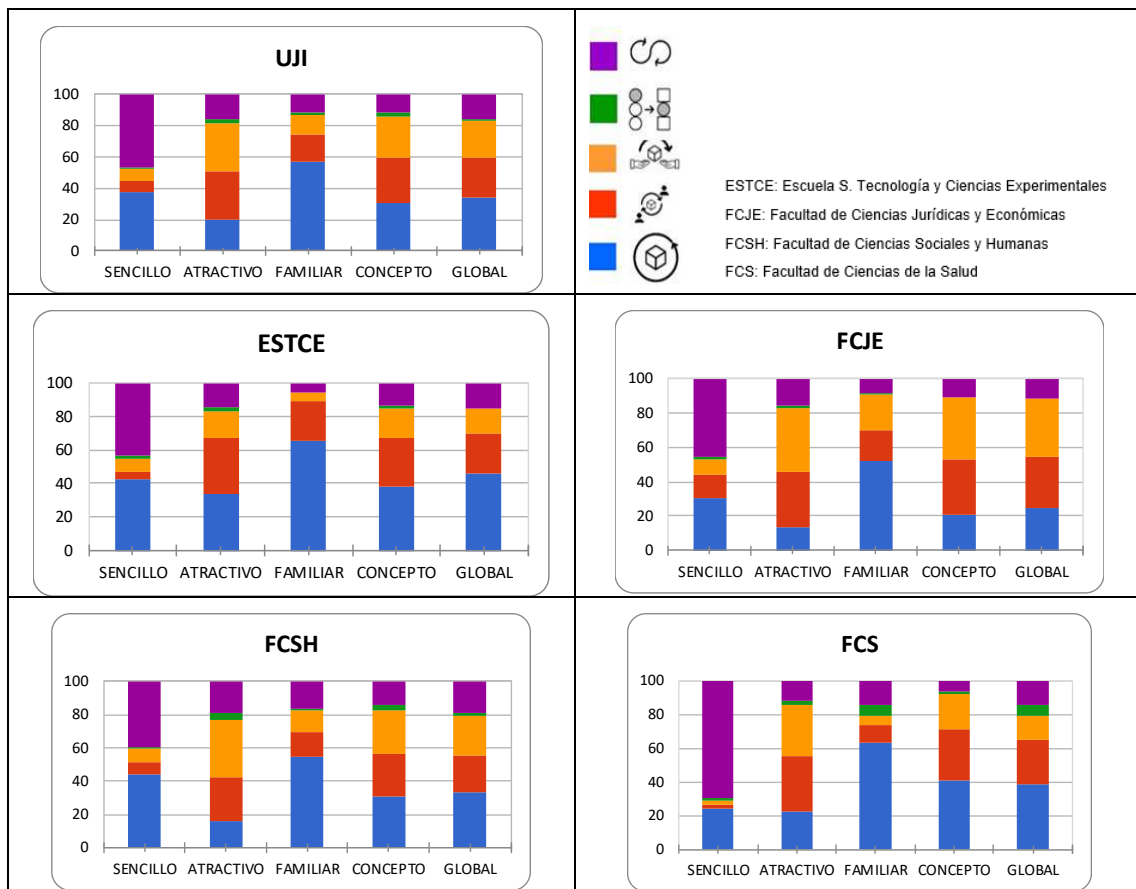


Figura 7. Reutilización



En general hay coincidencia en la selección del icono por centro, ya que según muestra la Tabla 6, para todos los requisitos excepto “desensamblaje”, tres de los cuatro centros coinciden en la selección realizada. Para el requisito “reparación”, la coincidencia es total, ya que todos los centros eligen el mismo icono.

Tabla 6. Comparativa entre centros, del icono globalmente elegido para cada centro

	ESTCE	FCJE	FCHS	FCS
Actualización				
Desensamblaje				
Extensión de la vida útil				
Reparación				
Reutilización				



ESTCE: Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales; FCJE: Facultad de Ciencias Jurídicas y Económicas; FCSH: Facultad de Ciencias Sociales y Humanas; FCS: Facultad de Ciencias de la Salud.

VI. Validación: evaluación de la comprensión

La evaluación de comprensión es el paso fundamental para validar que un icono comunica de manera adecuada su referente, en este caso, su requisito. Para asegurar que los iconos seleccionados son comprendidos se ha realizado una segunda encuesta siguiendo las indicaciones de ISO 9186-1 (2014). El formato seleccionado es el mostrado en la Figura 7, donde cada persona encuestada ha de relacionar el icono y el requisito que considera más apropiado.

Figura 7. Modelo encuesta de validación

Por favor, une cada icono con el concepto que consideres más apropiado

	•	•	DESENSAMBLAJE Producto que fácilmente puede ser desmontado en sus componentes o piezas
	•	•	ACTUALIZACIÓN Producto capaz de adaptarse a nuevas versiones del mismo
	•	•	EXTENSIÓN DE LA VIDA ÚTIL Producto que puede usarse durante más tiempo de lo habitual
	•	•	REUTILIZACIÓN Producto que, tras ser desechado, puede volver a ser utilizado con un uso igual o diferente al inicial.
	•	•	REPARABILIDAD Producto que fácilmente puede ser arreglado tras un fallo

Esta encuesta se ha pasado a 96 estudiantes (tamaño de muestra requerido según la ecuación (1) para un intervalo de confianza del 90%, proporción del 50% y margen de error del 10%), diferentes de los encuestados inicialmente y con perfil similar al mostrado en la Tabla 4. Las respuestas para cada pareja de icono/requisito, se han clasificado como correcta, incorrecta o no sabe/no contesta (ns/nc). Según ISO 7001 (2007), se requiere, entre otros, un nivel de comprensión del 66% para que un icono de información pública pueda ser utilizado sin texto suplementario. En este caso, se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 7, que demuestran que los iconos son comprensibles.

Tabla 7. Porcentaje de respuestas correctas en la encuesta de validación para cada requisito

Actualización	Desensamblaje	Extensión de la vida útil	Reparación	Reutilización
81.1%	94.6%	94.6%	97.3%	81.1%

4. Conclusiones

Esta comunicación ha presentado una metodología para identificar los iconos que mejor representan los requisitos que debe cumplir un producto que satisface los principios de economía circular: actualización, desensamblaje, extensión de la vida útil, reparación y reutilización.

La metodología propuesta ha sido aplicada como experiencia piloto a los estudiantes de la Universitat Jaume I. Los iconos globalmente elegidos son los mostrados en la Tabla 8.

Tabla 8. Iconos globalmente seleccionados

Actualización	Desensamblaje	Extensión de la vida útil	Reparación	Reutilización
				

Además, este resultado ha sido validado, ya que entre el 81.1% y 97.3% de los encuestados, dependiendo del requisito, han relacionado correctamente el icono con el requisito, en una segunda encuesta de validación.

A partir de estos resultados obtenidos de esta experiencia piloto con estudiantes, el objetivo es implementar la metodología a una muestra representativa de la población en general, ampliando el perfil de los encuestados a las características de la población española y considerando variables socioeconómicas (edad, género, nivel de estudios, nivel adquisitivo, etc.) que permitan analizar estadísticamente si existen diferencias significativas entre diferentes perfiles de población.

Referencias

- Bartlett, J. E., Kotrlik, J. W. & Higgins, C. C. (2001). Organizational research: Determining appropriate sample size in survey research appropriate sample size in survey research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 19 (1), 43–50.
- Böcker, M. (1996). A multiple index approach for the evaluation of pictograms and icons. *Computer Standards and Interfaces*, 18 (2), 107-115.
- Unión Europea (2015). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions (COM/2015/614). Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy.
- Unión Europea (2017). Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions (COM/2017/33). The implementation of the Circular Economy Action Plan.
- Unión Europea (2016). Communication from the Commission (COM/2016/773). Ecodesign Working Plan 2016-2019.
- Eurobarometer (2009). Europeans' Attitudes Towards the Issue of Sustainable Consumption and Production. Analytical Report. Flash Eurobarometer 256.
- ISO 7001 (2007). Graphical symbols. Public information symbols.
- ISO 9186-1 (2014). Graphical symbols. Test methods. Part 1: Method for testing comprehensibility.
- Isherwood, S. (2009). Graphics and semantics: The relationship between what is seen and what is meant in icon design. *Lecture Notes in Computer Science*, 5639, 197-205.
- McDougall, S. J., Curri, M. B. & de Bruijn, O. (1999). Measuring symbol and icon characteristics: Norms for concreteness, complexity, meaningfulness, familiarity, and semantic distance for 239 symbols. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 31 (3), 487-519.

Silvennoinen, J. M., Kujala, T. & Jokinen, J. P. P. (2017). Semantic distance as a critical factor in icon design for in-car infotainment systems. *Applied Ergonomics*, 65, 369-381.

The Ellen McArthur Foundation (2012). Towards the Circular Economy. An Economic And Business Rationale for an Accelerated Transition: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>

Agradecimientos

Las autoras de este estudio agradecen al Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (proyecto DPI2017-89451-R) la financiación recibida para la realización de este estudio.